ଦିଗ୍‌ବଳୟ

ଫେବୃଆରୀ - ୨୦୨୪

ସମ୍ପାଦନା ମଣ୍ଡଳୀ

ଡକ୍ଟର ଶ୍ରୀ ମିଶ୍ର

ଡକ୍ଟର ପ୍ରହଲ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ଡକ୍ଟର ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା

ଡକ୍ଟର କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା

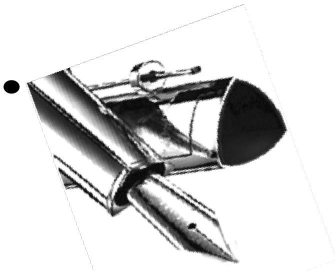
ଓଡ଼ିଶା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦ, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ସୂଚୀପତ୍ର

ସମ୍ପାଦକୀୟ

୧.	ସାର୍ ଚାଲିଗଲେ	*ରତ୍ନାକର ପାଢ଼ୀ*	୧
୨.	ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆଦିପର୍ବ	*ଡକ୍ଟର ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ*	୫
୩.	ଲେଜର - ଆଧୁନିକ ରୂପ ଓ ବ୍ୟବହାର	*ଜ୍ୟୋତିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି*	୮
୪.	ପଶ୍ଚାତ୍ ବୀକ୍ଷଣ	*ଡ. ଅଭିମନ୍ୟୁ ମିଶ୍ର*	୧୧
୫.	ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ବିଷୟରେ କେତେକ ସ୍ମୃତି	*ଜ୍ୟୋତିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି*	୧୫
୬.	ଆନନ୍ଦମୟ ଜୀବନ	*ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ*	୧୮
୭.	ଆଦିତ୍ୟର L1 ସ୍ଥିତି କ'ଣ	*ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ*	୨୧
୮.	ରହସ୍ୟମୟ ସୌର ପରିବାର	*ଡକ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ*	୨୫
୯.	ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପ୍ରଥମ ଭାରତୀୟ	*ଅନୁବାଦ: ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା*	୩୧
୧୦.	ବାଇସାଇକେଲରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା	*ପ୍ରଫେସର ସୀମାଞ୍ଚଳ ପାଣିଗ୍ରାହୀ*	୩୮
୧୧.	ନାନୋଯୁଗର ଉପହାର : 'ନାନୋକାର'	*ଡକ୍ଟର କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା*	୪୦
୧୨.	ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ରୋଜେନ୍‌ଙ୍କ ୱାର୍ମ ହୋଲ	*ଭୀଷ୍ମ ଦେବ ବାଗ୍*	୪୩
୧୩.	ବିଜ୍ଞାନମେଳା ଓ ପ୍ରଦର୍ଶନୀ ଇତ୍ୟାଦିର ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା	*ଡ. ରଜତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ*	୪୫
୧୪.	ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ଓ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍	*ତୁଷ୍ଟିତା ଜେନା*	୪୭
୧୫.	କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି ଓ ଯନ୍ତ୍ର-ସଂଳାପୀର ନୂଆ ଦୁନିଆ	*ଡ. ମୃଦୁଳା ମିଶ୍ର*	୫୦
୧୬.	ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ବିଷୟର ବିକାଶ ଦିଗରେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଅବଦାନ	*କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ଦାଶ*	୫୪
୧୭.	ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ	*ଡକ୍ଟର ଅମୀୟ ପ୍ରସାଦ ଦାଶ*	୬୧
୧୮.	ସର୍ବତତ୍ତ୍ୱଭିତ୍ତିକ ଶ୍ରୀମଦ୍‌ଭଗବଦ୍‌ଗୀତା- ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ (ସାଂଖ୍ୟଯୋଗ)	*ନକୁଳ ଚରଣ ମଲ୍ଲିକ*	୬୩
୧୯.	ବିଶ୍ୱ ଗଣିତକୁ ଭାରତର ଦଶଟି ଅଣଶୂନ୍ୟ ଅବଦାନ	*ନଚିକେତା ଖମାରୀ ଶର୍ମା*	୮୪
୨୦.	ଡପ୍‌ଲର୍ ପ୍ରଭାବ	*ଡ଼କ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ ଏବଂ ସ୍ନିଗ୍ଧା ରାୟ*	୯୩
୨୧.	ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାଗଣ-୨୦୨୩	*ମଞ୍ଜୁଳା ସାହୁ*	୧୦୦

ସମ୍ପାଦକୀୟ ...



ଏଇ ନିକଟରେ ଆମଦେଶ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନରେ ଲଗାତାର ଦୁଇଟି ଅଭୂତପୂର୍ବ ସଫଳତା ହାସଲ କରି ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀକୁ ଚମତ୍କୃତ କରିଦେଇଛି । ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା (ISRO) ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୩ ନାମକ ନିଜର ତୃତୀୟ ଚନ୍ଦ୍ର-ଅଭିମୁଖୀ ମହାକାଶ ଯାନକୁ ୨୦୨୩ ଜୁଲାଇ ୧୪ ତାରିଖ ଦିନ ସତୀଶ ଧାୱନ ମହାକାଶ କେନ୍ଦ୍ରରୁ LVM3 ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍କ୍ଷେପଣ କରି ଅଗଷ୍ଟ ୨୩ ତାରିଖରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ସୁନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଭାବେ ଧୀର-ଅବତରଣ କରାଇ ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପୃଥିବୀର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଉଦାହରଣ ସୃଷ୍ଟି କରିଛି । ସେହିପରି ୨୦୨୩ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨ ତାରିଖରେ ସତୀଶ ଧାୱନ ମହାକାଶ କେନ୍ଦ୍ରରୁ PSLV-XL C57 ରକେଟ ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଦିତ୍ୟ-L1 ନାମକ ସୂର୍ଯ୍ୟ-ଅନୁସନ୍ଧାନକାରୀ ମହାକାଶ ଯାନ ପ୍ରେରିତ ହୋଇ ୧୫ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରି ୬ ଜାନୁଆରୀ ୨୦୨୪ ଦିନ ଏକ ନମ୍ବର ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜ ବିନ୍ଦୁ (L1) ନାମକ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ମହାଶୂନ୍ୟ-ସ୍ଥଳୀରେ ଉପସ୍ଥିତ ହୋଇଛି [ଏ ବିଷୟରେ ଏକ ଆଲୋଚନା ଏଇ ପତ୍ରିକାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛ] । ଆଦିତ୍ୟ ସେଇ କାଳ୍ପନିକ ବିନ୍ଦୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ 'ହେଲୋ' ନାମକ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର କକ୍ଷପଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କରି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଉପରେ ବାଧାହୀନ ଦୃଷ୍ଟି ରଖିବା ସହ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ବହୁବିଧ କ୍ରିୟାକଳାପର ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବ । ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ ISROର ଏଇ ସଫଳତା ଆମେରିକାର NASA ପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ହେବାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିଛି । ଗର୍ବର ବିଷୟ ଯେ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନର ଏ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମ ଦେଶର ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଅବଦାନ ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ ।

ଅପର ପକ୍ଷରେ, ଭାରତର ସଦ୍ୟତମ ଜାତୀୟ ଶିକ୍ଷାନୀତି -୨୦୨୦ର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଅନୁଯାୟୀ ଶିଶୁଙ୍କ ପ୍ରଥମ ପାଞ୍ଚବର୍ଷର ଶିକ୍ଷା ସେମାନଙ୍କ ମାତୃଭାଷାରେ ଦିଆଯିବା ସାଙ୍ଗକୁ ଦେଶର କେତେକ ପ୍ରମୁଖ ଆଞ୍ଚଳିକ ଭାଷା ମାଧ୍ୟମରେ ଉଚ୍ଚତର ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଶିକ୍ଷା ଦିଆଯିବାକୁ ସ୍ଥିର କରି ଆବଶ୍ୟକ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯାଉଛି । ୨୦୧୪ରେ ଦେଶର ଷଷ୍ଠତମ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ଭାଷାର ମାନ୍ୟତା ପାଇଥିବା ଓଡ଼ିଆ ଭାଷା ଏଇ ତାଲିକାରେ ସାମିଲ ହେବା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୌରବର କଥା । ଓଡ଼ିଆକୁ ଜ୍ଞାନ ଓ ରୋଜଗାରର ଭାଷାରେ ପରିଣତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହା ଏକ ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକ ସୋପାନ । ସୁଖର କଥା, ବହୁ ଓଡ଼ିଆପ୍ରେମୀ ଅଧ୍ୟାପକ, ଗବେଷକ ଓ ଲେଖକ ଏ ଦିଗରେ ଆଗ୍ରହ ଦେଖାଉଛନ୍ତି । ଓଡ଼ିଶା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦ ତାହାର ବାର୍ଷିକ ଓଡ଼ିଆ ମୁଖପତ୍ର "ଦିଗ୍‌ବଳୟ" ରୂପରେ ସୀମିତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏକ ସୁନ୍ଦର ସୁଯୋଗ ଏଥିପାଇଁ ବହୁବର୍ଷ ଧରି ଯୋଗାଇ ଆସିଛି । ବର୍ଷକରେ ଥରେ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ବିଜ୍ଞାନପତ୍ରିକା ପ୍ରକାଶନ ନିଷ୍ପତ୍ତି ଓଡ଼ିଶା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦର ଦୂରଦୃଷ୍ଟିର ପରିଚାୟକ ସାବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଛି ।

ଦିଗ୍‌ବଳୟର ୨୦୨୪ ଫେବୃଆରୀ ସଂଖ୍ୟା ଏବେ ଆପଣଙ୍କ ହାତରେ । ଏଥିରେ ପ୍ରବୀଣ ଓ ବରିଷ୍ଠଙ୍କ ଠାରୁ ନବୀନ ଓ କନିଷ୍ଠଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ ଲେଖକ ଲେଖିକାଙ୍କ ଅଂଶଗ୍ରହଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ସାହପ୍ରଦ । ନୂତନ, ପୁରାତନ ଓ ଚିରନ୍ତନ ପ୍ରସଙ୍ଗ ଆଧାରିତ ବିବିଧ ବିଷୟରେ ଯେଉଁମାନଙ୍କ ଲେଖା ଦିଗ୍‌ବଳୟର ଏ ସଂଖ୍ୟାକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିଛି ସେମାନଙ୍କୁ ଆମେ ଆନ୍ତରିକ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଛୁ । ଆଶା କରୁଛୁ ଓଡ଼ିଆରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ବିଜ୍ଞାନଲେଖା ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରି ଆମ ଭାଷାର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ସାଙ୍ଗକୁ ଆମ ବିଜ୍ଞାନମନସ୍କତାକୁ ପୁଷ୍ଟ କରିବ ।

ସମ୍ପାଦନା ମଣ୍ଡଳୀ

ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି

ଗତ ବର୍ଷକ ଭିତରେ ଓଡ଼ିଶା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦର ନିମ୍ନଲିଖିତ ବରେଣ୍ୟ
ସଦସ୍ୟମାନେ ପରଲୋକ ଗମନ କରିଛନ୍ତି ।

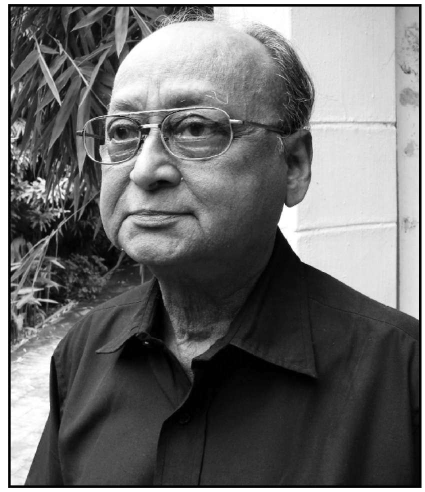
ପ୍ରଫେସର ଜୟନ୍ତ ମହାପାତ୍ର

ପ୍ରଫେସର ପୂର୍ଣ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ପଟ୍ଟନାୟକ

ସେମାନଙ୍କ ଅମ୍ଳାନ ସ୍ମୃତିରେ ପରିଷଦ ବିନମ୍ର ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି ଜଣାଉଛି ।

ସାର୍ ଚାଲିଗଲେ

ରତ୍ନାକର ପାଢ଼ୀ



ମୋର ଗୁରୁ ନୁହନ୍ତି । ମୋ ଗୁରୁଣାଂ ଗୁରୁ ! ଜୟନ୍ତ ମହାପାତ୍ରଙ୍କ ବୟସର ସୀମା ଆଶ୍ୱିନ (ଅକ୍ଟୋବର) ମାସ ଅଷ୍ଟମୀ ୧୯୨୭ ଠାରୁ ୨୭ ଅଗଷ୍ଟ ୨୦୨୩ ଯାଏ, ହିସାବରେ ୯୫ ବର୍ଷ ୧୦ ମାସ । ସିଏତ ପୁରୁଷ ନୁହନ୍ତି – ମହାପୁରୁଷ କହିଲେ ଠିକ୍ ହେବ । ପିଲାଦିନେ ସ୍କୁଲ ବହିରେ ଥିଲା "ଦୁଃଖ କଷ୍ଟର ଅଗ୍ନିଦାହ ମଧ୍ୟରେ ମହାପୁରୁଷଙ୍କ ଜୀବନ ଶୁଦ୍ଧ ସୁବର୍ଣ୍ଣ ପରି ଜାଜ୍ୱଲ୍ୟମାନ ହୁଏ । ହଁ, ଅସଲି ସୁନା କେବେ ପୋଡ଼ି କଳା ପାଲଟେନି, ଆହୁରି ତେଜୀୟାନ ହୁଏ ।

ଜୀବନ ତାଙ୍କର ଦୀର୍ଘ ଆଉ ମହାର୍ଘ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଆମେ ଜୀବନ ରାସ୍ତାରେ ଶୈଶବ, କୈଶୋର, ଯୌବନ ଓ ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟର ମାଇଲ୍ ଖୁଣ୍ଟମାନ ମାରିଦେଉ । କିନ୍ତୁ ସେ ଥିଲେ ବ୍ୟତିକ୍ରମ, କାରଣ ପାଞ୍ଚବୟସର ଶିଶୁଟିଏ ଥିଲାବେଳେ ଯେବେ ବାପାଙ୍କର ହାତଧରି ରାସ୍ତା ପାର୍ ହେଉଥିଲେ, ସେବେ ଅନୁଭବ କରୁଥିଲେ ସତେ ଯେମିତି ବାପାଙ୍କ ହୃଦୟ ତାଙ୍କ ହାତ ପାପୁଲି ଭିତରେ ଧକ୍ ଧକ୍ କରୁଛି । ଏପରି ଅନୁଭବ କ'ଣ ଏକ ପାଞ୍ଚ ବୟସ ପିଲାର ? ପଞ୍ଚଭୂତରେ ଗଢ଼ା ସେ । ଦ୍ୱିଭୂତରେ ଦେହୀ ଏବଂ ତ୍ରିଭୂତରେ ବିଦେହୀ !

ପେଷାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ । କିନ୍ତୁ ଶ୍ରେଣୀ ଗୃହ ଛଡ଼ା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ଥରୁଟିଏ ହେଲେବି ପାଟିରୁ ତାଙ୍କର କିଛି ବାହାରି ନଥିବ । ହେଲେ ତାଙ୍କର କାବ୍ୟକୃତି ଭିତରୁ ବୁଝିହେଉ ନଥିବା ଭାବକୁ କେହି ଜଣେ ବିଦଗ୍ଧ ପାଠକ ବୁଝାଇ ଦେବାକୁ ସାର୍‌ଙ୍କୁ କହିଲେ ସାର୍ ଛୋଟ ପିଲାଙ୍କ ପରି ଦୌଡ଼ିଯାଇ ନିଜ ସ୍ତ୍ରୀ (ଜ୍ୟୋସ୍ନା)ଙ୍କୁ ପଚାରନ୍ତି, "ଆଚ୍ଛା କହିଲ, ଏଇଟା ଯାହା ମୁଁ ଲେଖିଲି, ତା'ର ମାନେ କ'ଣ ?" ଏଥିରେ ସ୍ତ୍ରୀ ହସିବେ ନା ବିଦଗ୍ଧ ପାଠକ ?

ଦ୍ୱିଭାଷୀ କବି ସେ । ଇଂରାଜୀ ଏବଂ ଓଡ଼ିଆର । ସେମାନଙ୍କର ବାସ୍ନା 'ଉତୁରି' ପଡୁଥିବା କ୍ଷୀରର ବାସ୍ନା ପରି । ଏହି ପ୍ରଥିତ ଯଶାଙ୍କ କାବ୍ୟକୃତି ବିଷୟରେ ଅନେକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶିତ । ତାଙ୍କର କାବ୍ୟକୃତି ମାନଙ୍କର ନାଁ ଲେଖି ବସିଲେ ବୋଧହୁଏ ପୃଷ୍ଠାଟିଏ ହେବ । ଅନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଓ ଜାତୀୟ ପୁରସ୍କାରର ହିସାବ କରି ଲେଖି ବସିଲେ ସେ ମଧ୍ୟ ଆଉ ପୃଷ୍ଠାଟିଏ ହେବ । ତେଣୁ ସେଇ ଉଦ୍ୟମରୁ ବିରତି ରହୁଚି । ଏହି ମହାନ୍ କବିଙ୍କ ସହ କେତେଟା ମୁହୂର୍ତ୍ତର ବାକ୍ୟାଳାପ କବିତା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିପ୍ରକାଶ କରୁଛି ।

ବୟସ ପରା ଚଉରାନବେ

ଖବର ପାଇଲି –
ମୋହନ ଚାଲିଗଲା
ଥିଲା ମୋ ଗୁରୁଣାଂ ଗୁରୁଙ୍କ ରଂକୁଣା ଧନ ।
ସାର୍-ବୟସ ଚଉରାନବେ ସରିକି
ବର୍ଷାର ନିଆଁରେ ଠିଆ ହେଇ
କାନ୍ଦିବାକୁ ଚାହୁଁଥିବା ଲୋକଟିଏ ।

ସ୍ତ୍ରୀ ଜ୍ୟୋସ୍ନା ଆଉ ପୁଅ
ମୋହନକୁ ନେଇ ସଂସାର
ସକାଳ ହେଲେ ଦୁନିଆଁ ଗଢ଼ିଚାଲେ ସେମାନଙ୍କୁ
ଗତ କାଲିତ ଭଙ୍ଗା ଇତିହାସ
ଛାଇଟିଏ ପରି ଥାଏ ପାଖରେ
ବର୍ଷା ଧାରରେ କାଗଜ ଡଙ୍ଗା ଭସେଇ
ଆଉ ଘର କଣରେ ଛପିଲା ବେଙ୍ଗ ସବୁକୁ
ଧରି ଧରି ମୋହନ ବଡ଼ ହୁଏ ।
କିଛି ବୁଝେଇ ହୁଏନି ତାକୁ ।
ଲୀଳା ବାୟାଣୀ କେବେ କଂକିଟିଏ
ସୂତାରେ ବାନ୍ଧି ଆଣେ
ଅବା କେବେ ଏଣ୍ଡୁଅ ଛୁଆଟିଏ
ମଝିରେ ମୋହନର ଦେହ ଖରାପ ହେଲା
ମା ଜଗି ରହିଲେ ହସ୍‌ପିଟାଲ୍‌ରେ
ଚାକିରିଆ ବାପା
ବୁଢ଼ାରଜା ଘରୁ ରାତିରେ ଗାଡ଼ି ଧରିଲେ
ସେମିତି ବସି ଥାଆନ୍ତି
ଭଗବାନଙ୍କୁ କାହିଁକି ବା ଡାକନ୍ତେ !
ସେତ ସବୁ ଦେଖନ୍ତି ଶୁଣନ୍ତି
ପଥର ହୃଦୟରେ !
"କିନ୍ତୁ କେମିତି କେଜାଣି –
ଦୁଃଖର ଧାର ପାଖରେ
କେବଳ ଦୁଃଖ ନଥାଏ,
ପବନ ବହି ଆସେ –
ଉଡେଇ ନିଏ କୁରୁକ୍ଷେତ୍ରର ତୀରଙ୍କୁ ।
ଚାଲିବା ରାସ୍ତାରୁ ଗୋଟେଇ ନେଇ
କାନ୍ଧ ଉପରେ ରଖିଦିଏ !"
ମୋହନ ଭଲ ହୁଏ, ଘରକୁ ଆସେ,
ପଢୁ ପଢୁ ଶ୍ରେଣୀ ପରେ ଶ୍ରେଣୀ
ଅତିକ୍ରମ କରେ ।
ବାର୍ଷିକ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳ ବାହାରେ
ଫଳର କାଗଜଟି ଧରି

ପୁଅ ବାପାଙ୍କ ଆଗେ ଠିଆ ହୁଏ ।
ବାପା ଚାହିଁଲେ ସେ ମୁହଁକୁ
ମୁହଁରେ କି ରହସ୍ୟ ଥିଲା କେଜାଣି
ଯାହା ପରିଣତ ବୟସର
ବେହାଗୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବାପା
ଜୟନ୍ତକୁ ଭିନ୍ନ ଏକ ବାଲ୍ମିକୀ କରିଦେଲା !
ତାହାପରେ ଜୀବନ-ବହିର
ଆଉ ଏକ ଅଲିଭା ପୃଷ୍ଠା
ବୁଢ଼ାବଳଙ୍ଗ ତୀରର ପରିତ୍ୟକ୍ତ
କବର ଖାନା
କେଉଁ ଏକ ବିଦେଶୀ ଝିଅର
ସମାଧି ଫଳକରେ ଇଂରାଜୀରେ ଲେଖା
କେଇ ଧାଡ଼ି ଜୟନ୍ତ ଆଖିକୁ ଓଦା କରେ !
ଆଉ ଓଦା ଆଖି ସହ କବିତାର ସଂପର୍କକୁ
କେବଳ ଜୟନ୍ତ ହିଁ ଜାଣେ !
"ଜୀବନ-
ତା'ର ନିଷ୍ଠୁର ହସର ସତ୍ୟତା ତ ଶୁଭେନାହିଁ
କିନ୍ତୁ କେବେ କେବେ
ଶ୍ମଶାନର ଫୁଲରେ ସ୍ମୃତିର ଆକାଶକୁ
ନଚେଇ ଚାଲିଥାଏ ।"
ସବୁଦିନ ପରି ସେଦିନ ଥିଲା
ବାପା ଭାସୁଥାଆନ୍ତି
ନିଜେ ଗଢ଼ିଥିବା କବିତାର ଦୁନିଆଁରେ
ଖବର ପାଇଲେ -
ପରଦେଶୀ ପୁଅ ମୋହନ ଆଉ ନାହିଁ ।
ଭାବିଲି -
ଦୁନିଆଁର ରଙ୍ଗ ତାଙ୍କ ଲାଗି
ଫିକା ପଡ଼ିଗଲା ।
ଚେୟାର୍ ଖଣ୍ଡିକରେ ବସିଥିଲେ
ପାଖରେ ବସିଲି
ବୋଧ ଦେବାକୁ ପାଟିରେ ଭାଷା ନଥିଲା ।
ତାଙ୍କ ଆଢୁ ଆରମ୍ଭ କଲେ-

‘କ୍ୟାନ୍‌ସର୍‌ରେ ଚାଲିଗଲା ।
ସହି ପାରିବିନି ବୋଲି
ଘର ଲୋକେ ଆଗରୁ କିଛି ଜଣେଇଲେନି ।
ଆଉ କାହିଁକି ଆଲୋଚନା କରିବାର
ଲାଗିଲା –
ଅନ୍ଧାରର ଆତ୍ମା କେମିତି
ମୋ ଭିତରୁ ବାହାରି ଚାଲିଗଲା
ନିଷ୍କାମ ଇଲାକାକୁ ।
ଭାବିଲି –
ବୟସ ପରା ଚଉରାନବେ
ଇଏତ ପଦ୍ମପତ୍ରର ଆଶ୍ରିତ ଜଳ
ବରଂ ସମ୍ପର୍କ ହୀନ ସମ୍ପର୍କରେ ।
ହେଲେ ୟାଙ୍କ କବିତା ତ କିମିଆଁ କରେ
ଦୁନିଆଁ ସାରା ଯୋଡିଗଲେ ସଭିଙ୍କୁ
ସଂପର୍କର ଅଠାରେ !
କୋଠରି ସାରା ସାନ୍ତ୍ୱନାର ପବନ ଖେଳୁଥିଲା
କେଉଁଠୁ ଆସି ।
ଚୁପ୍ ହେଇ ବସି ରହିଲି
କେବଳ ଅନୁଭବ କରିବାକୁ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଆଦିପର୍ବ

ଡକ୍ଟର ନିଖିଳାନନ୍ଦ ପାଣିଗ୍ରାହୀ
ମୋ : ୯୦୭୮୭୪୩୮୪୩

ଯେ କୌଣସି ବିଷୟରେ କୌତୂହଳୀ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ନାନା ପ୍ରଶ୍ନ ଘାରିଥାଏ : କୌଣସି ଘଟଣା ପଛରେ କିଏ, କ'ଣ, କେବେ ଓ କିପରି ଅଛି । ବାସ୍ତବରେ ଏହି ଅନୁସନ୍ଧାନ ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନର ହେତୁ ।

ଆବହମାନ କାଳରୁ ଲୋକେ ଦେଖି ଆସୁଛନ୍ତି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦୟ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ମଧ୍ୟସ୍ଥିତ ସମୟ ଦିବସ ବୋଲି ସମସ୍ତେ କହନ୍ତି । ତା'ପରେ ରାତି ଆସେ । କିନ୍ତୁ ଅଧିକାଂଶ ବ୍ୟକ୍ତି ଏହା ଏକ ଗତାନୁଗତିକତା ବା ଧରାବନ୍ଧା ଘଟଣା ବୋଲି ମାନି ଯାଇ କୌଣସି ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ସର୍ବଦା କାହିଁକି ଉଦୟ ହୁଏ, ରାତିରେ କୁଆଡ଼େ ଯାଏ, ଏପରିକି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆକାଶରେ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଉଥିବା ଦୃଶ୍ୟାନୁସାରେ ଗତି କରେ କି – ଏମିତି ବିଷୟମାନଙ୍କର କାରଣ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରିବାକୁ ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ ବୋଲି ଅନେକେ ମନେ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଅବଶ୍ୟ ଏତାଦୃଶ ଜିଜ୍ଞାସା ପାଇଁ କୌତୂହଳର ଅଭାବ ବହୁ ବିଜ୍ଞ ବ୍ୟକ୍ତି ଅନୁଭବ କରନ୍ତି ଏବଂ ଏହା ପଛରେ ରହିଥିବା ଲୁକ୍କାୟିତ ପ୍ରାକୃତିକ ରହସ୍ୟ ଉପରୁ ପରଦା ହଟାଇବାକୁ ମନୋନିବେଶ କରିଥାନ୍ତି ।

ସେହି ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଆମ ଅଜ୍ଞାନତା ଦୂର କରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରୁ ଆମେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ, ଆକାଶରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଉଦୟ ହୋଇଥାନ୍ତି ଓ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗରେ ଅସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ପଛରେ କାରଣ ହେଉଛି ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷରେ ରହି ପୂର୍ବ ଦିଗ ଆଡ଼କୁ ଘୂରେ । ତତ୍ ସହ ଜଣାଗଲା ଯେ, ପୃଥିବୀ ନିଜ କକ୍ଷରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରି ପଟେ ଘୂରେ । ଥରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବାକୁ ଏକ ବର୍ଷ ସମୟ ଲାଗେ । ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ପୋଲାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ ନିକୋଲାସ କପର ନିକସ (୧୪୭୩-୧୫୪୩)ଙ୍କ ଅନୁଧ୍ୟାନରୁ ଜଣା ପଡ଼ିଛି । ପ୍ରାଣତ୍ୟାଗ କରିବା ଠିକ୍ ପୂର୍ବରୁ ୧୫୪୩ରେ ପ୍ରକାଶିତ ତାଙ୍କ ବହି "ଦା ରିଭୋଲ୍ୟୁସନ ଅଫ ହେଭନଲି ଅର୍ବିଟ୍ସ"ରେ ଏହା ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଛି । ଏଥିରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ-କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ମଣ୍ଡଳ (ହେଲିଓସେଣ୍ଟ୍ରିକ ମଡ଼େଲ) ସ୍ୱୀକୃତ ହେଲା ଏବଂ ପୂର୍ବ ପ୍ରଚଳିତ ପୃଥିବୀକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ପ୍ରଚଳିତ ଥିବା ପୁରାତନ ଭୂକେନ୍ଦ୍ରୀୟ ମଣ୍ଡଳ (ଜିଓ ସେଣ୍ଟ୍ରିକ ମଡ଼େଲ)ର ଅବସାନ ଘଟିଲା । ବାସ୍ତବିକ ଏକ ହଜାରରୁ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ସମୟ ବ୍ୟାପୀ ଗଭୀର ଓ ବ୍ୟାପକ ଭାବେ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ମନରେ ଆସ୍ଥାନ ଜମାଇଥିବା ଇଜିପ୍ଟ (ରୋମାନ ସାମ୍ରାଜ୍ୟ)ରେ ଜନ୍ମିତ ଟଲେମି (୧୦୦-୧୭୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ଙ୍କ ମତର ଏହା ବିରୋଧୀ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରବଳ ବିତର୍କର ସୂତ୍ରପାତ କରିଥିଲା ସେତେବେଳେ ।

ସୌରମଣ୍ଡଳ ସଂପର୍କିତ ତତ୍ତ୍ୱର କ୍ରମ ବିକାଶ ପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଅବଦାନ ରହିଛି, ସେଥିପ୍ରତି ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇପାରେ । ଏହା ଅନସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟ ଯେ, କପରନିକ୍ସ ପୂର୍ବ ପ୍ରଚଳିତ ଅଣ-ବୈଜ୍ଞାନିକ ମତକୁ ଚାଲେଞ୍ଜ କରି ଏକ ଅନୁକୂଳ ବାତାବରଣର ଅୟମାରମ୍ଭ କଲେ । ତାପରେ କ୍ରମାନ୍ୱୟରେ ନିମ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ବିକାଶ କଲେ ।

ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ (୧୫୪୬-୧୬୦୧, ଜନ୍ମ : ନୁଟଷ୍ଟୋର୍ପ ମାନେର, ସ୍କାନିଆ, ଡ଼େନମାର୍କ), ଗାଲିଲିଓ (୧୫୬୪-୧୬୪୨, ଜନ୍ମ : ପିସା, ଇଟାଲୀ), ଜୋହାନସ କେପଲର (୧୫୭୧-୧୬୩୦, ଜନ୍ମ : ଓ୍ୱେଲଡ଼ର ଷ୍ଟାଡ, ଜର୍ମାନୀ), ଆଇଜାକ ନିଉଟନ (୧୬୪୩-୧୭୨୭, ଜନ୍ମ : ଉଲସଥୋର୍ପ ମାନର ୟୁ.କେ.), ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ (୧୮୭୯-୧୯୫୫, ଜନ୍ମ : ଉମ୍, ଜର୍ମାନୀ) ।

ବ୍ରାହେ ଜଣେ ଡେନିଶ (ଡ଼େନମାର୍କର ନାଗରିକ) ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ । ସେ ଡ଼େନମାର୍କର ରାଜା ଫ୍ରେଡ଼େରିକ-୨ଙ୍କ ଠାରୁ ପ୍ରଚୁର ସହାୟତା ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱୀପରେ ଆକାଶର ଦେବୀ ୟୁରାନିଆଙ୍କ ନାମରେ ପ୍ରାସାଦଟିଏ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଦୀର୍ଘ କୋଡ଼ିଏ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ (୧୫୯୭) ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ରର ଚଳନ ସଂପର୍କରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିଥିଲେ । ଦୈବାତ ରାଜାଙ୍କ ସମର୍ଥନ ଅନୁଗ୍ରହରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେବା ପରେ ଅପମାନିତ ହୋଇ ସେ ଜର୍ମାନୀ ଚାଲିଗଲେ । ଗୋଟିଏ କମ୍ପାସ ଓ ସେକ୍ସଟାଣ୍ଟ ବ୍ୟବହାର କରି ଏକ ହଜାର ନକ୍ଷତ୍ରକୁ ତାଲିକାଭୁକ୍ତ କରିପାରିଥିଲେ, ଯାହାକି ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ସଫଳତା । ଚନ୍ଦ୍ରର କକ୍ଷରେ ଅନିୟମିତତା ସଂପର୍କରେ ସେ ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଏବଂ କାସିଓପିଆ ନାମକ ଏକ ନୂତନ ନକ୍ଷତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଧୂମକେତୁ (କମେଟ) ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ନୁହେଁ, କିନ୍ତୁ ବହିରାଗତ । ଏକାଧିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସେ ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିଥିଲେ, ଯେଉଁଥିରେ ଟାଇକୋନିଅନ କ୍ୱାଡ୍ରେଣ୍ଟ ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ । ଏହାକୁ ଉନ୍ନତ କରି ଅନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଖଗୋଳ ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ତା' ପର ବର୍ଷ ବ୍ରାହେଙ୍କ ନିଧନ ହେଲା । ଚିନ୍ତାର ବିଷୟ ଯେ, ତାଙ୍କ ଅବର୍ତ୍ତମାନର ଅଳ୍ପ କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରିୟ ଦ୍ୱୀପରେ ସେ ନିର୍ମାଣ କରିଥିବା ପ୍ରାସାଦ ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ଧ୍ୱଂସ ହୋଇଗଲା । ତେବେ ଅନ୍ତିମ ବେଳାରେ ସେ "ମୁଁ ଏକ ବ୍ୟର୍ଥ ଜୀବନ ବଂଚିଛି ବୋଲି ଜଣା ନ ପଡୁ" ବୋଲି କହିଥିବା ତାଙ୍କ ସହାୟକ କେପଲରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶ । ବ୍ରାହେଙ୍କ ଅନ୍ତେ କେପଲର ହୋଲି ରୋମାନ ସମ୍ରାଟ ରୁଡ଼ୋଲଫ ଦ୍ୱିତୀୟଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 'ଗଣିତ ବିଶାରଦ' ପଦବୀ ଅଳଂକୃତ ଥିଲେ, ଯାହାକି ବ୍ରାହେଙ୍କ ପରେ ଶୂନ୍ୟ ପଡ଼ିଥିଲା ।

ପିତାମାତାଙ୍କ ପ୍ରଭାବ ସନ୍ତାନର ଭବିଷ୍ୟତ ଗଠନ ପାଇଁ କେମିତି ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଥାଏ, ତାର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ କେପଲରଙ୍କ ଜୀବନରୁ ମିଳିଥାଏ । ୧୫୭୭ରେ ତାଙ୍କୁ ମୋଟେ ଛଅ ବର୍ଷ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ତାଙ୍କ ମାତା ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ପୁଚ୍ଛଯୁକ୍ତ ଲଞ୍ଜାତାରା ବା ଧୂମକେତୁକୁ ନିରୀକ୍ଷଣ କରିବାକୁ କହିଲେ । ଅନ୍ୟ ଏକ ଘଟଣାରେ ୧୫୮୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ବାପା ଚନ୍ଦ୍ରଗ୍ରହଣର ଦୃଶ୍ୟ ଉପଭୋଗ କରିବା ପାଇଁ ନିଜ ସହ ଘର ବାହାରକୁ ନେଇଥିଲେ ।

କେପଲରଙ୍କ ମାନସିକତା ଅଜବ ଧରଣର ଥିଲା । ସେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ଏକ ଧାର୍ମିକ କାର୍ଯ୍ୟ । ବାସ୍ତବରେ ଟୁବିଙ୍ଗେନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଅଧ୍ୟୟନ ବୃତ୍ତି ପାଇ ସେ ତଥାକଥିତ ଧର୍ମ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ଯୋଜନା କରିଥିଲେ । ସେ କିପରନିକସଙ୍କ ସୌରକେନ୍ଦ୍ରିକ ଗ୍ରହମଣ୍ଡଳକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲେ । ତତ୍କାଳୀନ ଏହି ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଘୂର୍ଣ୍ଣନର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିବା ସକାଶେ କେପଲର ବ୍ରତୀ ହେଲେ । ୧୫୯୬ରେ କପର ନିକସଙ୍କ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଗେଇ ନେବା ପାଇଁ ଅହରହ ଚେଷ୍ଟିତ କେପଲର, ବ୍ରାହେ ଓ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ସଂସ୍ପର୍ଶରେ ଆସିଥିଲେ । ୧୬୦୫ରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଅଣ୍ଡାକାର ବା ଦୀର୍ଘ-ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଗତିଶୀଳ ଥିବା ବିଷୟ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରି "ଦା ନ୍ୟୁ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନମି" (୧୬୦୯) ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଠାରୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ପରେ କେପଲର ଏହାକୁ ଉନ୍ନତ କରି ବର୍ତ୍ତମାନ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିବା ଆଷ୍ଟ୍ରୋନମିକାଲ ଟେଲିସ୍କୋପ ନିର୍ମାଣ କଲେ ।

ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯେ, ଅଧିକାଂଶ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ କେପଲରଙ୍କ ସମୟରେ କପରନିକ୍‌ସଙ୍କ ଖଗୋଳୀୟ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ସାରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କ ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଗ୍ରହମାନେ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଭ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ତେବେ କେପଲର ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ ବିଷୟରେ ଯେଉଁ ନୂତନ ବାର୍ତ୍ତା ଦେଲେ, ତାହା ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ତାଙ୍କ ନୂତନ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବଳଶାଳୀ କରିବାପାଇଁ ସେ ବ୍ରାହେ ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ କଷ୍ଟସାଧ୍ୟ ନିର୍ଭୁଲ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସଂପର୍କରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ, ତାହାର ସଦ୍ ବିନିଯୋଗ କଲେ । ବହୁ ଚେଷ୍ଟା ସତ୍ତ୍ୱେ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ, ମଙ୍ଗଳ କକ୍ଷରେ ସଠିକତା ଠାରୁ ଚାପର ଆଠ ମିନିଟ ତଫାତ୍ ରହିଯାଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ଚିନ୍ତାଜନକ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ପରିଶେଷରେ ତାଙ୍କୁ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତିନୋଟି ଗ୍ରହ ସଂପର୍କିତ ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ଦେଲା । ଦୁର୍ବଳ ଦୃଷ୍ଟିଶକ୍ତି ଓ ବେଢଙ୍ଗିଆ ଗାଣିତିକ ହିସାବ ସତ୍ତ୍ୱେ ସେ ଛଅ ବର୍ଷ ପରେ ଉକ୍ତ ନଗଣ୍ୟ ଫରକର

ଚମତ୍କାର ସମାଧାନ କଲେ । କେବଳ ମଙ୍ଗଳ ନୁହେଁ, ସୌରମଣ୍ଡଳର ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସକାଶେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ନିୟମ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହେଲା । ଏଥିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଥରେ ଘୂରିବା (ରିଭୋଲ୍ୟୁସନ ବା ପରିକ୍ରମା) ଅବଧି ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହର ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ଗାଣିତିକ ସଂପର୍କ ରହିଛି । 'କେପଲର୍‌ଙ୍କ ନିୟମ' ଭାବେ ନାମିତ । ଏହି ନିୟମାନୁସାରେ : ସମସ୍ତ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ କକ୍ଷ ହେଉଛି ଦୀର୍ଘବୃତ୍ତୀୟ । ଏହାର ଫୋକସରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅବସ୍ଥିତ । କକ୍ଷପଥରେ ଗ୍ରହର ଗତି ଏମିତି ହୋଇଥାଏ ଯେ, ଏହା ସହ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ଯୋଡୁଥିବା ସରଳ ରେଖାଟି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ସମାନ ଆୟତନ ଅତିକ୍ରମ କରେ; ଗ୍ରହଟି କକ୍ଷର ଯେଉଁଠାରେ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ ଅବଧିର ବର୍ଗ ଓ କକ୍ଷର ଅର୍ଦ୍ଧ-ଦୀର୍ଘ-ଅକ୍ଷ (ସେମି-ମେଜର-ଏକ୍ସିସ)ର ଘନଫଳ (କ୍ୟୁବ) ସହ ସମାନୁପାତିକ । ଏହି ତିନୋଟି ନିୟମ ଯଥାକ୍ରମେ ଲ' ଅଫ ଅର୍ବିଟସ, ଲ' ଅଫ ଇକ୍ୱେଲ ଏରିଆସ ଓ ଲ' ଅଫ ପିରିଅଡ଼ସ ଭାବେ ପରିଚିତ । ଏହା ଉପରେ ଅଧିକ ତର୍ଜମା ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ନିଉଟନଙ୍କୁ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିର ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ ପାଇଁ ଖୋରାକ ଯୋଗାଇଲା ।

ପ୍ରକାଶ ଥାଉ କି, ବ୍ରାହେଙ୍କ ସହାୟକ କେପଲର ଓ ଖୋଦ୍ ବ୍ରାହେଙ୍କ ଗ୍ରହମଣ୍ଡଳୀୟ ମଡ଼େଲ ମଧ୍ୟରେ ମୌଳିକ ଭାବେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଥିଲା, ଯଦିଚ କେପଲର ବ୍ରାହେଙ୍କ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ତଥ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ ।

ସମୀକ୍ଷକଙ୍କ ମତରେ କେପଲରଙ୍କୁ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ ଭାବେ ଆଖ୍ୟାୟିତ କରାଯାଇଛି ।

(ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ : "କେପଲର ଆଣ୍ଡ ଟାଇକୋ ବ୍ରାହେ : ଦା ଅଡ଼ କପଲ" - ଲେଖିକା କିଟି ଫର୍ଗୁସନ, ସମୀକ୍ଷା : ଫିଜିକ୍ସ ୱାର୍ଲଡ଼, ୨୮ ଡିସେମ୍ବର ୨୦୦୨ ।

ଲେଜର - ଆଧୁନିକ ରୂପ ଓ ବ୍ୟବହାର

ଜ୍ୟୋତିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି

ଲେଜର ବିଜ୍ଞାନ ୧୯୬୪ରେ ପ୍ରଥମ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପୁରସ୍କାର ହାସଲ କରିଛି ୨୦୧୮ ମସିହାରୁ । ଅକ୍ଟୋବର୍ ୨୦୧୮ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ କମିଟି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ ବିଜେତା ମାନଙ୍କ ନାମ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ହେଲେ ୯୬ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଆର୍ଥର୍ ଆସ୍କିନ୍, ୭୬ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଓ ୬୯ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଶ୍ରୀମତୀ ଡୋନା ସ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଲାଣ୍ଡ୍ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ରୁ ମିଳୁଥିବା ୯୦୦ ମିଲିୟନ୍ ସ୍ୱେଡିସ୍ କ୍ରୋନରରୁ ଅଧା ଅର୍ଥ ଆର୍ଥର୍ ଆସ୍କିନ ପାଇବେ ଓ ବାକି ଅଧା ଭାଗ ସମାନ ସମାନ ଭାବରେ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଓ ଡୋନା ସ୍ଟ୍ରିକଲାଣ୍ଡ ଙ୍କ ଭିତରେ ବାଣ୍ଟି ଦିଆଯିବ । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ମୁଖ୍ୟ ଲବ୍ଧ ଜ୍ଞାନ ହେଲା, ଆଲୋକରେ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବା Tools made of light । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଏହା ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିର ବହୁପ୍ରକାର ପ୍ରୟୋଗ । ନୋବେଲ୍ କମିଟିଙ୍କ ମତ ହେଲା ମନୁଷ୍ୟ ସଭ୍ୟତାର ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଏହି ଜ୍ଞାନର ଉପଯୋଗ କରାଯାଇପାରିବ । ପ୍ରଥମ ବିଜେତା ଆର୍ଥର୍ ଆସ୍କିନ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ବୟୋଜ୍ୟେଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତି ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ । ଏହି ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଛନ୍ତି ଜଣେ ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯାହାଙ୍କ ନାମ ହେଲା ଶ୍ରୀମତୀ ଡୋନା ସ୍ଟ୍ରିକଲାଣ୍ଡ । ୧୯୦୧ ମସିହା ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିବା ଏହି ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ରେ ୨୦୧୮ ମସିହା ସୁଦ୍ଧା ୨୦୦ ରୁ ଅଧିକ ବ୍ୟକ୍ତି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ପୁରସ୍କାର ପାଇବା ପାଇଁ ଯୋଗ୍ୟ ବିବେଚିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୩ ଜଣ ମହିଳା ଓ ସେମାନେ ହେଲେ ୧୯୦୩ ରେ ମାଡାମ୍ କ୍ୟୁରୀ, ଯିଏ କି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ ଓ ରେଡ଼ିୟମ୍ ପାଇଁ ପାଇଛନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟରେ ୧୯୬୩ ରେ ମାଡାମ୍ ଜିଓପେର୍ଟ ମେୟର୍, ନାଭିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚତର ଗବେଷଣା ପାଇଁ ପାଇଛନ୍ତି ଏବଂ ତୃତୀୟ ରେ ମାଡାମ୍ ଡୋନା ଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଲାଣ୍ଡ ଅତି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଲେଜର ରଶ୍ମିର ସ୍ପନ୍ଦନ(Pulse) ସୃଷ୍ଟି କରିପାରିଛନ୍ତି, ଯାହାର ବହୁ ପ୍ରକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ ଅଛି ।

ଆର୍ଥର ଆସ୍କିନ ଅପଟିକାଲ୍ ଟ୍ୱିଜର ବା ଆଲୋକ ଟ୍ୱିଜରର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ପୁରସ୍କାର ପାଇଛନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ସାଧାରଣ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କୌଣସି ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ପଡ଼େ, ସେତେବେଳେ ବିକିରଣ ଜନିତ ଚାପ(Radiation Pressure) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ କିନ୍ତୁ ଏହି ଚାପର ମୂଲ୍ୟ ଅତି କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ମାପିବା ବା ବ୍ୟାବହାରିକ ଉପଯୋଗ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇନଥାଏ । ଲେଜର ରଶ୍ମି ଏକ ସାଧନ (Device) ଯେଉଁଥିରେ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ବଢାଇ ଦିଆଯାଇଥାଏ । ଆସ୍କିନ ଏହି ଲେଜର ରଶ୍ମିକୁ ଆପତିତ କରାଇ ମାଇକ୍ରୋମିଟର ଆକାରର ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ ଗୋଲକକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇପାରୁଥିବା ଦେଖିଲେ । ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦେଖିଲେ ଯେ, ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲକଟି ଆପତିତ ଲେଜର ରଶ୍ମିର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳ ଆଡ଼କୁ ପେଲିହୋଇ ଯାଉଛି । ସାଧାରଣ ଭାବ ରେ ଲେଜର ରଶ୍ମି ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ (Monochromatic) ହୋଇଥାଏ । ଏହି ରଶ୍ମିର ବିସ୍ତୃତି ଖୁବ୍ କମ୍ ଥାଏ । ତା ଛଡ଼ା ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲକର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଜନିତ ନିମ୍ନଗମୀ ବଳକୁ ଏକ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ଲେଜର ରଶ୍ମିର ଚାପ ସନ୍ତୁଳନ କରିପାରୁଛି । ଅଧିକନ୍ତୁ ଏହି ଲେଜର ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା (Intensity) ଏକ ଉତ୍ତଳ ଯବ କାଚ ଦ୍ୱାରା ଫୋକସ୍ କରାଯାଇ ବୃଦ୍ଧି କରାପାରୁଛି । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସମନ୍ୱୟରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ ଯେପରି ଅଣୁ ପରମାଣୁକୁ ମଧ୍ୟ ଗତିଶୀଳ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।ଏହା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଭାଇରସ୍ ଜୀବାଣୁ ଓ ଜୀବକୋଷ ଗୁଡ଼ିକର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଅବସ୍ଥା ଜାଣି ହେଉଛି । କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଫଳରେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡ଼ିକରେ କମ୍ପନ ବୃଦ୍ଧି ହେଲା ଓ ସେମାନଙ୍କ ଉତ୍ତାପ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଲା । ବହୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ପରେ ଆସକିନ୍ ଅବଲୋହିତ ଲେଜର ରଶ୍ମି ବ୍ୟବହାର କରି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରୟୋଗ କରି କମ୍ପନ ଓ ତାପମାତ୍ରା କମାଇ ପାରିଲେ । ଜୀବକୋଷ ଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା କାନେସିନ୍

ନାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଣୁର ଗତିବିଧିକୁ ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା କରାଯାଇ ପାରିଲା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କାଟୁର କ୍ଷତି ନ ଘଟାଇ କୋଷର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସବୁ ଜାଣି ହେଲା ଓ ଜୀବନ୍ତ କୋଷର କୌଣସି କ୍ଷତି ନ ଘଟାଇ ମଧ୍ୟ ସବୁ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଜାଣିହେଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ସବୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଜୀବକୋଷ ମାନଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ, ଡି.ଏନ୍.ଏ. ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ ଏହି ଟ୍ୱିଜର ବ୍ୟବହାର କରି ଜଣାଯାଇପାରୁଛି । ଅପଟିକାଲ୍ ହଲୋଗ୍ରାଫୀ ରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଲେଜର୍ ରଶ୍ମିକୁ ଏକସମୟରେ ବ୍ୟବହାର କରି ମ୍ୟାଲେରିଆ ରୋଗରେ ପୀଡ଼ିତ ସୁସ୍ଥ ରକ୍ତ କୋଷ ଠାରୁ ସଂକ୍ରମିତ ରକ୍ତ କୋଷକୁ ଅଲଗା କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ଟ୍ୱିଜର ଦ୍ୱାରା କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବା, ଓଲଟାଇବା, ଘୂରାଇବା, କାଟିବା, ପେଲିବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇପାରୁଛି ।

ଏହି ବର୍ଷ ସେହି ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଦୁଇ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଦିଆଯାଇଛି । ସେମାନେ ହେଲେ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋ ଓ ଡୋନା ଷ୍ଟ୍ରିକ୍‌ଲାଣ୍ଡ । ସେମାନେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଲେଜର ରଶ୍ମିର ପଲ୍ସ ବା ସ୍ପନ୍ଦନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛନ୍ତି । ଷ୍ଟ୍ରିକଲାଣ୍ଡ ଓ ମୋରୋଙ୍କ ମୁଖ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଥିଲା ଚର୍ପଡ୍ ପଲ୍‌ସ୍ ଆମ୍ପ୍ଲିଫିକେସନ୍ (Chirped Pulse Amplification) ବା ଚର୍ପଡ୍ ସ୍ପନ୍ଦନ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଲେଜର ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ବଢିଗଲେ, ଏହା ଯେଉଁ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପଡ଼େ, ତାହାର ଗଠନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଗୁଣଧର୍ମ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଉପରୋକ୍ତ ଦୁଇ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଲେଜର ସ୍ପନ୍ଦନକୁ ସମୟରେ ବିସ୍ତାରିତ କଲେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଇଟି ପଲ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ସମୟାନ୍ତର ବଢାଇଲେ । ତାପରେ ଏହି ରଶ୍ମି କୁ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ (Amplification) କଲେ ଓ ଶେଷରେ ସେହି ସ୍ପନ୍ଦିତ ରଶ୍ମିକୁ ସଂକୋଚିତ କଲେ । ଏହା ଫଳରେ ଏହାର ସର୍ବୋଚ୍ଚ କ୍ଷମତା (Peak Power) କମିଯାଏ ଓ ଏହାକୁ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧନ କରାଯାଏ ଯାହାଫଳରେ ପ୍ରବର୍ଦ୍ଧକର କୌଣସି କ୍ଷତି ହୋଇନଥାଏ । ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହାକୁ ସଂକୋଚନ କରାଯିବାରୁ ଏହାର ତୀବ୍ରତା ବଢିଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଯେଉଁ ପଲ୍ସ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା, ତାହା ବହୁ ପ୍ରକାରର ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ ଫେମ୍‌ଟୋ ସେକଣ୍ଡ ($୧୦^{-୧୫}$ ସେକେଣ୍ଡ) ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ଘଟଣାମାନ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ କରି ହୁଏ, ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଫୋଟୋ ଉଠାଯାଇପାରେ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଗୁଡିକରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏହି ସ୍ୱଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଘଟିଥାଏ, ତେଣୁ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଘଟୁଥିବା ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ସୂତୀକ୍ଷ୍ଣ ଲେଜର ସ୍ପନ୍ଦନ ମଧ ବସ୍ତୁର ବହୁ ଗୁଣ ଧର୍ମ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିପାରେ । ଏପରିକି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କୁପରିବାହୀକୁ ସୁପରିବାହୀରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହି ରଶ୍ମିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବସ୍ତୁରେ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଛିଦ୍ର କରାଯାଇପାରେ । ଏପରିକି ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁ ରେ ମଧ ଛୋଟ ଗର୍ତ୍ତ କରାଯାଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଜୀବନ୍ତ ବସ୍ତୁର ବା କୋଷର କୌଣସି କ୍ଷତି ହୋଇନଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଚକ୍ଷୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଦୃଷ୍ଟି ପଟଳ (Retina)ର ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର କରାଯାଇପାରେ । ଏହି ଲାସିକ୍ ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସା (Lasic Surgery) ବର୍ତ୍ତମାନ ଦୃଷ୍ଟିପଟଳ ଚିକିତ୍ସା ପାଇଁ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର ହେଉଛି । ଆହୁରି ମଧ ହୃଦୟ ଭିତରେ କିମ୍ବା ମୂତ୍ରନଳୀ ଭିତରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଷ୍ଟେଣ୍ଟ ଶଲ୍ୟ ଚିକିତ୍ସା ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତରେ ବହୁତ ବ୍ୟବହାର ଓ ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇପାରିବ, ଯାହାକି ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଜଣାପଡ଼ିନାହିଁ । ଏହି ପ୍ରକାରର କ୍ଷୁଦ୍ର ଗର୍ତ୍ତ ମଧ୍ୟରେ ଲେଜର ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଶରୀର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା କର୍କଟ ରୋଗ ପୀଡ଼ିତ ଟ୍ୟୁମର କୋଷ ଗୁଡ଼ିକୁ ନଷ୍ଟ କରାଯାଇପାରିବ । ଯେଉଁ ଲେଜର ପଲ୍‌ସ୍‌ର ସମୟାନ୍ତର ଏକ ଆଟୋ ସେକେଣ୍ଡ ($୧୦^{-୧୮}$ ସେକେଣ୍ଡ)ରୁ କମ୍, ସେହି ରଶ୍ମିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପରମାଣୁର ଭିତରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତିପଥର ଫଟୋ ଉଠାଯାଇପାରିବ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତି ପଥକୁ ଦେଖିହେବ ଏବଂ ତାହା ସହିତ ସେମାନଙ୍କ ଗତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିହେବ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅତି ଦ୍ରୁତତର ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ବିଜ୍ଞାନ, ଅଧିକ ଦକ୍ଷ ସୌରକୋଷ, ଅଧିକ ଉନ୍ନତ ରାସାୟନିକ ତ୍ୱରକ (Catalyser), ଶକ୍ତିଶାଳୀ କଣିକାର ଆକ୍‌ସିଲେଟର, ନୂଆ ଶକ୍ତିର ସନ୍ଧାନ ଏବଂ ଇଚ୍ଛାମୁତାବକ ଔଷଧ, ରାସାୟନିକ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ, ଫାର୍ମାସ୍ୟୁଟିକାଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ତିଆରି ହୋଇପାରିବ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଜେରାର୍ଡ ମୋରୋଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ଫ୍ରାନ୍ସ୍‌ରେ ସମସ୍ତ ଇଉରୋପୀୟ ରାଷ୍ଟ୍ର ମିଳିତ ହୋଇ ଓ ପୁଞ୍ଜି ଖଟାଇ ଅତି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅଲୋକର ଭିତ୍ତିଭୂମି (Extreme Light Infrastructure) ତିଆରି କରୁଛନ୍ତି । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଲେଜର ରଶ୍ମିର ଗବେଷଣାରେ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିପାରିବ । ଏହି ଯେଉଁ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଆଲୋକର ଭିତ୍ତିଭୂମି ତିଆରି ହେବ, ତାହାର ସର୍ବୋଚ୍ଚ କ୍ଷମତା ୧୦ ପେଟା ୱାଟ୍ (୧୦ ପେଟା ୱାଟ୍ ; ୧ ପେଟା ୱାଟ୍ =୧୦^{୧୫} ୱାଟ୍) ହୋଇପାରିବ । ଏହି ଶକ୍ତିକ୍ଷମତା ଶତସହସ୍ର ବିଲିୟନ୍ ଆଲୋକ ବଲବ୍‌ରୁ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତି ସାଙ୍ଗରେ ସମାନ । ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ମହାକାଶରେ ମଧ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନକ୍ଷତ୍ର ଯଥା ନ୍ୟୁଟ୍ରନ୍ ତାରକା ବା ଶ୍ୱେତବାମନ ତାରକାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରରେ ଯେଉଁ ନାଭିକୀୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାଲିଛି, ତାହା ଗବେଷଣାଗାରରେ ପରୀକ୍ଷା କରିହେବ । ହଙ୍ଗେରୀ ଦେଶରେ ଆଟୋ ସେକଣ୍ଡ୍ ଗବେଷଣା, ରୋମାନିଆ ଦେଶରେ ନାଭିକୀୟ ଗବେଷଣା, ଚେକ୍ ରିପବ୍ଲିକ ଦେଶରେ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ଗବେଷଣା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରୁଛି । ଅନ୍ୟ ଦେଶ ଯଥା ଚୀନ୍, ଜାପାନ୍, ଅମେରିକା, ଋଷିଆ ଓ ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷଣା ଚାଲୁରହିଛି । ହାଇଦ୍ରାବାଦରେ ଏହି ପ୍ରକାର ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଲେଜର ରଶ୍ମି ବିକଶିତ କରାଯାଉଛି ଓ ଗବେଷଣା ଚାଲୁ ରହିଛି ।

ନୋବେଲ୍ କମିଟିଙ୍କ ଭାଷାରେ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ ମନୁଷ୍ୟ ସମାଜର ଅଶେଷ କଲ୍ୟାଣ କରିପାରିବ । ଏହାର ଉଦାହରଣ ମିଳିବା ଆରମ୍ଭ ହେଲାଣି ।

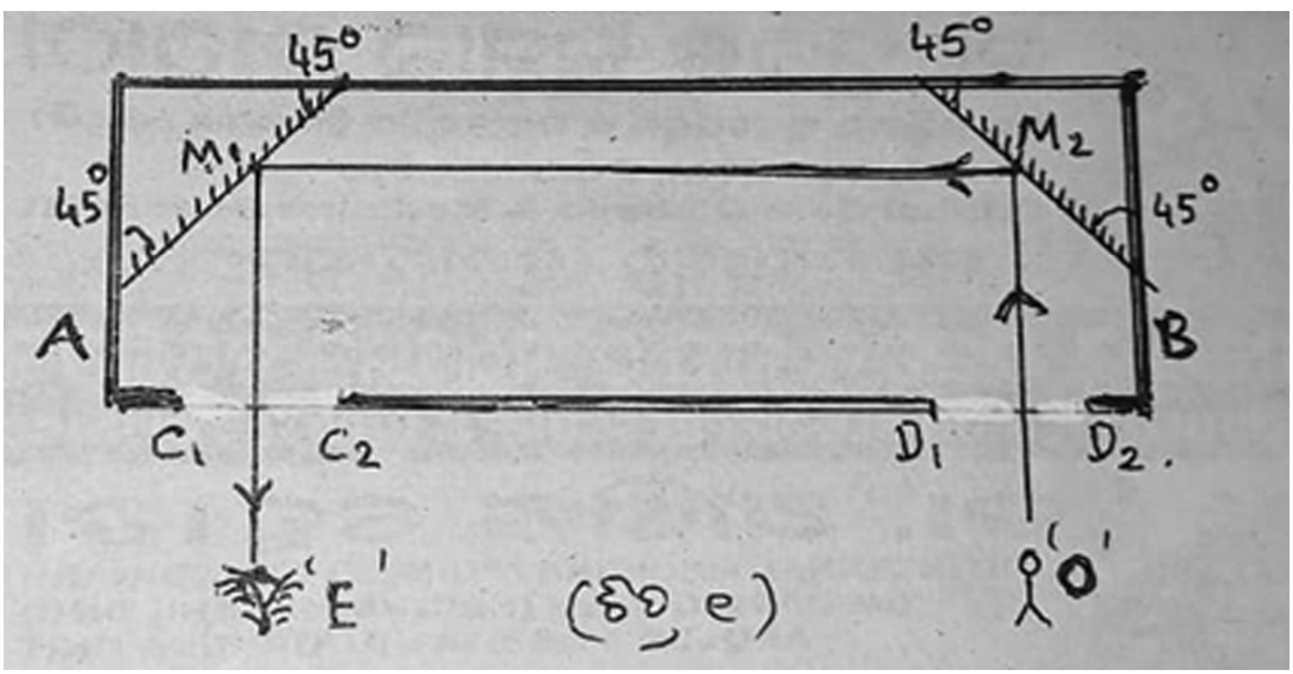
ପ୍ଲଟ୍ ନଂ- ୪୨୬,
ମହାନଦୀ ବିହାର, କଟକ-୪
ଫୋନ୍- ୯୯୩୭୩୫୨୧୧୩

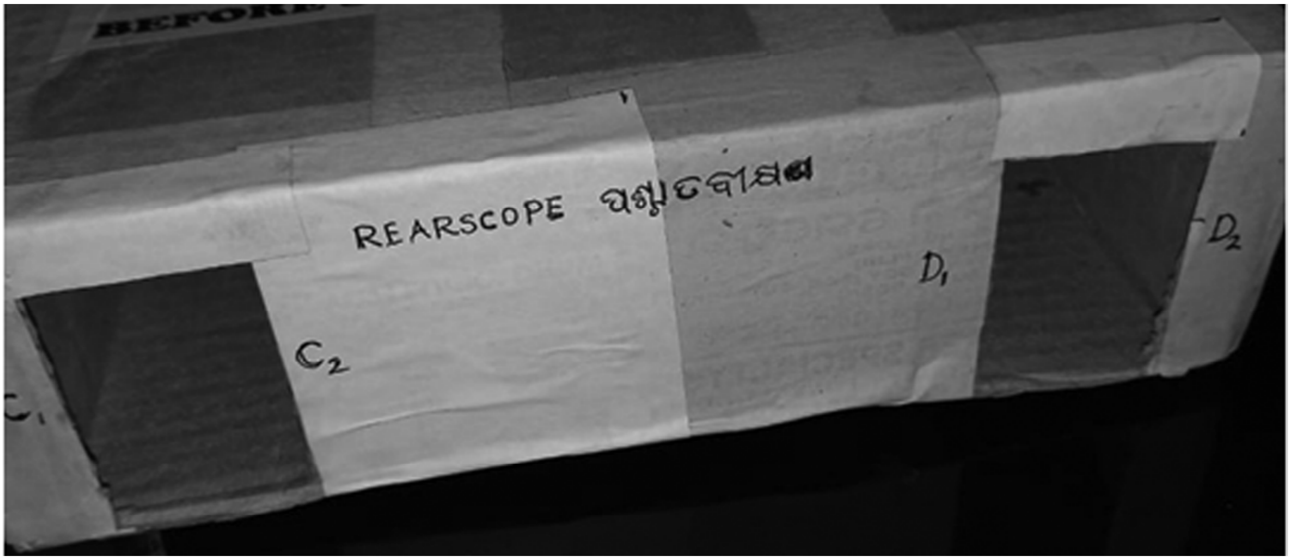
ପଶ୍ଚାତ୍ ବୀକ୍ଷଣ

ଡ. ଅଭିମନ୍ୟୁ ମିଶ୍ର

ପଶ୍ଚାତ୍‌ବୀକ୍ଷଣ (Rearscope) ହେଉଛି ଏକ "ପଛକୁ ଦେଖିବା ଉପକରଣ ।" ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ପଛରେ ଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ଦେଖିହୁଏ । ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ, ଦୂରବୀକ୍ଷଣ, ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବୀକ୍ଷଣ(Spectroscope) ଭଳି ଏହାର ନାମକରଣ ହୋଇଛି । ଏହା (ବୋଧହୁଏ) ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ନାମ । କାରଣ କଲେଜ ସ୍କୁଲ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକମାନଙ୍କରେ ଏଭଳି ଏକ ଉପକରଣର ଉଲ୍ଲେଖ ଥିବା ମନେ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ଲେଖକଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ତିଆରି ଏହା ଏକ ନୂତନ ଉପକରଣ – ଯାହାକୁ ସ୍କୁଲପିଲାଙ୍କୁ ଦେଖାଇବା ପାଇଁ ତିଆରି କରାଯାଇଅଛି । ପ୍ରତିଫଳନ ପଢ଼ାଇବା ସମୟରେ ଏହି ଉପକରଣକୁ ପେରିସ୍କୋପ, କେଲିଡୋସ୍କୋପ ସହ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଆକର୍ଷଣୀୟ ହୋଇଥାଏ । ଲେଖକ ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ସ୍କୁଲର ଅଷ୍ଟମରୁ ଦଶମ ଶ୍ରେଣୀର ପିଲାଙ୍କୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ଶ୍ରେଣୀରେ ଖୁସି ଓ ଆନନ୍ଦର ଲହର ଖେଳାଇଥିବା ଅନୁଭବ କରିଛନ୍ତି । ଏହା ଏକ ସ୍ୱଳ୍ପ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ବିଜ୍ଞାନ ଖେଳନା ରୂପେ ଯେକୌଣସି ଶିକ୍ଷକ / ଅଧ୍ୟାପକ ସ୍ୱହସ୍ତରେ ତିଆରି କରି ପିଲାଙ୍କୁ ଦେଖାଇବାର ଖୁସି ଅନୁଭବ କରିପାରନ୍ତି ।

ପ୍ରସ୍ତୁତିକରଣ : ଏହା କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମୋଟା କାଗଜର ଡବା (AB) ଆବଶ୍ୟକ – ଯାହାକି ଫିଙ୍ଗାଯାଇଥିବା (ଜିନିଷ ଆସିଥିବା) ପେକିଂ ବାକ୍ସ, ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଖୋଳରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇପାରେ ବା ନିଜେ ମଧ୍ୟ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ । ଏଥିରେ ଖୋଳ ବା କାଗଜ ଡବାର ଆକାର ଅନୁଯାୟୀ ଦୁଇଟି ସମତଳ ଦର୍ପଣ(M_1 M_2) ଫଟୋ ଦୋକାନରୁ କଟାଇ ଏଥିରେ ଲଗାଯାଇପାରେ । (ଚିତ୍ର ୧) । ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟକୁ ୪୫° କୋଣରେ ଡବାର କାନ୍ଥ ସହ ଫେଭି କ୍ୱିକ ଦ୍ୱାରା ଭଲଭାବେ ଭୂଲମ୍ବରେ ଲଗାଅ । ଦର୍ପଣର ଉପର ଓ ତଳଧାର ଫେଭି କ୍ୱିକ ଦ୍ୱାରା ଡବାର ଉପର କାନ୍ଥ ଓ ତଳ କାନ୍ଥ (ଭିତର ପାଖରେ)ରେ ଲଟକାଇ ରଖ । ଡବାର ପାର୍ଶ୍ୱକାନ୍ଥର ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନରେ (C_1C_2 ଓ D_1D_2) ଏପରି କାଟ ଯେପରି ତାହା ଓ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟର ସାମନାରେ ରହିବ । ଏହାର ଫଟୋ ଚିତ୍ର ମଧ୍ୟ ତଳେ ଦିଆଯାଇଅଛି ।



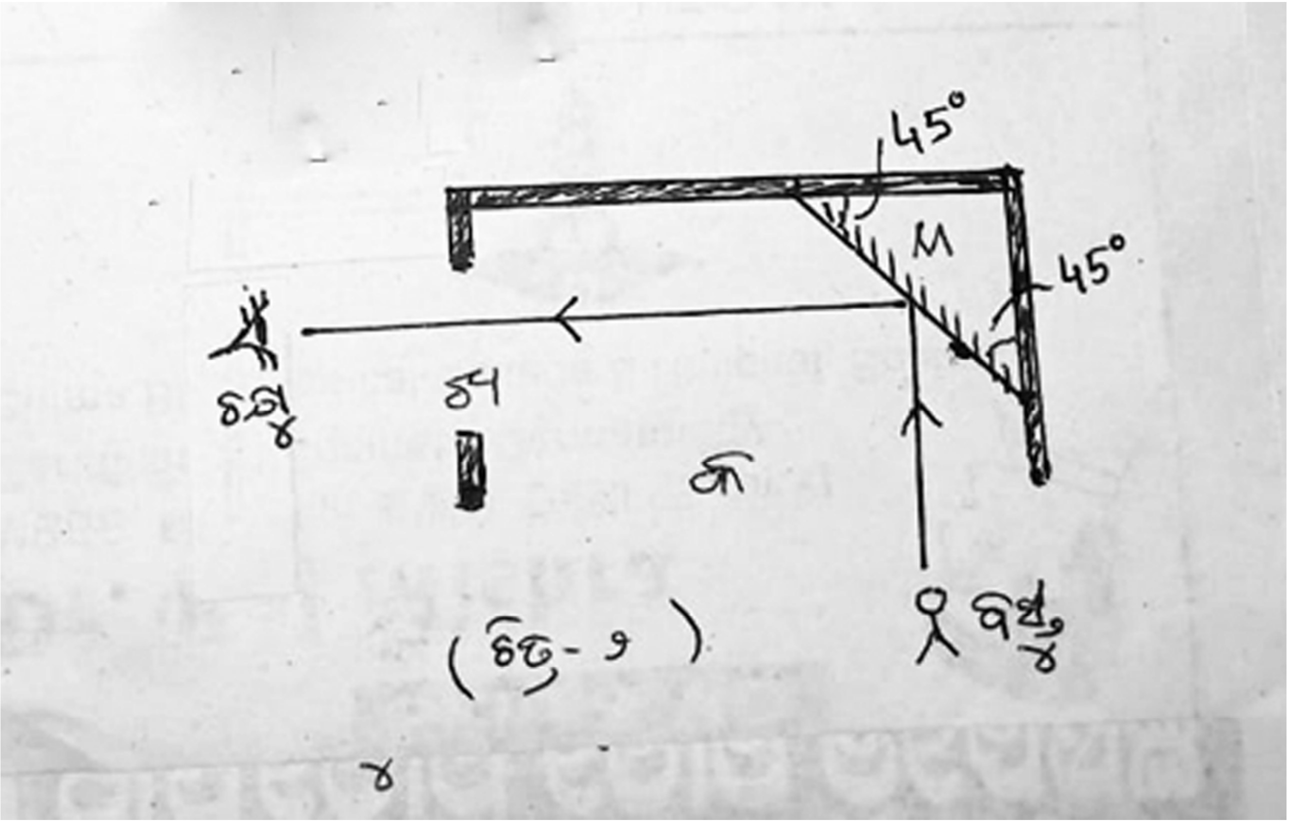


ଏହି ଉପକରଣକୁ ଡାହାଣ ଚକ୍ଷୁକୁ କଣା ସାମନାରେ ରଖିବାକୁ ହୁଏ – କଣା ଦେଇ ଦର୍ଶକର କାନ୍ଧ ପଟୁ ଆଲୋକ ପଛ ପଟ ‘O’ ବସ୍ତୁରୁ D_1D_2 କଣା M_2 ଦେଇ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ, ପୁଣି M_1 ଦର୍ପଣରେ ଆଉ ଥରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଦର୍ଶକ ଚକ୍ଷୁ ଠାରେ ପତିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଦର୍ଶକର ପଛପଟର ବସ୍ତୁ ବା ଦୃଶ୍ୟକୁ ଡାହାଣ ଚକ୍ଷୁରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖିପାରେ ।

“ପଛକୁ ଦେଖି ଲାଭ କ’ଣ” ବୋଲି ଜଣେ ପଚାରି ପାରନ୍ତି । ପଛପଟେ ଭଗବାନ ଆମର ଆଖି ଖଞ୍ଜି ନାହାନ୍ତି ବୋଲି ତ ଛତରା ବଜାରରେ ଲୋକେ ଷଣ୍ଢର ଆକ୍ରମଣର ଶିକାର ହେଉଛନ୍ତି । ଆମ ପଛରେ ଗାଡ଼ିଘୋଡ଼ା, ଷଣ୍ଢ, ମଣିଷ, ସଭିଙ୍କୁ ଏହା ଦ୍ୱାରା ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଥିବାରୁ ଏହାକୁ ନିଜ ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରିହେବ, ଏହା ମଧ୍ୟ ଟ୍ରାଫିକ ପୋଲିସଙ୍କ ପଛକୁ ଦେଖିବା କାମ କରିପାରିବ । ଆପଣଙ୍କ ପଛପଟ ସାର୍ଟରେ ମଇଳା ଲାଗିଛି କି ଚିରିଯାଇଛି, ତ ଏହାଦ୍ୱାରା ପିଠିପଟର ଦୃଶ୍ୟ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଭଲଭାବେ ଦେଖି ହେବ – ସେଲୁନକୁ ଯିବାକୁ ପଡ଼ିବ ନାହିଁ । ପଛ ପଟ ବାଳ ବା ବେଣୀର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଏଥିରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବେ, ସୁବିଧାରେ ଦେଖି ହେବ । ଖାଲି ଘରେ ଭଲ ବଡ଼ ଦର୍ପଣଟିଏ କାନ୍ଥରେ ଟାଙ୍ଗିବା ଦରକାର । ଏହାକୁ ପଛ କରି ଛିଡା ହୁଅନ୍ତୁ, ଆପଣଙ୍କ ପଛ ପଟର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦର୍ପଣରେ ପଡ଼ିବ । ଏହି ପ୍ରତିବିମ୍ବକୁ ଆପଣ ‘ପଶ୍ଚାତ୍ ବୀକ୍ଷଣ’ରେ ଦେଖନ୍ତୁ – ଆପଣଙ୍କ ପିଠିପଟ, ମୁଣ୍ଡପଛ ପାଖ ଭଲ ଭାବେ ଦେଖିପାରିବେ । ତେଣୁ ଏ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଚମତ୍କାର ନୁହେଁ କି ? ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବନଟିଏ ପ୍ରଥମେ ଉଦ୍ଭାବକଙ୍କୁ ଉଲ୍ଲସିତ କରେ, ପରେ ଅନ୍ୟ ସାଙ୍ଗସାଥୀ, ସହଯୋଗୀ ଓ ଦର୍ଶକଙ୍କୁ ଖୁସି କରେ ।

ଆମେ ପଛକୁ ଦେଖିବା କାମ ମାତ୍ର ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରି ମଧ୍ୟ ହାସଲ କରି ହୁଏ । ତଳ ଚିତ୍ର ୨ ଓ ଫଟୋ ଚିତ୍ର ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।

ଏହା ମଧ୍ୟ ଏକ ଫିଙ୍ଗାଯାଇଥିବା ପରିତ୍ୟକ୍ତ ମୋଟା କାଗଜ ଖୋଳରୁ ତିଆରି କରାଯାଇପାରେ । ଖୋଳର ଉଚ୍ଚତା ପାଖରୁ ଗୋଟିଏ କାନ୍ଥକୁ କାଟି ବାହାର କରି ଦିଅ (କ-ପାଖ) । ଏହି ପାର୍ଶ୍ୱର ପାଖ କାନ୍ଥରୁ ମଝି ଅଂଶକୁ କାଟି ବାହାର କର (ଖ-ପାଖ) ଏହି ଖ ପାଖ ସାମନାରେ ଦର୍ପଣ କୁ ୪୫° କୋଣ କରି ଲଗାଅ । ଫେଭିକ୍ୱିକ, ଫେଭିକଲ ଦ୍ୱାରା ଏ କାର୍ଯ୍ୟ ସହଜରେ ହୋଇପାରେ । ଏହି ଖୋଳକୁ ଏବେ ହାତରେ ଧରି ‘କ’ ପାଖକୁ ଯୁଆଡ଼େ ଦେଖାଇବା, ‘ଖ’ ପାଖରୁ ଚକ୍ଷୁରେ ବସ୍ତୁକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖି ପାରିବ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପଛକୁ, ବାମ ଡାହାଣ ପଟେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ସମୂହକୁ ଦେଖିବା ସହଜସାଧ୍ୟ । ଏହା ପଛକୁ ଦେଖିବା ବା ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏକ ସହଜ ସାଧନ ଅଟେ – ଯେମିତି ଦୂରକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏକ ବାଇନୋକୁଲାର । ଏଥିରେ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବରେ ସାଧାରଣ


45°
M
45°
ଚକ୍ଷୁ
ବସ୍ତୁ

Connection Hoses

ଦର୍ପଣ ଭଳି ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ବାମ, ଡାହାଣ, ଉପର, ତଳ, ପଛ ପଟରେ ଥିବା ବସ୍ତୁ ସମୂହକୁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସହଜରେ ଦେଖିହୁଏ । ବଗିଚାରେ ଜଗୁଥିବା ଚାଷୀଟିଏ ଏଭଳି ଏକ ଦର୍ପଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ପଛକୁ ମୁହଁ ନ ମୋଡ଼ି ସହଜରେ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା, ପଛପଟରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ଗଛ, ପତ୍ର, ଗାଈ, ଛେଳି ଇତ୍ୟାଦି ପଶୁମାନଙ୍କୁ ସହଜରେ ଦେଖିହେବ ।

ପଶ୍ଚାତବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଣ ବିଶେଷତା :

୧. ଏଥିରେ ଲାଗି-ଲାଗି ଦୁଇଥର ପ୍ରତିଫଳନ ହେଉଥିବାରୁ ବସ୍ତୁର ପ୍ରତିବିମ୍ବରେ ପାର୍ଶ୍ୱ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପଛ ପଟରେ ଥିବା ଅକ୍ଷରମାନଙ୍କୁ ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସହଜରେ ପଢ଼ି ହେବ । ତେଣୁ ଏହା ଟ୍ରାଫିକ ପୋଲିସମାନଙ୍କ ପାଇଁ କାର, ବାଇକମାନଙ୍କ ନମ୍ବର ପ୍ଲେଟର ଅକ୍ଷର ସହଜରେ ପଢ଼ିବା ସୁବିଧାଜନକ ।

୨. ଦୁଇଟି ପ୍ରତିଫଳନ ଯୋଗୁଁ ଏଥିରେ ଆଭାସୀ (Virtual) ଓ ଓଲଟା (Inverted) ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦେଖାଯାଇପାରେ । ଏଥିପାଇଁ ଏହାକୁ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ଧରି D1 D2 ଝରକାରେ ଦେଖିଲେ ପଛପଟର ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଆଭାସୀ ଓ ଓଲଟା ଦେଖାଯିବ । ଏହା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ କୌତୂହଳର ବିଷୟବସ୍ତୁ । ଦର୍ପଣରେ କେହି କେବେ ଆଭାସ – ଓଲଟା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପାଇବା ଦେଖାଯାଇନାହିଁ ।

୩. ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ବାମ ଓ ଦକ୍ଷିଣ ପାର୍ଶ୍ୱର ବସ୍ତୁକୁ ଦେଖିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ଅଟେ ।

ଅଳକା ନିବାସ, ସିଭିଲ କୋର୍ଟପଛ,
ବଲାଙ୍ଗୀର – ୭୬୭୦୦୧

ପଠାଣି ସାମନ୍ତଙ୍କ ବିଷୟରେ କେତେକ ସ୍ମୃତି

ଜ୍ୟୋତିଷ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି

ମୋର ଜେଜେ (ବାପାଙ୍କ ଦାଦା) ସ୍ୱର୍ଗତ ଶ୍ରୀନାଥ ମହାନ୍ତି ତାଙ୍କ ଯୁବକ ବୟସରେ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ସହିତ କିଛି ସମୟ କଟାଇଥିଲେ । ଏହା ୧୮୯୦ ରୁ ୧୯୦୦ ମସିହା ଭିତର ଘଟଣା । ମୋର ଜେଜେଙ୍କ ବୟସ ଯେତେବେଳେ ୨୨-୨୩ ବର୍ଷ ହେବ, ସେ ମାଇନର୍ ପାସ୍ କଲେ । ଆମର ପୈତୃକ ଘର କଟକ ଜିଲ୍ଲା ସାଲେପୁର ତହସିଲ ଅନ୍ତର୍ଗତ ତେନ୍ତୋଳ ଗ୍ରାମରେ । ସେ ସମୟରେ ଏହି ଉପକୂଳ ଅଞ୍ଚଳରେ ଚାକିରୀର କୌଣସି ସୁବିଧା ନଥିଲା । ତେଣୁ ବେକାର ଯୁବକମାନେ ଚାକିରୀ ଆଶାରେ ଗଡ଼ଜାତ ରାଜ୍ୟମାନଙ୍କୁ ଯାଉଥିଲେ । ମୋର ଜେଜେଙ୍କ ବାପା ସ୍ୱର୍ଗତ କୃଷ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି ପୁଅର ଚାକିରୀ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ରଜାଙ୍କ ପାଖକୁ ପଠାଇବାକୁ ମନସ୍ଥ କଲେ । ସେତେବେଳେ କୌଣସି ଯାନବାହାନର ସୁବିଧା ନଥିବାରୁ ଚାଲିଚାଲି ଆମ ଗାଁରୁ ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ରାଜ୍ୟକୁ ଯିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ତେଣୁ ସ୍ୱର୍ଗତ କୃଷ୍ଣଚନ୍ଦ୍ର ମହାନ୍ତି ଖଣ୍ଡପଡ଼ାରେ ଥିବା ତାଙ୍କର ଜଣେ ବନ୍ଧୁ, ଯେ କି ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ରାଜ୍ୟରେ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ଥିଲେ, ତାଙ୍କ ପାଖକୁ ଚିଠି ଲେଖି ମୋର ଜେଜେଙ୍କୁ ପଠାଇଲେ ।

ଗୋଟିଏ ଭାରୁଆକୁ ସାଥିରେ ଧରି କିଛି ଖାଦ୍ୟ ଦ୍ରବ୍ୟ ସାଙ୍ଗରେ ନେଇ ସେମାନେ ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ଅଭିମୁଖେ ଚାଲିଲେ । ବାଟରେ କଟକଠାରେ ଚହଟା ଘାଟରେ ମହାନଦୀ ପାରିହୋଇ ଚାଲି ଚାଲି ତିନି ଦିନ ପରେ ଖଣ୍ଡପଡ଼ା ରାଜ୍ୟରେ ପହଞ୍ଚିଲେ । ପ୍ରଥମେ ସେ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁଙ୍କୁ ଦେଖାକଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ତାଙ୍କ ସାଙ୍ଗଙ୍କ ପୁଅ ବୋଲି ଜାଣି ଖୁସି ହେଲେ ଓ ନିଜ ଘରେ ଯଥୋଚିତ ସମ୍ମାନରେ ରଖିଲେ । ସୁବିଧା ଦେଖି ରଜାଙ୍କ ପାଖକୁ ଯାଇ ଜେଜେଙ୍କ ଚାକିରୀ ବିଷୟରେ କହିବେ ବୋଲି କହିଲେ । ଏହିପରି ୧୦/୧୫ ଦିନ ଅତିବାହିତ ହେଲା । ଶେଷରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିନରେ ରଜାଘରୁ ହାତୀ ମଗାଇ ସେଥିରେ ରଜାଙ୍କ ନଅରକୁ ଯିବାର ଠିକ୍ ହେଲା । ସେ ସମୟରେ ବାଟରେ ଘଞ୍ଚ ଜଙ୍ଗଲ ପଡୁଥିବାରୁ ଓ ଚୋର ଡକାୟତ ମାନଙ୍କ ଭୟ ଥିବାରୁ, ଏପରିକି ବନ୍ୟ ଜନ୍ତୁମାନଙ୍କ ଭୟ ଥିବାରୁ ନିରାପଦ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ହାତୀ ବା ସବାରୀ ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିଲା । ରଜାଙ୍କ ନଅରକୁ ଗଲାବେଳକୁ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ଉଆସ ପଡ଼େ । ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ତତ୍କାଳୀନ ରାଜାଙ୍କ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଭାଇ । ସେ ରାଜାଙ୍କ ନଅରରେ ନ ରହି ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ଏକ ଘର ତୋଳି ରହୁଥିଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ ଓ ମୋର ଜେଜେ ସେଠାରେ ହାତୀରୁ ଓହ୍ଲାଇ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଉଆସକୁ ଗଲେ । ସେତେବେଳକୁ ସମୟ ଦିନ ୯ ଟା ରୁ ୧୦ଟା ମଧ୍ୟରେ ହେବ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ପାଖରେ ୫/୭ ଜଣ ବ୍ୟକ୍ତି ବସିଥାନ୍ତି ଓ ଜାତକ ଦେଖାଇ ଶୁଭାଶୁଭ ଆଲୋଚନା କରୁଥାନ୍ତି । ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ଦେଖି ଉଭୟ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ସାଷ୍ଟାଙ୍ଗ ପ୍ରଣିପାତ କଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁଙ୍କୁ ଆସିବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ସାମନ୍ତ ପଚାରିବାରୁ, ଆପଣଙ୍କ ଭତ୍ତା ଟଙ୍କା ଆସିଛି, ତେଣୁ ଆପଣଙ୍କୁ ଦେବାକୁ ଆସିଛି । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ତାଙ୍କ ବ୍ୟାଗରୁ ଟଙ୍କା କାଢ଼ି ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ବଢ଼ାଇଦେଲେ ଓ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଠାରୁ ଗୋଟିଏ କାଗଜରେ ଦସ୍ତଖତ କରାଇନେଲେ । ତା'ପରେ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରି ରହିବାରୁ, ପୁଣି ସାମନ୍ତ ତା'ର କାରଣ ପଚାରିଥିଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ଅତି ବିନମ୍ରତାର ସହିତ କହିଲେ "ଆପଣ ତ ସବୁ ଜାଣିଛନ୍ତି" । ସାମନ୍ତ ସେମାନଙ୍କୁ କିଛି ସମୟ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ କହି ପାଞ୍ଚମିନିଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କିଛି ହିସାବପତ୍ର କଲେ । ତା'ପରେ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ଉତ୍ତର ଦେଲେ –

୧.	ମୋର ଜେଜେଙ୍କୁ ଦେଖାଇ ଏହି ଯେଉଁ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ସାଙ୍ଗରେ ଆଣିଛନ୍ତି, ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଚାକିରି ବ୍ୟବସ୍ଥା ପାଇଁ ରଜାଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରିବାକୁ ମନସ୍ଥ କରିଛନ୍ତି । ଉତ୍ତର – ଚାକିରି ହୋଇଯିବ ।

୨.	ଦ୍ୱିତୀୟରେ ମନସ୍ଥ କରିଛନ୍ତି ଏହି ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ନିଜର ଜ୍ୱାଇଁ କରିବା ପାଇଁ । ଉତ୍ତର - ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ ।

୩.	ତୃତୀୟ ପ୍ରଶ୍ନ "ଝିଅର ବିଭାଘର ପାଇଁ ରାଜାଙ୍କୁ କିଛି ସାହାଯ୍ୟ ମାଗିବେ ।" ଉତ୍ତର - ଆପଣ ଯାହା ଆଶା କରୁଛନ୍ତି ତାହା ପାଇବେ ନାହିଁ, ଅଳ୍ପ ପାଇବେ । ଏବେ ଆପଣ ଯାଇ ପାରନ୍ତି ।

ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ ଓ ମୋର ଜେଜେ ତାଙ୍କୁ ଭୂମିଷ୍ଠ ପ୍ରଣାମ କରି ବିଦାୟନେଲେ ଓ ହାତୀ ଉପରେ ବସି ରାଜପ୍ରାସାଦ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ପାଖାପାଖି ହୋଇଥାଏ ଓ ରାଜ ଦରବାର ଚାଲୁଥାଏ । ମନ୍ତ୍ରୀ ପରିଷଦ ଓ ଉପଦେଷ୍ଟା ମଣ୍ଡଳୀ ବସିଛନ୍ତି ଏବଂ ପ୍ରଜାମାନେ ଯେ ଯାହାର ସମସ୍ୟା ଉପସ୍ଥାପନ କରୁଛନ୍ତି । ରାଜା ସମସ୍ତଙ୍କର ସମସ୍ୟା ଶୁଣୁଛନ୍ତି ଏବଂ ଉପଦେଷ୍ଟାମାନଙ୍କ ମତ ନେଇ, ନିଜର ବିଚାର ଲୋକମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦେଉଛନ୍ତି । ପ୍ରଜାମାନେ ସହାସ୍ୟ ବଦନରେ ରାଜାଙ୍କ ବିଚାର ଶୁଣି ଭୂମିଷ୍ଠ ପ୍ରଣିପାତ ପୂର୍ବକ ବିଦାୟ ନେଉଛନ୍ତି । ଶେଷବେଳକୁ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ଓ ମୋର ଜେଜେଙ୍କ ପାଳି ପଡ଼ିଲା । ସେମାନେ ରାଜାଙ୍କୁ ଭୂମିଷ୍ଠ ପ୍ରଣାମ କଲେ ଓ ରାଜାଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ପାଇବାପରେ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ତାଙ୍କ ସମସ୍ୟା ଉପସ୍ଥାପନ କଲେ । ସାଙ୍ଗରେ ଥିବା ଯୁବକ ଜଣଙ୍କ ତାଙ୍କ ବନ୍ଧୁଙ୍କ ପୁତ୍ର ଓ ସେ ସୁଦୂର କଟକ ଜିଲ୍ଲାରୁ ଚାକିରି ପାଇଁ ଆସିଛନ୍ତି ବୋଲି କହିଲେ । ରାଜା ମୋର ଜେଜେଙ୍କୁ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ କେଉଁ କେଉଁ କାଗଜପତ୍ର କାମ ଜାଣନ୍ତି ବୋଲି ପଚାରିଲେ । ଜମିଜମା ମପାମପି କାମ ଜାଣିଥିବାର ଶୁଣି ସେ (ରଜା) ମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ ମୋ ଜେଜେଙ୍କୁ ଚାକିରୀ ଦେବାପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଦେଲେ । ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ମନ୍ତ୍ରୀ ମୋର ଜେଜେଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ଚାକିରିରେ ମୁକରିର କରିଦେଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ ଆଉ ଟିକେ ବିନମ୍ରତା ପୂର୍ବକ ଛିଡ଼ା ହୋଇ ରହିବାରୁ ରାଜା ତାଙ୍କୁ ପୁଣି ଅପେକ୍ଷାର କାରଣ ପଚାରିଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ ଝିଅର ବାହାଘର ପାଇଁ କିଛି ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ମାଗିଲେ । ରାଜା ବିରକ୍ତହୋଇ କହିଲେ ଯେ "ବର୍ତ୍ତମାନ ରାଜସ୍ୱ ଖୁବ୍ କମ୍ ଆଦାୟ ହୋଇଛି" ତେଣୁ ଅଳ୍ପ ଧନ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରଙ୍କୁ ଦେବାକୁ ମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ କହିଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ସେହି ଧନ ପାଇ ମୋର ଜେଜେଙ୍କ ସହିତ ହାତୀରେ ବସି ଫେରିଆସିଲେ । ବାଟରେ ପୁଣି ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖରଙ୍କ ଘର । ହାତୀରୁ ଓହ୍ଲାଇ ପୁଣି ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ଦେଖା କରିବାକୁ ତାଙ୍କ ଘରକୁ ଗଲେ । ସେତେବେଳକୁ ମଧ୍ୟାହ୍ନ ଗଡ଼ିଗଲାଣି । ତେଣୁ ସାମନ୍ତ ପୁଣି ଥରେ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁଙ୍କୁ ଆସିବାର କାରଣ ପଚାରିଲେ । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ ଅତି ବିନମ୍ରତାର ସହିତ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ପ୍ରଣିପାତ କରି କହିଲେ "ଆପଣ ଯାହା କହିଥିଲେ, ତାହା ସତ ହେଲା । ଏ ବାବୁଙ୍କୁ ନଅରରେ ଗୋଟିଏ ଚାକିରୀ ମିଳିଲା, କିନ୍ତୁ ଝିଅ ବାହାଘର ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ ମାଗିବାରୁ ରଜା ବିରକ୍ତ ହୋଇ ମୋତେ ଅଳ୍ପ ଧନ ଦେଲେ ।" ତଥାପି ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ଛିଡ଼ା ହୋଇ ରହିବାରୁ ସାମନ୍ତ ପୁଣି କଅଣ ସମସ୍ୟା ଅଛି ବୋଲି ପଚାରିଲେ– "ଆପଣ ତ ସବୁ ଜାଣନ୍ତି" ଏହା କହି ନୀରବ ରହିଲେ । ସାମନ୍ତ ପୁଣି କିଛି ସମୟ ଗଣନା କରି କହିଲେ – "ଆପଣ ଶୀଘ୍ର ହାତୀରେ ଚଢ଼ି ନିଜ ଘରକୁ ଫେରି ଯାଆନ୍ତୁ । ଆପଣଙ୍କ ପୋଷ୍ଟଅଫିସ୍ ଘରେ ନିଆଁ ଲାଗିଯାଇଛି, କିନ୍ତୁ ଆପଣଙ୍କ ସ୍ତ୍ରୀ ଓ ଝିଅ ନିରାପଦରେ ଅଛନ୍ତି ।" ଏକଥା ଶୁଣି ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟରବାବୁ ଅତିଶୟ ବିଚଳିତ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଓ ସାମନ୍ତଙ୍କୁ ପ୍ରଣିପାତ କରି ମୋର ଜେଜେଙ୍କ ସହିତ ହାତୀକୁ ଦଉଡ଼ାଇ ଘରକୁ ଫେରିଆସିଲେ । ଘରେ ଆସି ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳକୁ ସତକୁ ସତ ପୋଷ୍ଟ ଅଫିସ ପୋଡ଼ି ଯାଇଛି, ଲୋକମାନେ ପାଣିପକାଇ ନିଆଁ ଲିଭାଉଛନ୍ତି । ସେତେବେଳେ ପୋଷ୍ଟଅଫିସ୍ ଚାଳଘରେ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁଙ୍କ ସ୍ତ୍ରୀ ଓ ଝିଅ ପାଖ ଏକ ଚାଳଘରେ ରହୁଥିଲେ । ଚାରିଆଡ଼େ ନିଆଁ ଲାଗିଯିବାରୁ ମା' ଓ ଝିଅ

ଦୁହେଁ କାନ୍ଦିବାକୁ ଲାଗିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ମେହେନ୍ତରାଣୀ (ଯେଉଁମାନେ ପାଇଖାନା ମଇଳା ସଫା କରନ୍ତି) ଆସି ବାରିପଟ ପାଇଖାନାର ତାଟି ଭାଙ୍ଗି ମାଆ ଓ ଝିଅ ଦୁଇଜଣଙ୍କୁ ନେଇ ତା' ନିଜ ଘରେ ବସାଇଛି । ପୋଷ୍ଟମାଷ୍ଟର ବାବୁ ଭଗବାନଙ୍କୁ ଅଶେଷ ଧନ୍ୟବାଦ ଦେଲେ । ତା'ପରେ ମୋର ଜେଜେ ଆସି ନଅରରେ ରହିଲେ ଓ ରାଜାଙ୍କ ସିରସ୍ତାରେ ୨/୩ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କାମ କଲେ । ତା'ପରେ କଟକରେ ଗୋଟିଏ ସରକାରୀ ଚାକିରୀ ପାଇ ରାଜାଙ୍କ ଚାକିରୀ ଛାଡ଼ି କଟକ ଚାଲିଆସିଲେ ଓ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି କଟକ ଅଫିସରେ ଚାକିରୀ କଲେ । ସାମନ୍ତଙ୍କ ଜ୍ୟୋତିଷ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନରେ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇ ସେ ଅଧିକାଂଶ ସମୟ ସାମନ୍ତଙ୍କ ପାଖରେ କଟାଉଥିଲେ । ମୋର ଜେଜେ ମଧ୍ୟ ସାମନ୍ତଙ୍କ ଠାରୁ କିଛି ଜ୍ୟୋତିଷ ବିଦ୍ୟା ଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ସାମନ୍ତ କହୁଥିଲେ, "ଜ୍ୟୋତିଷ ଶାସ୍ତ୍ର (ଭାରତୀୟ) ଠିକ୍ କିନ୍ତୁ ସମୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ଠିକ୍ ନଥିବାରୁ ଜାତକ ପ୍ରସ୍ତୁତିରେ ଭୁଲ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଗଣନା ଭୁଲ ହୁଏ ଓ ଫଳ ଠିକ୍ ହୁଏନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ତାତ୍କାଳିକ ପ୍ରଶ୍ନ(Horary & Astrology) ଅଧିକାଂଶ ବେଳେ ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ଦେବାରେ ସକ୍ଷମ ।

ପ୍ଲଟ ନମ୍ବର – ୪୨୬/୪୨୭, ମହାନଦୀ ବିହାର
କଟକ – ୭୫୩୦୦୪, ମୋ – ୯୯୩୭୩୫୨୧୧୩

ଆନନ୍ଦମୟ ଜୀବନ

ଲମ୍ବୋଦର ପ୍ରସାଦ ସିଂହ

ଜୀବନରେ ଅଖଣ୍ଡ ଆନନ୍ଦ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମଣିଷର କାମ୍ୟ । କିନ୍ତୁ ମଣିଷ ଜୀବନ ଦୁଃଖରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଜୀବନର ଦୁଃଖକୁ ନେଇ ମାନସିଂହ ଲେଖିଛନ୍ତି – "ଫେରିବା କହୁଛ ବନ୍ଧୁ ପୁଣି ଅନ୍ଧକାରେ, ଅବସର ନାହିଁ କ୍ଷଣେ ଭୁଲିବାରେ ଜୀବନର ହାହାକାର ପ୍ରାଣର ଦହନ" । ଗୋପବନ୍ଧୁ ସେହି ମର୍ମରେ ଲେଖିଛନ୍ତି, "ରହିଣ ଜଞ୍ଜାଳ ବିଷମ ଜଗତେ, ସଂସାରୀସୋଦର ବାନ୍ଧବ ସଙ୍ଗତେ, ଇଚ୍ଛାମତେ କାହୁଁ ଚଳିବ ବା ଜନ, ସମାଜେ ନିଜର ନୁହେଁ ନିଜ ମନ", "ମେୟର୍ ଅଫ୍ କାଷ୍ଟରବ୍ରିଜ" ଉପନ୍ୟାସଟି ଥମାସ ହାର୍ଡି ଶେଷ କରନ୍ତି, "Happiness is but an occasional episode in general drama of pathos (in life)" ବାକ୍ୟଟି ସହ । ଜୀବନରେ "ଚକ୍ରବତ୍ ପରିବର୍ତ୍ତେ ସୁଖାନୀ ଚ ଦୁଃଖାନୀ ଚ" କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖ ବାଧେ, କନ୍ଦାଏ । ଦୁଃଖ ଆସେ ବିଫଳତାରୁ, ସଂଶୟରୁ, ଭୟରୁ, ମୂଳତଃ କାମନାର ଅପ୍ରାପ୍ତିରୁ (ମୃତ୍ୟୁମୁଖୀ ଜୀବନର ଅଳୀକତାରୁ) । ମଣିଷ ତେଣୁ ସବୁବେଳେ ଖୋଜି ଚାଲିଛି ଦୁଃଖରୁ ମୁକ୍ତିର ମାର୍ଗ; ପ୍ରାର୍ଥନା କରିଛି, "ମା କଶ୍ଚିତ୍ ଦୁଃଖଭାଗ ଭବେତ୍" ।

କାମନାର ଉନ୍ମେଷରେ ଦୁଃଖର ସୃଷ୍ଟି ବୋଲି ଜ୍ଞାନଚକ୍ଷୁରେ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ଉପଲବ୍ଧି ଆଧାରରେ ବୁଦ୍ଧଦେବ ଘୋଷଣା କଲେ "କାମନାର ବିନାଶରେ ଦୁଃଖର ବିନାଶ", ଶ୍ରୀମଦ୍ ଭଗବତ ଗୀତାରେ ସଂଶୟ ଜର୍ଜରିତ ଅର୍ଜୁନଙ୍କୁ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞର ଆଚାର-ବିଚାର ବିଷୟରେ ବୁଝାଇବାକୁ ଯାଇ ଯୋଗେଶ୍ୱର ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ କହିଛନ୍ତି ଠିକ୍ ସେହି କଥା; "ପ୍ରଦହାତି ଯଦା କାମାନ ସର୍ବାନ ପାର୍ଥ ମନୋଗତାନ୍, ଆତ୍ମନ୍ୟେବାତ୍ମନ ତୁଷ୍ଟଃ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ସ୍ତଦୋଚ୍ୟତେ" ଅର୍ଥାତ୍ ସମସ୍ତ କାମନା ପରିତ୍ୟାଗପୂର୍ବକ ନିଜ ଆତ୍ମାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ବ୍ୟକ୍ତି ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ପଦବାଚ୍ୟ ହୁଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ପ୍ରଶ୍ନଉଠେ, କେଉଁ ଉପାୟରେ ମଣିଷ କାମନାରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇପାରିବ ? କାରଣ ସାଧାରଣ ମଣିଷଟିକୁ ଏପରି ଲାଗେ ସତେ ଯେପରି କାମନା, ବାସନା ଜୀବନର ଅନ୍ୟ ନାମ; କାମନା ଓ ଜୀବନ ଏକ ଏବଂ ଅଭିନ୍ନ । ଆଶା, ଅଭିଳାଷ, କାମନା ହିଁ ତ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ପ୍ରେରଣା ପ୍ରଦାୟୀ ଶକ୍ତି ଓ ପରିଚାଳକ, ସେଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଜୀବନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସ୍ଥାପନ ଓ ଲକ୍ଷ୍ୟପ୍ରାପ୍ତି ପଥର ଆଲୋକ ବର୍ତ୍ତିକା । ପ୍ରଚ୍ଛନ୍ନ ଭାବରେ ସେମାନେ ହିଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରନ୍ତି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବନର ମାନ ଓ ମହତ୍ତ୍ୱ । ସ୍ୱାମୀ ବିବେକାନନ୍ଦ ଉପନିଷଦର ଉଦ୍‌ବୋଧନୀ ବାଣୀ ପ୍ରତିଧ୍ୱନିତ କରି କହନ୍ତି "ଆଳସ୍ୟ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଲକ୍ଷ୍ୟପ୍ରାପ୍ତି ଦିଗରେ ବିରାମହୀନ ଗତିରେ ଅଗ୍ରସର ହୁଅ" ଉପନିଷଦର ଆହ୍ୱାନ "ଚରୈବେତି, ଚରୈବେତି" । ଏସବୁ କଥାରୁ କାମନାରୁ ମୁକ୍ତି ଅସମ୍ଭବପ୍ରାୟ ପ୍ରତୀୟମାନ ଲାଗୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆମ ଶାସ୍ତ୍ର ତାହା ସମ୍ଭବ ବୋଲି ଦର୍ଶାଇବା ସହ ତା'ର ମାର୍ଗ ମଧ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛି ।

ଶାସ୍ତ୍ରର କଥା ଯେ କାମନାର ବାସସ୍ଥଳୀ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ, ମନ ଓ ବୁଦ୍ଧି । ସେହି ଭେଦରେ କାମନାର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପ, କେତେବେଳେ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଲାଳସା, କେତେବେଳେ ଧନ, ଜନ, ଗୋପଲକ୍ଷ୍ମୀ ଭରା ମୃତ୍ୟୁହୀନ ଜୀବନର ଆଶା ତ ଆଉ କେତେବେଳେ ଯଶ ଖ୍ୟାତିର ଅଭିଳାଷ । ଇନ୍ଦ୍ରିୟ, ମନ ଓ ବୁଦ୍ଧିର ଏହି ମାୟାଜାଳିକ ଆଲିଙ୍ଗନରୁ ମୁକ୍ତିର ମାର୍ଗ ସଂଯମ, ସାଧନା ଓ ଯୋଗ ।

ସଂଯମ, ସାଧନା ଓ ଯୋଗ ମାର୍ଗରେ ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ ପୂର୍ବରୁ ଆମକୁ ଆମ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ସହ ପରିଚିତ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଆମ ଶାସ୍ତ୍ର କହେ ଆମ ଅସ୍ତିତ୍ୱର ପାଂଚୋଟି ସ୍ତର ବା କୋଷ ରହିଛି ଯଥା ଅନ୍ନମୟ କୋଷ, ପ୍ରାଣମୟ କୋଷ, ମନମୟ, ବିଜ୍ଞାନମୟ ଓ ଆନନ୍ଦମୟ କୋଷ, ଅନ୍ନମୟ କୋଷ, ମାଟି, ପାଣି, ପବନ ପରିପୁଷ୍ଟ ସ୍ଥୂଳ ଶରୀର ଭିତ୍ତିକ ହୋଇଥିଲାବେଳେ ପ୍ରାଣମୟ ସ୍ଥିତି ନିଶ୍ୱାସ-ପ୍ରଶ୍ୱାସ ଜଡିତ ପ୍ରାଣଶକ୍ତିର ପରିଚାୟକ ହୋଇଥାଏ । ମନମୟ ସ୍ଥିତି ଇନ୍ଦ୍ରିୟାଭିଳାଷ, ଆଶା, ଆକାଂକ୍ଷା ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଭାବିତ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ଥିତି ହୋଇଥିଲାବେଳେ, ବିଜ୍ଞାନମୟ କୋଷ ଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଜ୍ଞା ଆଲୋକିତ କ୍ଷେତ୍ର ହୋଇଥାଏ । ଶେଷତଃ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର

ପ୍ରାପ୍ତି-ଅପ୍ରାପ୍ତି, ସୁଖ-ଦୁଃଖ ତଥା ଜ୍ଞାନ-ବିଜ୍ଞାନ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ ସଚରାଚର ସୃଷ୍ଟି ତଥା ନିଜର ଅନ୍ତରାତ୍ମା ସହ ଏକାତ୍ମବୋଧର ସ୍ଥିତି ହିଁ ଆନନ୍ଦମୟ କୋଷ । ଗୋଟିଏ ସ୍ତରରୁ ଅନ୍ୟସ୍ତରକୁ ଉତ୍ତରଣର ମାର୍ଗ ଅଭଙ୍ଗ ସାଧନାର ମାର୍ଗ; ଯୋଗକ୍ରିୟାର ମାର୍ଗ, ଯୋଗ ସାଧନା ମାର୍ଗରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ*କୋଷୀୟ ଉତ୍ତରଣକୁ ଯମ, ନିୟମ, ଆସନ, ପ୍ରାଣାୟାମ, ପ୍ରତ୍ୟାହାର, ଧାରଣା, ଧ୍ୟାନ ଓ ସମାଧି ଭାବରେ ଅଷ୍ଟାଙ୍ଗ ନାମରେ ଭାଗ କରାଯାଇଛି । ଯମ, ନିୟମ ଓ ଆସନ ଅନ୍ନମୟ କୋଷସ୍ଥ ତିନୋଟି କ୍ରମିକ ପ୍ରଚେଷ୍ଟାର ବର୍ଣ୍ଣନ । ସେହିପରି ପ୍ରାଣାୟାମ ପ୍ରାଣଶକ୍ତିର ସଂଯମକୁ ବୁଝାଇଥାଏ । କୁହାଯାଏ ପ୍ରାଣଶକ୍ତିର ଆୟତ୍ତ, ମୃତ୍ୟୁର ଆୟତ୍ତ ଭଳି (Breath Control is death control) । ପ୍ରତ୍ୟାହାର ସମସ୍ତ ଆସକ୍ତିରୁ ମନର ପ୍ରତ୍ୟାହାରକୁ ବୁଝାଉଥିବାବେଳେ ଧାରଣା ଓ ଧ୍ୟାନ ଜ୍ଞାନ-ବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୱେଷଣର ମାର୍ଗ, ପରିଶେଷରେ ସମାଧି ଆନନ୍ଦମୟ କୋଷାର ଅବସ୍ଥା; ସମସ୍ତ ବାହ୍ୟଜଗତରୁ ନିଷ୍କୃତ ହୋଇ ବିଶ୍ୱ ତଥା ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ଅନନ୍ତ ଚେତନା ସହ ଏକାତ୍ମ ହେବାର ଅବସ୍ଥା । "ଯୋଗ" ପ୍ରାପ୍ତିର ଅବସ୍ଥା । ଉପନିଷଦୀୟ ବାଣୀଚୟ "ସୋହଂ", "ତତ୍ ତ୍ୱଂ ଅସୀ", "ବ୍ରହ୍ମୋସ୍ମି ଅହଂ" ବା "ଶିବୋହଂ" ଇତ୍ୟାଦି ଆତ୍ମା-ପରମାତ୍ମା, ସୃଷ୍ଟି-ସ୍ରଷ୍ଟା, ସୂକ୍ଷ୍ମ-ବିରାଟର ଐକ୍ୟକୁ ହିଁ ଉଦ୍‌ଘୋଷିତ କରନ୍ତି । ଗୀତାରେ ମଧ୍ୟ "ସର୍ବଭୂତେଷୁ ଯେନୈକଂ ଭାବମବ୍ୟୟମିକ୍ଷତେ, ଅବିଭକ୍ତଂ ବିଭକ୍ତେଷୁ ତଜ୍ଜ୍ଞାନ ବିଦ୍ଧି ସାତ୍ତ୍ୱିକମ୍" ଅର୍ଥାତ୍ ସର୍ବଭୂତରେ ଅନନ୍ତ ବିଭିନ୍ନତା ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଜ୍ଞାନ ଏକ ଅଖଣ୍ଡ ଅବ୍ୟୟ ଭାବକୁ ଦର୍ଶାଇବାରେ ସମର୍ଥ ହୁଏ ତାହା ସତ୍‌ଜ୍ଞାନ ପଦବାଚ୍ୟ ବୋଲି କୁହାଯାଇଛି ।

ବ୍ୟକ୍ତିର ସଂସ୍କାର ଓ ପ୍ରବୃତ୍ତି ଆଧାରରେ ସେ କର୍ମଯୋଗ ବା ଜ୍ଞାନଯୋଗ ବା ଭକ୍ତିଯୋଗର ପଥ ଆଦରି ନେଇଥାଏ । ଏ ସମସ୍ତ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ଅବସ୍ଥାରେ ପହ*ବାର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପଥ ସଦୃଶ । ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦାହରଣ ଭାବରେ ମହାତ୍ମାଗାନ୍ଧୀଙ୍କୁ ଜଣେ କର୍ମଯୋଗୀ, ରମଣ ମହର୍ଷିଙ୍କୁ ଜ୍ଞାନଯୋଗୀ ଓ ରାମକୃଷ୍ଣ ପରମହଂସଙ୍କୁ ଭକ୍ତିଯୋଗୀ ଭାବରେ ଦର୍ଶାଯାଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଜଣେ ସାଧାରଣ ସଂସାରୀ ସେହି ପଥରେ ଅଗ୍ରସର ହେବାପାଇଁ ଶ୍ରୀମଦ୍ ଭଗବତ୍ ଗୀତାରେ ଯେଉଁ କେତୋଟି ମୁଖ୍ୟ ଉପଦେଶ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଲା, ସୁଖ-ଦୁଃଖରେ ସମଭାବାପନ୍ନ ହେବା, ଇନ୍ଦ୍ରିୟବାସନା ପରିତ୍ୟାଗ କରିବା, ଆସକ୍ତି-ଅନୁରାଗ-ଭୟ-କ୍ରୋଧରୁ ମୁକ୍ତ ହେବା, କର୍ମଫଳ ତ୍ୟାଗପୂର୍ବକ କର୍ମରେ ନିମଜ୍ଜିତ ରହିବା ଓ ପ୍ରତି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ସଚରାଚର ପ୍ରକୃତି-ଧ୍ୟାନସ୍ଥ ରହିବା ଇତ୍ୟାଦିରେ ନିରନ୍ତର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରତ ରହିବା । ନିଜର ଉତ୍ତରଣ ପାଇଁ "ତମସୋ ମାଂ ଜ୍ୟୋତିର୍ଗମୟ, ଅସତୋ ମାଂ ସତ୍‌ଗମୟ ଓ ମୃତ୍ୟୁର୍ମାମ୍ ଅମୃତ ଗମୟ" ସହିତ "ସର୍ବେ ଭବନ୍ତୁ ସୁଖୀନଃ, ସର୍ବେସନ୍ତୁ ନିରାମୟାଃ, ସର୍ବେ ଭଦ୍ରାଣି ପଶ୍ୟନ୍ତୁ, ମା କଶ୍ଚିତ ଦୁଃଖଭାଗ୍ ଭବେତ୍" ହିଁ ହେବ ବ୍ୟକ୍ତି ଜୀବନର ଏକାନ୍ତ ପ୍ରାର୍ଥନା ଓ ଅନ୍ତର୍ବାଣୀ । ଜୀବନ ହେବ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଆନନ୍ଦମୟ ରଥଯାତ୍ରା ଯେଉଁଠି ରଥୀ ଆତ୍ମା, ମନ, ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଓ ବିଷୟର ପ୍ରଲୋଭନକୁ ସତ୍‌ବୁଦ୍ଧିର ରଜ୍ଜୁରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ଧୀର ନିଶ୍ଚିତ ଗତିରେ ଅଗ୍ରସର ହେବ ପ୍ରଶାନ୍ତି ଓ ପୂର୍ଣ୍ଣତା ପଥରେ ।

ପରମ ଆନନ୍ଦ ଓ ଆଶ୍ୱସ୍ତିର କଥା ଯେ ବେଦ, ଉପନିଷଦ ଓ ଶ୍ରୀମଦ୍ ଭଗବତ୍ ଗୀତାର ଶାଶ୍ୱତ ଅଦ୍ୱୈତବାଦର ଅନ୍ତରୀକ୍ଷଚୁମ୍ବୀ ଦର୍ଶନ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ମାତ୍ରାରେ ପ୍ରତିଭାତ ହେଉଛି । ବିଜ୍ଞାନରେ ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ମଧ୍ୟରେ ଅଭିନ୍ନତା, ପୃଥକ ମଧ୍ୟରେ ଐକ୍ୟ କେବଳ ଯେ ପରୀକ୍ଷା ଓ ଗଣିତ ଭିତ୍ତିରେ ନିଜ ପ୍ରତିଷ୍ଠାକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରୁଛି ନୁହେଁ ବରଂ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଧ୍ୟେୟ ଲକ୍ଷ୍ୟରେ ପରିଗଣିତ ହୋଇଛି । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଓ ଚୁମ୍ବକ ଶକ୍ତି ସମନ୍ୱିତ ହୋଇ ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ନାମଧାରଣ କରିବା ସହ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତିର ଏକ ବିଶେଷ ରୂପ ଭାବରେ ପରିଦୃଷ୍ଟ ହୋଇଛି, ତ୍ରିମିତୀୟ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ସମ୍ପର୍କିତ ହୋଇ ଚତୁର୍ମିତୀୟ (Fourdimensional) ସ୍ଥାନ-କାଳ (Space-Time) ରୂପରେ ଭୌତିକ ଜଗତର ଆଧାରଶୀଳା ଭାବରେ ଉଭା ହୋଇଛନ୍ତି, ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ $E=mc^2$ ସମୀକରଣ ମାଧ୍ୟମରେ ଶକ୍ତି (E) ଓ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ (m) ସ୍ୱତନ୍ତ୍ରତା ହରାଇ ସମନ୍ୱିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏଠାରେ c ହେଉଛି ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡକୁ ୩ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ସେହିଭଳି କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଗତିତତ୍ତ୍ୱର (Quantum Mechanics) ସୃଷ୍ଟି ମଧ୍ୟରେ କଣିକାର ତରଙ୍ଗରୂପ ଓ ତରଙ୍ଗର କଣିକାରୂପ ପ୍ରକଟିତ ହୋଇ କଣିକା ଓ ତରଙ୍ଗ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଭିନ୍ନତାର ସମାପ୍ତି ଘଟିଛି । କେବଳ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ନୁହେଁ ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ଜୀବ, ଜାତି, ପ୍ରଜାତି,

ପରିବେଶ ଓ ପରିସଂସ୍ଥା (ecosystem) ପରସ୍ପର ସହ ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ତରରେ କ୍ରିୟା-ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଥିବା ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଚାଲିଛି । ଠିକ୍ ଯେପରି ଆମ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗ, ଅସ୍ଥି-ମଜ୍ଜା, ସ୍ନାୟୁକୋଷଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ନିରନ୍ତର ସଂଯୁକ୍ତ ସଂହତି ସହ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରୁଛନ୍ତି । ମନସ୍ତତ୍ତ୍ୱ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମଧ୍ୟ ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତା ଓ ଭାବାବେଗ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ଭାବାତ୍ମକ ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତା (emotional intelligence) ଚିନ୍ତାଧାରା ଜନ୍ମନେଇଛି । ସେଥିପାଇଁ ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜୟିନୀ ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନୀ ବାରବରା ମାକ୍ଲିନଟକ୍ କୁହନ୍ତି, "Basically, everything is one" ବା ସାରା ସଂସାର ଏକ ଓ ଅଭିନ୍ନ । ଅନ୍ୟ ଭାବରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ କହନ୍ତି, "We are the way we are because our universe is the way it is" ଅର୍ଥାତ୍ ଆମେ ଆମ ଭଳି ହୋଇଛୁ କାରଣ ଆମ ବିଶ୍ୱ ଆମ ବିଶ୍ୱଭଳି ହୋଇଛି ! ଏହା ହିଁ ବିଜ୍ଞାନରେ ଅଦ୍ୱୈତବାଦର ଗଭୀର ଓ ଗମ୍ଭୀର ଗୁଞ୍ଜରଣ ! !

ଅତଃ ମଧୁମୟ ସୃଷ୍ଟିର – ମହତୋ ମହୀୟାନ ଓ ଅଣୁରଣୀୟାନର ନିଶବ୍ଦ ଐକ୍ୟତାନର ଅନନ୍ତ ଉପଲବ୍ଧି ଓ ତନ୍ମୟ ତପସ୍ୟାରେ ନିରବ ନିମ୍ନଗତା ହିଁ ଆନନ୍ଦମୟ ଜୀବନ । ସ୍ନେହ, ପ୍ରେମ, ଦାନ, ଦୟା, କ୍ଷମା ଭଳି ସମସ୍ତ ଶୁଦ୍ଧଚେତନା ଓ କର୍ମ ଏହି ଜୀବନର ସହଜ ସହଚର । ଏହି ପଥର ଅସୀମ ପରିବ୍ୟାପ୍ତିରେ ଯାହାର ଯେତିକି ଅଗ୍ରଗତି ତାହାର ସେତିକି ପ୍ରାପ୍ତି, ସେତିକି ଶାନ୍ତି । ମନ୍ତ୍ର କେବଳ, ଚରୈବେତି, ଚରୈବେତି ।

ଆଦିତ୍ୟର L1 ସ୍ଥିତି କ'ଣ ?

ଡକ୍ଟର ପ୍ରହ୍ଲାଦ ଚନ୍ଦ୍ର ନାୟକ

ନିକଟରେ ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା (ISRO) ଗତ ଅଗଷ୍ଟ ୨୩ (୨୦୨୩ ମସିହା) ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ମହାକାଶଯାନ, "ବିକ୍ରମ"କୁ ଅବତରଣ କରାଇ ଇତିହାସ ରଚନା କଲେ । ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ଇଞ୍ଜିନିୟରମାନଙ୍କର ଏହି ସଫଳତା ସାରା ଦେଶକୁ ଉଲ୍ଲସିତ କଲା । ସେହି ଉଲ୍ଲାସର ଭଟ୍ଟା ପଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ, ପୁନଶ୍ଚ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨ ତାରିଖ, ୨୦୨୩ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନୁସନ୍ଧାନ ନିମନ୍ତେ ଆଦିତ୍ୟ L1 ନମକ ମହାକାଶ ଯାନର ସଫଳ ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ ଆନ୍ଧ୍ରର ଶ୍ରୀହରି କୋଟାଠାରୁ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଛି । ତେବେ ଭାରତର ଚନ୍ଦ୍ର ଅଭିଯାନରେ ସଂପ୍ରତି ପ୍ରେରିତ ଯାନ ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟର ତୃତୀୟ ସଂସ୍କରଣ ହୋଇଥିବାରୁ ପ୍ରେରିତ ମୂଳଯାନର ନାମ ଥିଲା, ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୩ । ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୧, ୨୦୦୮ ମସିହାରେ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୨, ୨୦୧୯ ମସିହାରେ ଯଥାକ୍ରମେ ପ୍ରେରିତ ହୋଇଥିଲା । ତେଣୁ ଏ ସବୁ ଯାନ ସହିତ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟା ସଙ୍କେତ ଅଭିଯାନର କ୍ରମାଙ୍କର ସୂଚନା ଦିଏ । ମାତ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଭିଯାନରେ ଅଧୁନା ପ୍ରେରିତ ଯାନ ସହିତ ଗ୍ରଥିତ L1 ସଂକେତ ସଂପୃକ୍ତ ଅଭିଯାନର କ୍ରମ ସୂଚିତ କରେନା; ଯଦିଓ ଏହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅଭିଯାନ ଭାରତ ପକ୍ଷରୁ ଏ ଧରଣର ପ୍ରଥମ ପ୍ରୟାସ । ସମ୍ବାଦପତ୍ର ଏବଂ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଗଣମାଧ୍ୟମମାନଙ୍କରେ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି ଯେ,L1 ମହାକାଶଯାନଟି ପାଇଁ ମହାକାଶରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସନ୍ତୁଳନ ଅବସ୍ଥାନ(Equilibrium position) କୁ ବୁଝାଏ । ଏ ପ୍ରକାର ସନ୍ତୁଳନ ସ୍ଥିତି, କିପରି ଓ କେଉଁଠି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ତାହା ସ୍ପଷ୍ଟ କରିବା ଆମର ଏହି ଉପସ୍ଥାପନର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ।

ପ୍ରଥମରୁ କହିଦେବା ଠିକ୍ ହେବ ଯେ, L1 ର L ଗଣିତଜ୍ଞ ଜୋସେଫ ଲୁଇ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜ (Lagrange)ଙ୍କ ନାମରୁ ନିଆଯାଇଛି । କାରଣ, ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଭିତ୍ତିରେ ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ଗାଣିତିକ ପ୍ରଶ୍ନର ସମାଧାନର ପ୍ରୟାସ କରି ଏ ପ୍ରକାର ସନ୍ତୁଳନ ସ୍ଥିତିର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜ ତାଙ୍କ ସମାଧାନରେ ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ, ସନ୍ତୁଳନ ସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ନୁହେଁ, ତ୍ରିପିଣ୍ଡ ଗଣିତ ପକ୍ଷେ ପାଞ୍ଚଟି ସମ୍ଭବ । ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି L1, L2, L3, L4 ଓ L5 । ଏହିସବୁ ସ୍ଥିତି କିପରି ଉତ୍ପତ୍ତି ହୁଏ, ଏବେ ଗତିଶାସ୍ତ୍ର (Dynamics) ଆଧାରରେ ବୁଝିବା ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସାର୍ବଭୌତିକ ମହାକର୍ଷଣ ଏକ ସୁବିଦିତ ତତ୍ତ୍ୱ । ଏହାରି ଅନୁସାରେ, ବିଶ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମ୍ପନ୍ନ ଯେକୌଣସି ପିଣ୍ଡ ବା କଣିକା ଅନ୍ୟ ଯେକୌଣସି ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସମ୍ପନ୍ନ ପିଣ୍ଡ (ବା କଣିକା)କୁ ଆକର୍ଷିତ କରିଥାଏ । ଏହି ଆକର୍ଷଣ ବଳର ପରିମାଣ ପିଣ୍ଡ ଦୁଇଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଗୁଣଫଳ ସହିତ ସମାନୁପାତୀ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ବର୍ଗ ସହିତ ବିଲୋମାନୁପାତୀ । ଅର୍ଥାତ୍ ଆକର୍ଷଣ ବଳ

$$F = G\frac{M_1 M_2}{r^2}$$

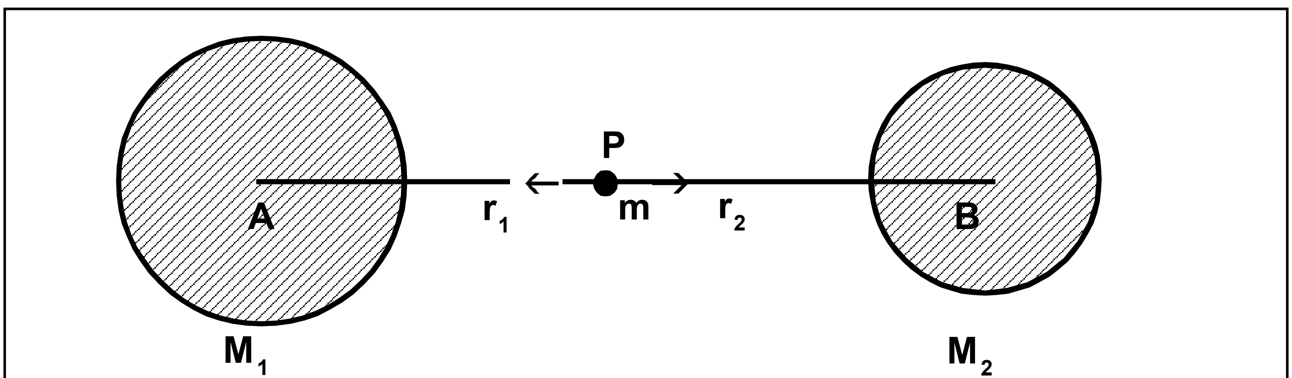
ଏଠାରେ G ହେଉଛି ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ । ଏହି ପ୍ରକାର ବଳର ଉପଯୋଗରେ ପରସ୍ପର ଆକର୍ଷଣଶୀଳ ଦୁଇଟି ପିଣ୍ଡର ଗତିର ଗଣନା ସଠିକ୍ ଭାବରେ କରାଯାଇପାରେ । ଫଳତଃ ଏହି ଗଣନାରୁ ସୌର ଜଗତର ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଗତିର କ୍ଲେପରଙ୍କ ନିୟମମାନ ଆପେ ପ୍ରତିପନ୍ନ ହୁଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଗ୍ରହ ଓ ଗ୍ରହ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ତାର ଏକ ଉପଗ୍ରହର ଗତି ।

ମାତ୍ର ଦୁଇରୁ ବଢ଼ି ଯଦି ଆମେ ତିନିଟି ପିଣ୍ଡ ନେବା, ସେମାନଙ୍କର ପାରସ୍ପରିକ ଆକର୍ଷଣ ଜନିତ ଗତିଗଣନା ଆଉ ସହଜ ବା ସଳଖ ହେବନାହିଁ । ତିନୋଟି ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡର ମହାକର୍ଷଣ ଜନିତ ଗତିଗଣନା ପାଶ୍ଚାତ୍ୟରେ ମଧ୍ୟଯୁଗରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଚନ୍ଦ୍ରର ଗତିଗଣନା । ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ ନିଜେ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରୟାସ କରିଥିଲେ । ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ କହିଥିବା ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି ଯେ, ଚନ୍ଦ୍ରର ଗତିଗଣନାକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ, ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗାଣିତିକ

ପ୍ରଶ୍ନ ମୋର ମୁଣ୍ଡବ୍ୟଥାର କାରଣ ହୋଇନି । ତଥାପି ସେ ୧୬୮୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିଭୂ (perigee)ର ଗତିପଥ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପରେ ଅନେକ ପ୍ରମୁଖ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଗଣିତଜ୍ଞ ତିନିପିଣ୍ଡ-ଗତି-ଗଣିତର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରିଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅଛନ୍ତି, ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜି, ଅଏଲର୍(Ealer), ଲାପ୍ଲାସ (Laplace), ଜାକୋବି (Jacobi) ଏବଂ ପଏଙ୍କାରେ (Poincare) ଇତ୍ୟାଦି । ଏମାନେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସର୍ତ୍ତସମ୍ବଳିତ ସୀମିତ (restricted) ପ୍ରଶ୍ନ ଭାବେ ଧରି ସମାଧାନର ବାଟ ଖୋଜିଛନ୍ତି । ଆମ ପାଇଁ କେବଳ ପ୍ରାସଙ୍ଗିକ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଙ୍କ ସମାଧାନ । ତେଣୁ ତାଙ୍କରି କଥା ହିଁ କହିବା । ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଙ୍କ (୧୭୩୬-୧୮୧୩)ଙ୍କ ଜନ୍ମ ଇଟାଲିର ତୁରିନ (Turin) ଠାରେ ହୋଇଥିଲା, ମାତ୍ର ତାଙ୍କର କର୍ମକ୍ଷେତ୍ର ଥିଲା ଇଟାଲି, ଜର୍ମାନୀ ଓ ଫ୍ରାନ୍ସର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ସେ ୧୭୭୨ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ତ୍ରିପିଣ୍ଡ ଗଣିତର ସମାଧାନ କରି ପାଞ୍ଚଟି ସନ୍ତୁଳନ ସ୍ଥିତିର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ବାଢ଼ିଥିଲେ ।

ସନ୍ତୁଳନ ବିନ୍ଦୁ ବା ସ୍ଥଳୀ ହେଉଛି ଏକ କ୍ଷେତ୍ର ଯେଉଁଠି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ସ୍ଥାପିତ ପିଣ୍ଡ ଉପରେ କୌଣସି ବାହ୍ୟବଳ ପ୍ରାୟ ରହିବ ନାହିଁ । ଏହାର ଏକ ସରଳ ଉଦାହରଣ ଦେଖିବା । ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଙ୍କ ମୂଳ ସର୍ତ୍ତ ହେଉଛି, ଦୁଇଟି ବଡ଼ପିଣ୍ଡଙ୍କ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ପିଣ୍ଡ ସ୍ଥାପିତ ହେବ । ପ୍ରଥମେ ବଡ଼ ପିଣ୍ଡ ଦୁଇଟିକୁ ସ୍ଥିର ରଖାଯାଉ । ତୃତୀୟ ପିଣ୍ଡଟି ମୂଳ ଦୁଇ ପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସରଳ ରେଖା ଉପରେ ସ୍ଥାପିତ ହେଉ । (ଚିତ୍ର ନ. ୧)



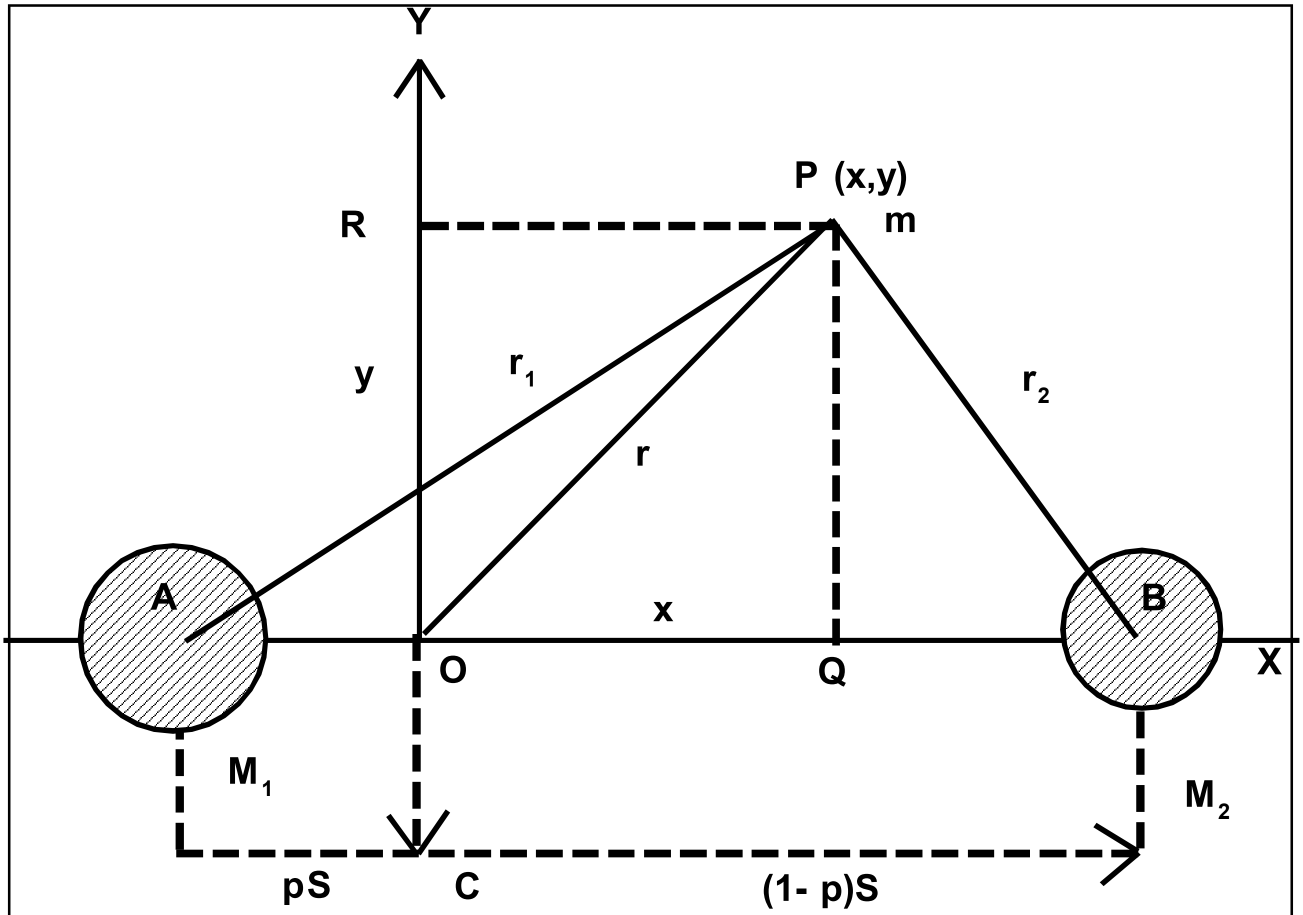
ଚିତ୍ର ନ. ୧

M_1, M_2 ଏବଂ m ଯଦି ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ପରି ତିନିପିଣ୍ଡର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ହୁଏ, ତେବେ AB ସରଳ ରେଖା ଉପରେ P ଏପରି ଏକ ବିନ୍ଦୁ ହେବ, ଯେପରିକି କି :

$$\frac{GM_1m}{r_1 2} = \frac{GM_2m}{r_2 2}$$

ଯେଉଁଠି m ଉପରେ ଦୁଇ ପଟୁ ପଡୁଥିବା ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସମାନ ଓ ବିପରୀତମୁଖୀ ହେବ । ତା' ହେଲେ କ୍ଷୁଦ୍ର ପିଣ୍ଡ m, ଏଠାରେ ନ ଚାଲି ସ୍ଥିର ରହିବ । ଏହା ହିଁ m ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସନ୍ତୁଳନ ସ୍ଥିତି ।

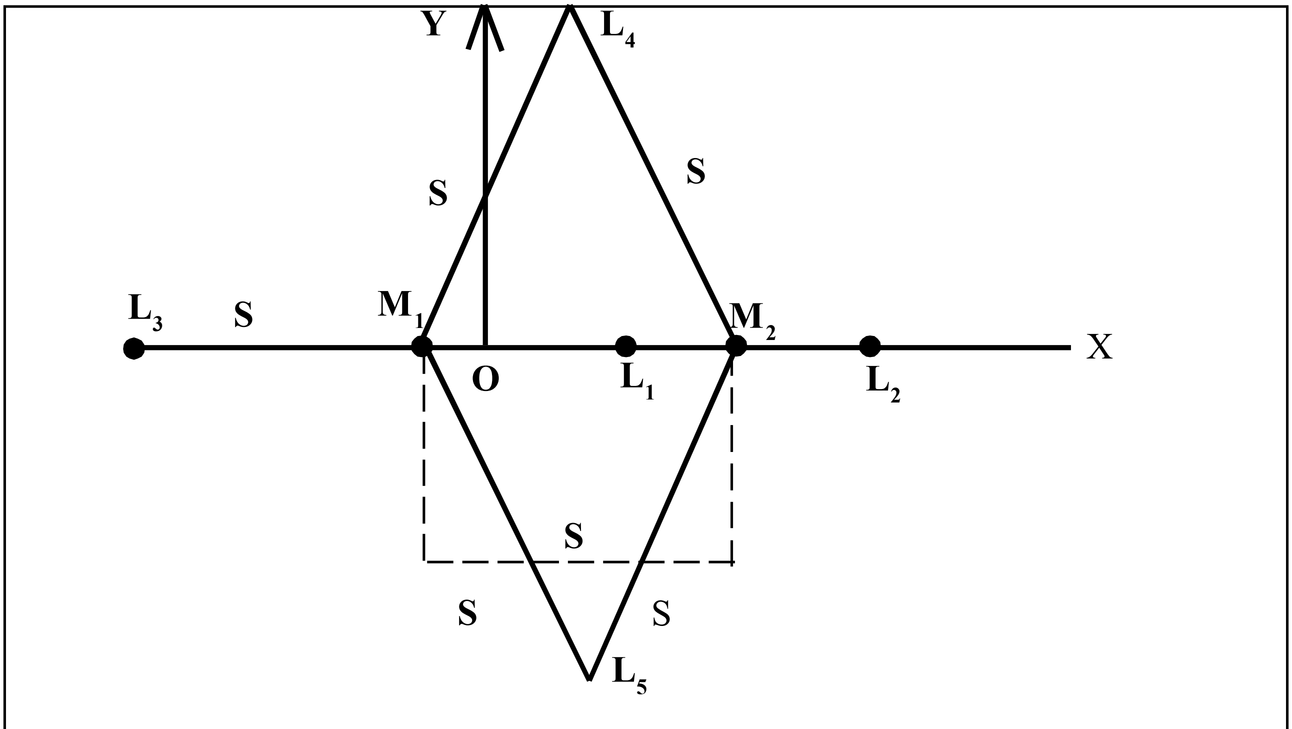
ମାତ୍ର ଆବଶ୍ୟକ ପିଣ୍ଡମାନେ କେହି ସ୍ଥିର ନୁହଁନ୍ତି । ସେ ସବୁ ଚଳମାନ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ଚଳମାନ ପିଣ୍ଡର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ସ୍ଥାପନ କଲେ ଗ୍ରହଗଣିତ କିପରି ହେବ, ତାହାହିଁ ଥିଲା ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜିଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରଶ୍ନ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ କ୍ଷୁଦ୍ରପିଣ୍ଡଟିକୁ ଯେକୌଣସି ଅବସ୍ଥିତିରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଉ । ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନ ପାଇଁ ଗାଣିତିକ ଚିତ୍ର (ଚିତ୍ର ନ. ୨)ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।



ଚିତ୍ର ନ. ୨

ଚିତ୍ରରେ A ଏବଂ B ଅବସ୍ଥାନରେ ଥିବା M_1 ଓ M_2 ଦୁଇଟି ବୃହତ୍ ପିଣ୍ଡ । ଏମାନଙ୍କ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ P ଏକ ଯେକୌଣସି ବିନ୍ଦୁ, ଯେଉଁଠି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପିଣ୍ଡ m ସ୍ଥାପିତ । ଯେହେତୁ ଦୁଇ ବୃହତ୍ ପିଣ୍ଡ କେବଳ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ଆକର୍ଷଣ ବଳ (central force) ଦ୍ୱାରା ଚାଳିତ, ଗତିଶାସ୍ତ୍ରର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁସାରେ ଏମାନେ ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ ପରି ସମାନ କୌଣିକ ବେଗରେ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର (centre of gravity), O ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୁଲିବେ । ତେଣୁ ତୃତୀୟ ପିଣ୍ଡଟି ସେହି ସମାନ କୌଣିକ ବେଗରେ O ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ବୁଲିବା ପାଇଁ ଏହାର ସ୍ଥିତି ବାହ୍ୟବଳ ରହିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅର୍ଥାତ୍ ତାହାକୁ ଏକ ସନ୍ତୁଳନ ବିନ୍ଦୁରେ ରହିବାକୁ ହେବ ।

ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଯେ, ତ୍ରିପିଣ୍ଡ ଗଣିତର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁସାରେ ଏପରି ପାଞ୍ଚଟି ବିନ୍ଦୁ ସମ୍ଭବ । ସେହି ସବୁ ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କଲେ ତୃତୀୟ ପିଣ୍ଡ ଭାରକେନ୍ଦ୍ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଭ୍ରମଣ କରିବା ସହିତ କିଛିଟା ଦୋଳୟମାନ ଗତି (libration) ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥାଏ । ଲିବ୍ରେସନ୍ ବିନ୍ଦୁକୁ L ଭାବେ ବେଳେ ବେଳେ ସୂଚିତ କରାଯାଏ । ମାତ୍ର ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଏହି ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକ ଲାଗ୍ରାଞ୍ଜଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ହୋଇଥିବା ଆଗରୁ କୁହାଯାଇଛି । ପାଠ ଅନୁସାରେ ଯେଉଁ ପାଞ୍ଚଟି ବିନ୍ଦୁରେ ସନ୍ତୁଳନ ସମ୍ଭବ, ତାହା ନିମ୍ନ ଜ୍ୟାମିତିକ ଚିତ୍ର (ଚିତ୍ର ନଂ. ୩)ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ।



ଚିତ୍ର ନ. ୩

ଦୁଇ ବୃହତ୍ ପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ପିଣ୍ଡ M_1 ଯଦି M_2 ତୁଳନାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ବଡ଼ ହୁଏ; ଅର୍ଥାତ୍ (M_2/M_1) ଅନୁପାତ p (=M_2/M_1) ଯଦି ଖୁବ୍ ସାନ ସଂଖ୍ୟା ହୁଏ, ତେବେ L_1 ଓ L_2 ର ସ୍ଥିତି X ଅକ୍ଷ ଉପରେ M_2 ର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ, ପ୍ରାୟ ସମାନ ଦୂରତାରେ ରହିବ, ଏହି ଦୂରତାର ପରିମାଣ ହେବ $S (p/3)^{1/3}$ । ଏଠାରେ S ହେଉଛି ବୃହତ ପିଣ୍ଡ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବ୍ୟବଧାନ । L_3 X- ଅକ୍ଷ ଉପରେ M_1 ବାହାରେ S ଦୂରତାରେ ରହିବ । ମାତ୍ର L_4 ଓ L_5 M_1M_2 ରେଖାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ Y- ଅକ୍ଷ ଦିଗରେ S ବାହୁ ପରିମିତ ଦୁଇଟି ସମବାହୁ ତ୍ରିଭୁଜର ଶୀର୍ଷ ବିନ୍ଦୁଭାବେ ରହିବ ।

ଦୁଇଟି ବୃହତ୍ ପିଣ୍ଡକୁ ଯଦି ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଧରାଯାଏ; ତେବେ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ପିଣ୍ଡ ଚନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୦.୧୬X (ପୃଥିବୀ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଦୂରତା) ପରିମାଣର ବ୍ୟବଧାନରେ L_1 ସ୍ଥଳୀ ଅବସ୍ଥିତ; କାରଣ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନୁପାତ p = ୦.୧୨ । ସେହିପରି ଆଦିତ୍ୟ ମହାକାଶଯାନ ପାଇଁ ବୃହତ୍ ପିଣ୍ଡ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରତର ପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଥାକ୍ରମେ,

M_1 = ୨ X ୧୦^{୩୦} kg ଏବଂ M_2 = ୬ X ୧୦^{୨୪} kg । ତେଣୁ p = ୩ X ୧୦$^{-୬}$ । ଯେହେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ପୃଥିବୀ ମଧ୍ୟରେ ହାରାହାରି ଦୂରତା (S) ୧୫ କୋଟି କିଲୋମିଟର, ପୃଥିବୀ ଠାରୁ ଆଦିଦ୍ୟ ପାଇଁ L_1 ସ୍ଥଳର ଦୂରତା (EL_1) = S X ୦.୦୧ = ପ୍ରାୟ 15 ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ତେଣୁ ଗଣମାଧ୍ୟମରେ ତାହା ହିଁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ, ପୃଥିବୀଠାରୁ ୧୫ ଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର ଦୂରତାରେ ଆଦିତ୍ୟ ଏକ L_1 ସ୍ଥଳୀରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ରହିବ ।

ଏଣୁ ଆଦିତ୍ୟ L_1 ର, L_1 ହେଉଛି ପୃଥିବୀଠାରୁ E L_1 ଦୂରତାରେ ଥିବା ଏକ ସନ୍ତୁଳନ ସ୍ଥଳୀ ଏବଂ ଆଦିତ୍ୟ L_1 ହେଉଛି ଭାରତ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ନିୟୋଜିତ ମହାକାଶଯାନ, ଯାହାକୁ L_1 ଅବସ୍ଥାନରେ ଛଡ଼ାଯିବ ।

ସହାୟକ ସୂଚୀ:

1. Classical Dynamics, by Jerry B. Marion, Academic Press, 1965
2. Adventures in Celestial Mechanics, by Victor G. Szebehely & Hans Mark, John Wiley & Sons, INC, 1998

ନୂଆଗାଁ, କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା

ରହସ୍ୟମୟ ସୌର ପରିବାର

ଡକ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ

ଅବତରଣିକା :

ସୌର ପରିବାରରେ ମୁଖିଆ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ନେଇ ଆଉ ଆଠ ଜଣ ସଦସ୍ୟ ଅଛନ୍ତି, ସେମାନେ ହେଲେ - ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ପୃଥିବୀ, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ୍ ଓ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ । ପୂର୍ବରୁ ୯ଜଣ ସଦସ୍ୟ ଥିଲେ, ପ୍ଲୁଟୋକୁ ମିଶାଇ । କିନ୍ତୁ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଗ୍ରହର ସଜ୍ଞା ବଦଳି ଯିବାରୁ ପ୍ଲୁଟୋ ସୌର ପରିବାରରୁ ବାଦ୍ ପଡ଼ିଲା । ଏହା ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଆକାରର ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ "ବାଙ୍ଗର ଗ୍ରେ"ର ଆଖ୍ୟା ମିଳିଲା । ଏଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ସୌର ପରିବାରରେ ୮ଟି ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି । ତତ୍ ସହିତ ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁ ପୁଞ୍ଜମାନ ସୌର ପରିବାରରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ସମସ୍ତେ ଜାଣନ୍ତି ଯେ ଗ୍ରହମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚାରିପଟେ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷପଥରେ ବୁଲନ୍ତି ଓ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଚାରିପଟେ ଉପଗ୍ରହମାନ ଘୂରନ୍ତି । ଆମ ପୃଥିବୀ ଏକ ଗ୍ରହ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ତା'ର ଏକମାତ୍ର ଉପଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଗ୍ରହମାନ ଅଳ୍ପ ବହୁତେ ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଗ୍ରହମାନେ ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରିବାଦ୍ୱାରା ଉପଗ୍ରହମାନ ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି । ଯେପରି ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀର ବିକିରିତ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକିତ ହୁଏ ।

ଆମର ସୌର ଜଗତ ବାହାରେ ମହାକାଶରେ ଅସଂଖ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ର ସହ ଧୂମକେତୁ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପିଣ୍ଡମାନ ଅଛି । ଆମେ ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ନିର୍ମଳ ଆକାଶରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଦେଖୁଁ । ଏହା ୭ଟି ତାରା ବା ନକ୍ଷତ୍ରର ସମାହାର । ଏହା ସାଧାରଣତଃ ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ଦେଖାଯାଇଥାଏ । ଉକ୍ତ ୭ଟି ତାରାକୁ ୭ଜଣ ମହାନ୍ ଋଷିଙ୍କ ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି, ଯଥା - କ୍ରତୁ, ପୁଲହ, ପୁଲସ୍ତ୍ୟ, ଅତ୍ରି, ଅଙ୍ଗିରା, ବଶିଷ୍ଠ ଓ ମରୀଚି । ଉକ୍ତ ୭ଟି ନକ୍ଷତ୍ରକୁ କ୍ରମାନୁସାରେ ସରଳ ରେଖାରେ ଯୋଡ଼ିଦେଲେ ତାହା ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚୀ ଚିହ୍ନ ରୂପ ନିଏ । ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳର ଅଳ୍ପ ଦୂରରେ ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ନକ୍ଷତ୍ର ଦେଖାଯାଏ, ଯାହାକୁ ଧ୍ରୁବତାରା ବୋଲି କୁହାଯାଇଛି । ଏହିପରି ମହାକାଶରେ ସୌର ଜଗତ ଭିନ୍ନ ଆହୁରି ଅନେକ ବସ୍ତୁ ଜଗତ ରହିଛି ବୋଲି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିତ୍‌ମାନେ ମତ ଦିଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ଏ ବିଷୟରେ ଆମେ ତଳେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ବ ର୍ମାନ ବୁଝିବା ଏହି ବସ୍ତୁ ଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ହେଲା କିପରି ?

ବସ୍ତୁଜଗତ ସୃଷ୍ଟିର ବୈଦିକ ମତ :

ଆମର ସର୍ବ ପୁରାତନ ଧର୍ମଗ୍ରନ୍ଥ ବେଦରେ ସୃଷ୍ଟିତ ୍ୱର ଅବତାରଣା କରାଯାଇଛି । ଆମର ବୈଦିକ ସାହିତ୍ୟରେ ଋକ୍, ସାମ, ଯଜୁ ତଥା ଅର୍ଥବ ବେଦ ସହ, ବେଦାଙ୍ଗ, ଉପନିଷଦ୍, ଜ୍ୟୋତିଷ, ସୂତ୍ର, ବ୍ୟାକରଣ, ବ୍ରାହ୍ମଣ, ସଂହିତା, ଆରଣ୍ୟକ ଓ କଳ୍ପସୂତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଶିକ୍ଷା, ନିରୁକ୍ତ, ନଘଣ୍ଟୁ, ଛନ୍ଦ ମଧ ଅତିରିକ୍ତ ବୈଦିକ ଗ୍ରନ୍ଥଭାବେ ଗଣ୍ୟ । ମାନବର ସର୍ବ ଜ୍ଞାନର ଉତ୍ସ ହେଉଛି ବେଦ । ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନର ସମସ୍ତ ଶାଖା ବେଦରେ ଉପଲବ୍ଧ ।

ବସ୍ତୁଜଗତ ସୃଷ୍ଟିର ବୈଦିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବିଭାଗ ରହିଛି, ଯଥା - ବିଶ୍ୱବିଜ୍ଞାନ ଓ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟି ତ ୍ୱ, ଅର୍ଥାତ୍ Cosmology and Cosmogony ବେଦରେ ଦୁଇଟି ସୃଷ୍ଟି ତ ୍ୱ ନିହିତ, (୧) ଜଳରୁ ଜାତ ଜଗତ ଓ (୨) ଖୋଳରୁ ଜାତ ଜଗତ, ଅର୍ଥାତ୍ Water theory of creation ଓ Shell theory of creation ଉଭୟ ତ ୍ୱ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମତ । ପ୍ରଥମଟି ଡାରଓ୍ୱିନ୍‌ଙ୍କ ଥିଓରୀ ଅଫ୍ ଇଭୋଲୁସନ୍‌କୁ ବୁଝାଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନର ବିଗ୍-ବାଙ୍ଗ ଥିଓରୀକୁ ବୁଝାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଯିବା ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିତ୍‌ମାନଙ୍କ ମତବାଦକୁ ଓ ଆମ ସୌର ଜଗତର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ।

ସୌର ଜଗତର ଜନ୍ମ ବୃତ୍ତାନ୍ତ :

ଆମ ସୌର ଜଗତ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଏକ ଅଂଶ ବିଶେଷ । ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସହିତ ଆମ ସୌରଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ଏକ ଭୌତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା କ୍ଷିତି, ଅପ୍, ତେଜ, ମରୁତ୍, ବ୍ୟୋମ ଓ ଆକାଶର ଉତ୍ପତ୍ତି । ଉକ୍ତ ପାଞ୍ଚୋଟି ଉପାଦାନ, ଯଥା ମାଟି (ପୃଥିବୀ), ଅଗ୍ନି, ବାୟୁ, ଆକାଶ (ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ) ଓ ଜଳକୁ ନେଇ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ବସ୍ତୁ ଜଗତ (ମାଟେରିଆଲ୍ ୱାର୍ଲଡ୍) ଗଠିତ । ପୃଥିବୀର ବିଶିଷ୍ଟ ତଥା ଖ୍ୟାତନାମା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କୋପରନିକସ, ଟାଇକୋ ବ୍ରାଏ, ଗାଲିଲିଓ, କେପ୍ଲର, ନିଉଟନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଅନ୍ୟତମ । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଏକାଧାରରେ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ଦାର୍ଶନିକ । ବିଜ୍ଞାନ, ଦାର୍ଶନିକ ଚିନ୍ତାଧାରାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଓ ଦର୍ଶନରେ ବିଜ୍ଞାନ ବୋଲି ହୋଇଅଛି । କାଣ୍ଟ, ଡକ୍ଟର ରାଧାକ୍ରିଷ୍ଣନ୍, କିଥ୍, ୱେବର, ଆରିଷ୍ଟୋଟଲ ପ୍ରଭୃତିଙ୍କ ନାମ ଓ କାମର ମହତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଛି ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଉତ୍ପତ୍ତି ତତ୍ତ୍ୱରେ । ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସର୍ବ ପୁରାତନ ସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱରେ ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି, ଯାହାକି ଦାର୍ଶନିକ କାଣ୍ଟ ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ ।

କାଣ୍ଟଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ପ୍ରଥମେ ଶୀତଳ ଗତିହୀନ ବସ୍ତୁର ଖଣ୍ଡ (Cloud) ଥିଲା, ଯାହାକି କାଳକ୍ରମେ ଏକ ବୃହତ୍ ନେବୁଲା (Nebula)ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଘୂରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କଲା । ଏହା ଏତେ ଜୋରରେ ଘୂରିଲା ଯେ ସେଣ୍ଟ୍ରିଫୁଗାଲ୍ ବଳଦ୍ୱାରା ବସ୍ତୁ ଚକ୍ରାକାରରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କେନ୍ଦ୍ରର ବାହାରକୁ ଛିଟିକି ପଡ଼ିଲା । ଅବଶିଷ୍ଟ ଯେଉଁ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ରହିଲା ତାହା କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହୋଇ ସୂର୍ଯ୍ୟର ରୂପନେଲା । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚକ୍ର ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ଏକ ଏକ ଗ୍ରହରେ ପରିଣତ ହେଲା । ଉପରୋକ୍ତ ଏକା ଭଳି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କରୁ ଛିଟିକି ପଡ଼ିଥିବା ଛୋଟ ଛୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱମାନ ଉପଗ୍ରହରେ ପରିଣତ ହେଲେ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସର୍ବଶେଷରେ ସମଗ୍ର ସୌର ଜଗତ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ଯଦିଓ କାଣ୍ଟଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପାଇଁ ଅସାର, ତଥାପି ଏହା ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟିର କସ୍‌ମିକ୍ ନିଉକ୍ଲସ୍ (Cosmic Nucleus)ର ଧାରଣା ଜନ୍ମାଏ ଓ ସୃଷ୍ଟି ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନର କଳନା କରେ । କଣ୍ଟଙ୍କ ହାଇପୋଥେସିସ୍ ଏକ ସମକକ୍ଷ ଲାପ୍‌ଲାସଙ୍କ ହାଇପୋଥେସିସ୍ ପୂର୍ବ ତ ୍ୱ ଲାପ୍‌ଲାସ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ନେବୁଲାର ହାଇପୋଥେସିସ୍‌ର (୧୭୯୬) ଉପରେ ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ତ ୍ୱ ପର୍ଯ୍ୟବସିତ ।

ଷୋଡ଼ଶ ଓ ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହଠାତ୍ ବୈପ୍ଳବିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ଏହାର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଥିଲେ କୋପର୍‌ନିକସ ଏବଂ ଏହାକୁ ଆଗେଇ ନେଇଥିଲେ ଟାଇକୋବ୍ରାଏ, ଗାଲିଲିଓ ଓ କେପ୍ଲର୍‌ଙ୍କ ଭଳି ଅନେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ଏମାନଙ୍କ ଭିତରେ କେପ୍ଲରଙ୍କ ଅବଦାନ ଅନ୍ୟତମ । ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ପ୍ରକାଶନ ଥିଲା 'Mysterium Cosmographincum' ବା 'The Mystery of the Universe' ଏଥିରେ ସେ କୋପର୍‌ନିକସ୍‌ଙ୍କ ତଥ୍ୟ ଉପରେ ନିଜର ମତାମତ ସନ୍ନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ପୁସ୍ତକଟି ଅନେକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଦୃତ ହୋଇଥିଲା । ୧୬୦୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାଙ୍କର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ନିୟମ ଘୋଷଣା କଲେ । ୧୬୧୯ରେ ତାଙ୍କର ଅନ୍ୟ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଗବେଷଣା ନିବନ୍ଧ 'Harmonices Mundi' ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ଉକ୍ତ ପୁସ୍ତକରେ ସେ ତାଙ୍କର ତୃତୀୟ ନିୟମଟିକୁ ସନ୍ନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

୧୫୪୩ ମସିହାରେ କୋପର୍‌ନିକସ୍ ସୌର ଜଗତର 'ହେଲିଓସେଣ୍ଟ୍ରିକ୍' ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ତ ୍ୱକୁ ସେ ତାଙ୍କର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ପୁସ୍ତକ 'De Revolutionibus' ରେ ସ୍ଥାନିତ କରିଥିଲେ । ଅପର ପକ୍ଷରେ କେପ୍ଲର ତାଙ୍କ ପୁସ୍ତକରେ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଗତି ନିୟମ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ପୁସ୍ତକର ନାମ ଥିଲା 'The New Astronomy' ଏବଂ ଏହା ୧୬୦୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଲୋକଲୋଚନକୁ ଆସିଲା । ଗାଲିଲିଓ କୋପର୍‌ନିକସ୍‌ଙ୍କ ମତକୁ ସମର୍ଥନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ତଥା ଅନ୍ୟ ମହାକାଶୀୟ

ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କର ଗତିର କାରଣ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ଏହା ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଣୀତ 'General Theoy of Relativity' ମାଧ୍ୟମରେ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝାପଡ଼ିଲା । ଜେନେରାଲ୍ ଥିଓରୀ ଅଫ ରିଲେଟିଭିଟିର ଗାଣିତିକ ସ୍ୱରୂପକୁ ବୁଝାଇଥିଲେ Eddington ।

କେପ୍ଲର ସୌରଜଗତର ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ଗତି ଉପରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ସେ ମଙ୍ଗଳଗ୍ରହରୁ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ କଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ସେ ସାହସର ସହିତ କୋପର୍ନିକସ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଣିଲେ ଏବଂ ଆଧୁନିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଲେ ।

ତାଙ୍କ ପରେ ନିଉଟନ ତାଙ୍କର ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ କଲେ । ସୌର ମଣ୍ଡଳରେ ଯେତେସବୁ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଇତ୍ୟାଦି ଅଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚାରିପଟେ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନଙ୍କ ମଧରେ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ କାମ କରୁଛି ଓ ତାହାଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ପରସ୍ପର ସହିତ ବାନ୍ଧିହୋଇ ରହିଛନ୍ତି । ନିଉଟନ୍ ମାଧାକର୍ଷଣ ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ କଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ପୃଥିବୀ କିପରି ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣୁଛି ଦର୍ଶାଇଲେ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ପୃଥିବୀ ଅଧିକ ଆକର୍ଷିତ କରିଥାଏ ଓ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଦୂରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁକୁ କମ୍ ଆକର୍ଷିତ କରିଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ପୃଥିବୀଠାରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଗଲେ ବସ୍ତୁ ଉପରେ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ବଳ କମି କମି ଯାଏ । ୧୬୮୬ ମସିହାରେ ନିଉଟନ୍ ତାଙ୍କର 'ଥିଓରୀ ଅଫ୍ ଗ୍ରାଭିଟେସନ୍' ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଆକାରରେ ଯେଉଁ ଭ୍ରମ ଧାରଣା ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା, ତାକୁ ବଦଳେଇ ଦେଇଥିଲେ । ପୂର୍ବରୁ ପୃଥିବୀର ଆକାରକୁ ଏକ ଥାଳି ପରି କୁହାଯାଇଥିଲା । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଫଳରେ ଏହା ଗୋଲାକାର ବୋଲି ସ୍ୱୀକାର କରାଗଲା । ପ୍ରାୟ ପଞ୍ଚମ-ଷଷ୍ଠ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବରେ ପିଥାଗୋରାସଙ୍କ ସମୟରେ ପୃଥିବୀର ଆକୃତି ଥାଳି ବା ଚକି ପରି ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା । ପରେ ଏହି ଧାରଣା ବଦଳି ପୃଥିବୀର ଆକାର ଗୋଲକାକୃତି ବୋଲି କୁହାଗଲା । ମାନବର ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ମନ ସର୍ବଦା ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ବ୍ରତୀ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠିଲା, ପୃଥିବୀ ଗୋଲକାକାର ହୋଇ ମହାକାଶରେ ବା ସୌର ମଣ୍ଡଳରେ କିପରି ଝୁଲିକି ରହୁଛି ? ଏହାର ସମାଧାନ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ତତ୍ତ୍ୱଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହେଲା । ମହାକାଶରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପିଣ୍ଡ ଅର୍ଥାତ୍ ନକ୍ଷତ୍ର, ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ନକ୍ଷତ୍ର, ଏହାର ଆକାର ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ ଇତ୍ୟାଦିଠାରୁ ଢେର ବେଶୀ । ସେଥିପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କର ଆକର୍ଷଣ ବଳଅଧିକ । ଏହି ମହାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ କରି ନିଜ ଚାରିପଟେ ଘୂରାଉଛି । ସେହିପରି ଗ୍ରହମାନେ ତାଙ୍କର ମାଧାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ଟାଣି ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଚାରିପଟେ ଘୂରାଉଛନ୍ତି । ଏହିପରି ମହାକର୍ଷଣ ଓ ମାଧାକର୍ଷଣ ବଳଦ୍ୱାରା ଛନ୍ଦାଛନ୍ଦି ହୋଇ ସୌର ଜଗତରେ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ ଇତ୍ୟାଦି ବିନା ଠେସରେ ଝୁଲି ରହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷପଥରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି ।

ଅତଏବ ସୌରଜଗତ ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ଶକ୍ତିଦ୍ୱାରା ବାନ୍ଧି ହୋଇଥିବା ଏକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯାହାକି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାଙ୍କ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ବସ୍ତୁମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଗଠିତ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ୪ଟି ପାର୍ଥିବ ଗ୍ରହ, ଯଥା - ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳ, ୨ଟି ବୃହଦାକୃତି ଗ୍ରହ, ଯଥା - ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ଏବଂ ୨ଟି ବରଫାବୃତ୍ତ ଗ୍ରହ ଯଥା - ୟୁରାନସ୍ ଓ ନେପ୍‌ଚୁନ୍ ଅଛନ୍ତି । ପାର୍ଥିବ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପୃଷ୍ଠ ଅଛି ଏବଂ ସେମାନେ ପ୍ରାୟ ପ୍ରସ୍ତର ଓ ଧାତୁରେ ନିର୍ମିତ । ଗ୍ୟାସ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରହମାନ (ବୃହସ୍ପତି, ଶନି) ଉଦ୍‌ଜାନ୍ ଓ ହିଲିୟମ୍‌ରେ ଗଠିତ ଏବଂ ବରଫାବୃ ଗ୍ରହ ଦ୍ୱୟ ବାଷ୍ପୀଭୂତ ବସ୍ତୁ ଯଥା - ଜଳଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ।

ସୌର ଜଗତର ବୟସ : ୪.୫୬୮ billion years

ଅବସ୍ଥିତି : ଆଞ୍ଚଳିକ ଇଣ୍ଟରଷ୍ଟେଲାର କ୍ଲାଉଡ, ଆଞ୍ଚଳିକ ବବ୍ଲ, ଓରିଅନ୍ - ସିଗ୍‌ନସ୍ ଆର୍ମ, ମିଲ୍‌କ୍ ଓ୍ୱେ ।

ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର : ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାୟୁରି, (4.2441 ly)

ଆଲ୍‌ଫା ସେଣ୍ଟାୟୁରି, (4.37 ly)

ନିକଟତମ ଜଣାଥିବା ଗ୍ରହଜଗତ : ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାୟୁରି ସିଷ୍ଟମ, (4.2441 ly)

ଗ୍ରହ ମଣ୍ଡଳ :

ଶେଷ ପ୍ରାନ୍ତୀୟ ଗ୍ରହ (ନେପଚୁନ୍)ର ସେମି-ମେଜର ଏକ୍ସି : 30.11 AU (4.5 bill.km)

କୁଇପର୍ କ୍ଲିଫ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୂରତା : 50 AU

ସୌର ଜଗତର ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନ :

ନକ୍ଷତ୍ର - ସୂର୍ଯ୍ୟ

ଜ୍ଞାତ ଗ୍ରହମାନ - ବୁଧ, ଶୁକ୍ର, ପୃଥିବୀ, ମଙ୍ଗଳ, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି, ୟୁରାନସ୍ ଓ ନେପ୍‌ଚୁନ୍

ଜ୍ଞାତ ବାଙ୍ଗର ଗ୍ରହମାନ : ସିରେସ୍, ଓର୍‌କୁସ୍, ପ୍ଲୁଟୋ, ହୟୁମେଆ, କ୍ୱାଓଅର୍, ମାକେମାକେ, ଗୋଙ୍ଗ୍‌ଗୋଙ୍ଗ୍, ଇରିସ୍ ଓ ସେଡ୍‌ନା

ଜ୍ଞାତ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହମାନ : ୭୫୮ (୨୮୫ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର, ୪୭୩ ନିମ୍ନଆକାର ଗ୍ରହମାନଙ୍କର)

ଜ୍ଞାତ ନିମ୍ନାକୃତି ଗ୍ରହମାନ : ୧, ୨୯୮, ୪୧୦

ଜ୍ଞାତ ଧୂମକେତୁ : ୪, ୫୮୬

ଚିହ୍ନିତ ଗୋଲାକାର ଉପଗ୍ରହମାନ : ୧୯

ସୌର ଜଗତର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀ :

ସୌର ଜଗତର ଗଠନ ବିଷୟରେ ପୂର୍ବରୁ ବୈଦିକ ତଥା ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀୟ ମତପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି । ସୌର ଜଗତ ଆଜକୁ ପ୍ରାୟ ୪.୬ ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଏକ ବୃହଦାକାର ଇ[ରଷ୍ଟେଲାର ମଲିକୁଲାର କ୍ଲାଉଡ୍‌ର ମହାକର୍ଷଣୀୟ ଧ୍ୱଂସପ୍ରାପ୍ତି ଯୋଗୁଁ ସୌରମଣ୍ଡଳର ଉଦ୍ଭବ ହେଲା । ସମୟ କ୍ରମେ ଏହି କ୍ଲାଉଡରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟଜାତ ହେଲା ଏବଂ ଏକ ପ୍ରୋଟୋପ୍ଲାନେଟାରୀ ଡିସ୍କ ଜନ୍ମ ନେଲା, ଯାହା ପରେ ପରେ ଭାଙ୍ଗି ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଗ୍ରହ ଓ ଅନ୍ୟ ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେଥିପାଇଁ ସମସ୍ତ ଆଠଟି ଗ୍ରହ ଏକା ସମତଳରେ ରହିଲେ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚାରିପଟେ ଘୂରିଲେ । ବ ର୍ମାନ ସମୟରେ ସୌର ଜଗତର ୯୯.୮୬% ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅଧିକାଂଶ ଭାଗ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହରେ ରହିଛି । ଛଅଟି ଗ୍ରହର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହମାନ ଅଛନ୍ତି ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କର ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ସବୁ ବୃହଦାକାର ଗ୍ରହର ଓ ଅଳ୍ପ କେତେକ ଛୋଟ ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡର ଚାରିପଟେ ବଳୟମାନ ରହିଛି । ଏହି ବଳୟଗୁଡ଼ିକ ବରଫ, ଧୂଳିକଣା ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାରେ ଗଠିତ ।

ସେଠାରେ ବହୁ ଅଜଣା ସଂଖ୍ୟକ ବାଙ୍ଗର ଗ୍ରହ ଓ ଛୋଟ ଛୋଟ ମହାକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନ ଅଛନ୍ତି । ଏମାନେ ମଧ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରନ୍ତି । ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଆଷ୍ଟରଏଡ୍ ଅଞ୍ଚଳରେ ବାଣ୍ଟି ହୋଇଅଛନ୍ତି ଏବଂ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତିର କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅଛନ୍ତି । Kuiper belt ଏକ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଡିସ୍କ, ଯାହାକି ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର କକ୍ଷପଥ ବାହାରେ ଅଛି, ଏପରିକି ସୌର ଜଗତର ବହୁ ଦୂରରେ ଅଛି, ଏମାନଙ୍କୁ ଏକ୍ସଟ୍ରିମ୍ ଟ୍ରାନ୍ସ ନେପ୍‌ଚୁନିଆନ୍ ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ମାନଙ୍କର ସର୍ବ ସମ୍ମତ ମତାନୁସାରେ ନଅଟି ଛୋଟ ଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି, ଯାହାକି ପୂର୍ବରୁ ଉଲ୍ଲେଖ ଅଛି ।

ସୌର ବାୟୁ, ଅର୍ଥାତ୍ ଚାର୍ଜ କଣିକାର ସ୍ରୋତ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କଠାରୁ ଦୂରକୁ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି । ଏହା ଏକ ଫୋଟକା ପରି ଅଞ୍ଚଳ ସୃଷ୍ଟି କରୁଛି, ଯାହା ହେଲିଓସ୍ଫିଅର୍ ନାମରେ ଜଣା । ତା'ଛଡ଼ା ହେଲିଓପଜ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନ ରହିଛି, ଯେଉଁ

ସ୍ଥଳରେ ସୌର ପବନର ଚାପ ଇଣ୍ଟରଷ୍ଟେଲାର ମାଧମର ପ୍ରତିରୋଧ ଚାପ ସହ ସମାନ । ଏହି ଅଞ୍ଚଳ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଡିସ୍କର ଧାରରୁ ବାହାରକୁ ବ୍ୟାପ୍ତ । ଉର୍ଟ ପିଣ୍ଡ (Oort Cloud), ଯାହାକି ବହୁ ସମୟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତିଷ୍ଠି ରହୁଥିବା ଉଲ୍‌କାର ଉତ୍ସବୋଲି ବିଚାର କରାଯାଏ । ଏହା ହେଲିଓସ୍ପିଅର୍‌ର ସହସ୍ରଗୁଣ ଦୂରତାରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହା ବାହାରେ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତ ହୁଏ । ସୌର ଜଗତ Milky Way ର ଏକ ଅଂଶ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କୁ ବାଦ୍‌ଦେଲେ ସୌରଜଗତର ନିକଟତମ ନକ୍ଷତ୍ର ହେଉଛି ପ୍ରୋକ୍ସିମା ସେଣ୍ଟାଉରି, ଯାହାକି ୪.୨୪ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଅବସ୍ଥିତ ।

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା : ବୁଧ ଓ ଶୁକ୍ରର ଉପଗ୍ରହ ନାହିଁ, ପୃଥିବୀର ଗୋଟିଏ ଉପଗ୍ରହ (ଚନ୍ଦ୍ର) ଅଛି, ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ପ୍ରତ୍ୟେକର ୫୩ଟିରୁ ଅଧିକ ଉପଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ଆମେରିକାର ନାସା ଅନୁସାରେ ବୃହସ୍ପତିର ୫୦ଟି ଉପଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି । କେତେକ ତଥ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ସଂଖ୍ୟାର ଭିନ୍ନତା ମଧ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଛି । ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ୭୯ଟି ଉପଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତିର ଅଛି । ଶନି ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ୧୨ଟି ସୁନ୍ଦର ରଙ୍ଗୀନ ବଳୟ ଅଛି । ଶନିର ଏକ ଉପଗ୍ରହ ଅଛି, ଯାହାକି ବୁଧଗ୍ରହଠାରୁ ବଡ଼ । ଶନିର ୬୨ଟି ଚନ୍ଦ୍ର ଅଛନ୍ତି । ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ବା ଲୌହ ଗ୍ରହର ୨ଟି ଚନ୍ଦ୍ର ଅଛନ୍ତି । ସେମାନେ ହେଲେ Deimos I Phobos । ୟୁରାନସ୍ ଗ୍ରହର ୨୭ଟି ଚନ୍ଦ୍ର ଅଛନ୍ତି ।

ନେପ୍‌ଚୁନ୍‌ର ୧୩ କିମ୍ବା ୧୪ଟି ଚନ୍ଦ୍ର ଅଛନ୍ତି । କେହି କେହି ୧୫ଟି ଚନ୍ଦ୍ର ଅଛନ୍ତି ବୋଲି ମତ ଦିଅନ୍ତି । ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ ଉପରେ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଓ ପରୀକ୍ଷାକୃତ ସଂଖ୍ୟାର ନିରୂପଣ ଆବଶ୍ୟକ ।

ଉପସଂହାର :

ଆମ ସୌର ଜଗତର ଉଦ୍ଭବ ଓ ଉନ୍ମେଷ ରହସ୍ୟାବୃତ । କେଉଁ ପ୍ରାକ୍ କାଳରୁ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସୌର ପରିବାରର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା ଜାରି ରଖିଛନ୍ତି । ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ, ବରାହମିହିର, ଭାସ୍କର ୧ ଓ ୨, ଲଗଧ ଓ ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ର ଶେଖରଙ୍କ ଅବଦାନ ଅନ୍ୟତମ । ସେମାନେ ଏ ବିଷୟରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ ଦେଶର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ସହ ସମକକ୍ଷ । ବିନା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ (ଟେଲିସ୍କୋପ୍) ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନେ ଖାଲି ଆଖିରେ ନକ୍ଷତ୍ର, ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରୁଥିଲେ ଓ ତା'ର ଫଳାଫଳ ଗ୍ରନ୍ଥ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ, ଯାହାକି 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏମାନଙ୍କ ମଧରେ ଓଡ଼ିଶାର ସାମନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ର ଶେଖରଙ୍କ 'ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଦର୍ପଣ' ଅନନ୍ୟ । ତାଙ୍କ ପୂର୍ବ ପିଢ଼ିର ସମସ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ଅଧୟନ ତଥା ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ସେ ତାଙ୍କର ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ରଚନା କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ପୃଥିବୀକୁ ଏକ ଗୋଲାକାର ପେଣ୍ଡୁପରି ଦର୍ଶାଯାଉଥିଲା । କିନ୍ତୁ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ତର୍ଜମା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ ପୃଥିବୀ କମଳା ଲେମ୍ବୁପରି ଚେପ୍‌ଟା, ଇଲିପ୍‌ଟିକାଲ୍ ବା ଅଣ୍ଡାକୃତି । ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୫ମ-୬ଷ୍ଠ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପୃଥିବୀର ଆକାର ଚକ୍ରାକୃତିରୁ ଗୋଲକାକୃତିକୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଲା ଇୟୁରୋପରେ ।

ଆମ ସୌର ଜଗତରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛନ୍ତି ଏକ ନକ୍ଷତ୍ର ଓ ଏଥିରେ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଭାଗ ରହିଛି । ଏହାର ବୃହତ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୩୩୨, ୯୦୦ ଗୁଣ) ଯାହାକି ସୌର ଜଗତର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ୯୯.୮୬% । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଖୁବ୍ ଉତ୍ତପ୍ତ ଏବଂ ଏହାର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରରେ ତାପମାତ୍ରା, ଘନତ୍ୱ ଏତେ ଅଧିକ ଯେ ଏହା ନିୟୁକ୍ଲିଅର ଫ୍ୟୁଜନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସମ୍ଭାଳିନିଏ, ଉଦ୍‌ଯାନକୁ ହିଲିୟମରେ ପରିଣତ କରିଦିଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ବହୁ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ଶକ୍ତି ମହାକାଶକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ଭାବରେ ବିକିରିତ ହୋଇଥାଏ । ଆମ୍ଭେମାନେ ଉତ୍ତାପ ସାଙ୍ଗକୁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକର ଉପଲବ୍ଧି କରିଥାଉଁ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ଜନପ୍ରିୟ ନକ୍ଷତ୍ର । ଏହାର ନାଭିକେନ୍ଦ୍ରରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ ହିଲିୟମ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ ଓଜନିଆ ଉପାଦାନ ଭରି ହୋଇ ରହିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଭିତର ଭୌତିକ ପଦ୍ଧତି ଓ ବାହାର ଭୌତିକ ପଦ୍ଧତି ଭିନ୍ନ । ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଦେଶରେ ପ୍ରବଳ ବେଗରେ ଅହରହ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ଏବଂ ବାହ୍ୟ ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ ହେଉଛି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଭାବେ । ଉକ୍ତ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଆମକୁ ଦେଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଚାରିପଟେ ପୃଥିବୀ ନିଜ କକ୍ଷପଥରେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଆମ ପୃଥିବୀରେ ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବାରୁ ଦିନରାତି ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଥରେ ବୁଲି ଆସିବାକୁ ପ୍ରାୟ ୩୬୫ ଦିନ ବା ଏକ ବର୍ଷ ନେଇଥାଏ ଏବଂ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଥରେ ଘୂରି ଆସିବାକୁ ପ୍ରାୟ ୨୪ ଘଣ୍ଟା ସମୟ ନେଇଥାଏ ।

ଆଜି ଏ ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନର ତଥା ଗବେଷଣାର ଉତ୍କର୍ଷ ହେତୁ ମନୁଷ୍ୟ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପାଦ ଥାପିଛି, ମଙ୍ଗଳ, ଶୁକ୍ର, ବୃହସ୍ପତି, ଶନି ପ୍ରଭୃତି ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଜାଣିବାପାଇଁ ମହାକାଶଯାନ ପଠେଇବାର ବ୍ୟବସ୍ଥା ଜାରି ରଖିଛି । ଏପରିକି ସୂର୍ଯ୍ୟ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜାଣିବା ପାଇଁ ସୌର ମିଶନ୍ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଛି । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ, ଯଥା - ଆମେରିକା, ଋଷିଆ, ଚୀନ୍, ଜର୍ମାନ୍, ୟୁରୋପ, ଫ୍ରାନ୍ସ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶମାନଙ୍କ ପରି ଆମ ଭାରତ ମଧ ସୂର୍ଯ୍ୟ ତଥା ଅନ୍ୟ ପଡ଼ୋଶୀ ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନୂତନ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବାପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଛି । ଏବେ ଏବେ ଚନ୍ଦ୍ରଯାନ-୩ ଓ ଆଦିତ୍ୟ L-1 ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ କରାଯାଇଛି । ଭାରତର ISRO ସଂସ୍ଥା ଏ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଭାରତର ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ କୌଶଳର ଶ୍ରେଷ୍ଠତ୍ୱ ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରିଛି ।

ସହାୟକ ଗ୍ରନ୍ଥ ଓ ମାଧ୍ୟମ :

(୧) ଡକ୍ଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଲତା ରାୟ, A Concise History of Vedic Literature, Kant Publications, Delhi, 2003, PP.11-13

(୨) ଡକ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ ଓ ଡକ୍ଟର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଲତା ରାୟ, Vedic Science and Technology, D.K. Printworld (P) Ltd., Delhi, 2009, PP.18, 19, 22, 24 and 43.

(୩) S.R.N. Murthy, Vedic view of the Earth, D.K. PrintWorld (P) Ltd., New Delhi, 1997, P.35

(୪) U. Gupta, Materialism in the Veda, Classical Publishing, New Delhi, 1987, P. 127

(୫) A. A. Macdonell and A.B. Keith, Vedic Index of Names and Subjects , Vols. I, II, MLBD, Delhi, 1995, rpt. P. 169.

(୬) Dr. Sadasiva Biswal, ବିଜ୍ଞାନ ବିମର୍ଶ, ଭଦ୍ରା ପ୍ରକାଶନୀ, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୨୦୧୫, ପୃଷ୍ଠା ୧-୨୧ ।

(୭) ଡକ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ, ବିଜ୍ଞାନ ସୌରଭ, ଲକ୍ଷ୍ମୀ ପ୍ରକାଶନସ୍, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୨୦୨୩, ପୃଷ୍ଠା ୫-୨୫.

(8) Dr. SadasivaBiswa, Eminent Physicists, Vrinda Publications, New Delhi, 2007, PP. 20 - 27, 76 - 86.

(9) Wikipedia, https://en.m.wikipedia.org solar system

(10) Britanica, https://www.britanica.com Solar System, Definition, Planets, Diagram, Videos & Facts.

ପ୍ରାକ୍ତନ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ୫୦୬, ଜି.ଏ. କଲୋନୀ, ଭରତପୁର, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୨୯

ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପ୍ରଥମ ଭାରତୀୟ

ଇଂରାଜୀ : ପି.ଏସ୍. ସେହରା
ଅନୁବାଦ : ବିଜୟ କୁମାର ପରିଡ଼ା

ପୃଥିବୀର ଶୀତଳତମ ମହାଦେଶ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାକୁ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବେ ଭାରତର ପ୍ରଥମ ଅଭିଯାନ ହୋଇଥିଲା ୧୯୮୧-୧୯୮୨ ମସିହାରେ ଏବଂ ସେଇ ଅଭିଯାନର ସଦସ୍ୟ ଲେଫ୍ଟନାଣ୍ଟ ରାମ ଚରଣ (Lt. Ram Charan) ପ୍ରଥମେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଭୂଖଣ୍ଡରେ ପାଦ ଦେଇଥିଲେ। ସେଇଭଳି ଭାରତୀୟ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନ ୧୯୮୪ର ନେତୃତ୍ୱ ନେଇଥିବା କର୍ଣ୍ଣେଲ ଯତୀନ୍ଦ୍ର କୁମାର ବଜାଜ (Col. Jatinder Kumar Bajaj) ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଦଳରେ ସାମିଲ ହୋଇ ୧୯୮୯ ଜାନୁଆରୀ ୧୭ ତାରିଖରେ ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିଲେ। ରାମ ଚରଣ ଏବଂ ବଜାଜଙ୍କୁ ଯଥାକ୍ରମେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଏବଂ ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପଦାର୍ପଣକାରୀ ପ୍ରଥମ ଭାରତୀୟ ବୋଲି ପ୍ରାୟତଃ କୁହାଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏମାନଙ୍କର ବେଶ୍ କିଛିବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ପରମଜିତ ସିଂହ ସେହରା(Parmjit Singh Sehra) ନାମକ ଜଣେ ଭାରତୀୟ ଯୁବ ଗବେଷକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଗବେଷଣା ନିମନ୍ତେ ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (Indian Space Research Organisation) ତରଫରୁ ରୁଷିଆର ସପ୍ତଦଶ ଅଭିଯାନର ସଦସ୍ୟ ରୂପେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଓ ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପହଞ୍ଚି ସେଠାରେ ୧୯୭୧ ରୁ ୧୯୭୩ ଯାଏ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ। ତେଣୁ ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ବିରଳ ଅଭିଜ୍ଞତାର ଅଧିକାରୀ ଡକ୍ଟର ପି.ଏସ୍. ସେହରା ହେଉଛନ୍ତି ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଓ ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବା ପ୍ରଥମ ଭାରତୀୟ। ତାଙ୍କର ଏହି କୃତିତ୍ୱ https://en.wikipedia.org/wiki/Indian_Antarctic_Programme ରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଛି। ଡକ୍ଟର ସେହରା ୧୯୪୭ରେ ପଞ୍ଜାବରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ। ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ଏବଂ ରାଷ୍ଟ୍ରୀୟ ଶୈକ୍ଷିକ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଓ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ପରିଷଦ (National Council of Educational Research and Training) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ପତ୍ରିକା "ବିଦ୍ୟାଳୟ ବିଜ୍ଞାନ" (School Science)ର ଡିସେମ୍ବର ୨୦୧୩ ସଂଖ୍ୟାରେ ମୁଦ୍ରିତ ନିବନ୍ଧ "First Indian at the South Pole"ର ଏକ ଓଡ଼ିଆ ଅନୁବାଦ ଏଠାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି। ଡକ୍ଟର ସେହରା ପୃଥିବୀର ସାତଟି ଯାକ ମହାଦେଶରେ ଗବେଷଣା କରି ଏବଂ ଶୀତଳତମ ସ୍ଥାନ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରୁ ଉଷ୍ଣତମ ସ୍ଥାନ ସାହାରା ମରୁଭୂମି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଭିନ୍ନ କଷ୍ଟକର ସ୍ଥାନ ପରିଭ୍ରମଣର ବିରଳ କୃତିତ୍ୱ ଅର୍ଜନ କରି ସାରା ପୃଥିବୀର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିଛନ୍ତି। ଏଇ ଅନୁବାଦ ନିମନ୍ତେ ସେ ସଦୟ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଇଥିବାରୁ ଅନୁବାଦକ ତାଙ୍କୁ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଛି ଏବଂ ଆଶା କରୁଛି ତାଙ୍କର ଏଇ ଅଙ୍ଗେନିଭା ଦୁଃସାହସିକତାର କାହାଣୀ ପାଠକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଶିକ୍ଷାପ୍ରଦ ହେବ। ପାଠକମାନଙ୍କ ଅବଗତି ନିମନ୍ତେ କିଛି ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ତଥ୍ୟ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବାକ୍ସ ଭିତରେ ଦିଆଯାଇଛି ଏବଂ ଇଣ୍ଟରନେଟ ଉତ୍ସରୁ ସଂଗୃହୀତ ଡକ୍ଟର ସେହରାଙ୍କ ଏକ ଫଟୋଚିତ୍ର ଲେଖାରେ ସ୍ଥାନିତ ହୋଇଛି। ମୂଳଲେଖାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିବା ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନ ସମ୍ପର୍କିତ ଫଟୋଗୁଡ଼ିକର ଅସ୍ପଷ୍ଟତା ଯୋଗୁଁ ଏଠାରେ ଦିଆଯାଇନାହିଁ।

ଅନୁକୂଳନୀୟତା ପ୍ରମାଣପତ୍ର (Adaptability certificate)

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିମୁଖେ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା 'ଭାଇସ୍' ('Viese') ନାମକ ଜାହାଜର ରସିଆନ ଡାକ୍ତର ମୋର ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ପ୍ରମାଣପତ୍ର ଯାଞ୍ଚ କରିବେ ବୋଲି ଅନୁମାନ କରିଥିଲି। ତଦନୁସାରେ ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କୁ ମୋ ପ୍ରମାଣପତ୍ରଟି ଧରାଇଦେଲି। ମାତ୍ର ସେ ହସିହସି କହିଲେ, "ବନ୍ଧୁ, ଚିରବରଫାବୃତ ଦକ୍ଷିଣମେରୁର ହିମପ୍ରଦେଶରେ ଶୀତକାଳ କଟାଇବା କିଛି ଖେଳଘର ନୁହେଁ କାରଣ ସେଠାରେ ତାପମାତ୍ରାର ପରିସର –୪୦°C ରୁ –୯୦°C ଏବଂ ପବନର ବେଗ ଘଣ୍ଟା ପ୍ରତି ୨୦୦ରୁ ୩୦୦ କିଲୋମିଟର ବା ତଦୂର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ହୋଇପାରେ। ଆପଣଙ୍କ ପ୍ରମାଣପତ୍ରଟି ପୃଥିବୀର ନାମୀଦାମୀ ସହର ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ। ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ରହଣି ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ କଠିନ ଶାରୀରିକ କଷ୍ଟ ସହିବାର କ୍ଷମତା ରହିବା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ତା ସାଙ୍ଗକୁ ତାଙ୍କର ମାନସିକ ଦୃଢ଼ତା ଓ ପରିପକ୍ୱ ବିଚାର ଦକ୍ଷତା ଥିବା ମଧ୍ୟ ଜରୁରୀ ଯାହା ଫଳରେ ସେହି ସଦା ପରିବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ଚରମ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତିଷ୍ଠିରହିବା ନିମନ୍ତେ ଆବଶ୍ୟକ ସକାରାତ୍ମକ ପଦକ୍ଷେପ ସେ ତୁରନ୍ତ ନେଇପାରିବେ। ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ନିମନ୍ତେ ମନୋନୟନ ପୂର୍ବରୁ ଆମେ ଅଭିଯାତ୍ରୀ ଦଳର ସଦସ୍ୟମାନଙ୍କର ଟିକିନିଖି ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପରୀକ୍ଷା ସାଙ୍ଗକୁ କଠିନ ଶାରିରୀକ ଓ ମାନସିକ ପରୀକ୍ଷା କରିଥାଉ। ତା'ପରେ ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ତାଲିମ ନେବାକୁ ପଡ଼େ। ଏସବୁ ପରୀକ୍ଷା ନିରୀକ୍ଷା ଓ ତାଲିମରେ ସଫଳ ହେଲେ ହିଁ ସେମାନଙ୍କୁ 'ଅନୁକୂଳନୀୟତା ପ୍ରମାଣପତ୍ର' ଦିଆଯାଏ ଏବଂ ତା'ପରେ ହିଁ ସେମାନେ ସେହି ଉଗ୍ରତମ ମହାଦେଶ ଅଭିମୁଖେ ଯାତ୍ରା କରନ୍ତି।"

ମୋତେ କିନ୍ତୁ ସେଭଳି କିଛି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରିବାକୁ ବା ତାଲିମ ନେବାକୁ ପଡ଼ିଲା ନାହିଁ। ମୋର ଉପଯୁକ୍ତ 'ଅନୁକୂଳନୀୟତା ପ୍ରମାଣପତ୍ର' ନଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସୋଭିଏତ ରୁଷ [ପ୍ରାକ୍ତନ USSR (ୟୁଏସ୍ଏସ୍ଆର)]ର ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନ ୧୯୭୧-୭୩ରେ ମୋତେ ମୋ ନିଜ ଦାୟିତ୍ୱରେ ସାମିଲ ହେବାକୁ ଅନୁମତି ମିଳିଲା। ସେଇ ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ଅତୀବ କଷ୍ଟଦାୟକ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନ କାଳରେ ମୋର ବହୁ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଭୀତିପ୍ରଦ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ବରଫଘେରରେ କଟିଛି।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ

ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ "ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା"ର ଅର୍ଥ ଏଣ୍ଟି-ଆର୍କଟିକ" ବା "ଆର୍କଟିକ"ର ବିପରୀତ ଶବ୍ଦ। ଦକ୍ଷିଣମେରୁକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଏବଂ ଏଥି ସହିତ ସ୍ଥାୟୀରୂପେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ବରଫ ଥାକକୁ ମିଶାଇ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ଆକାର ପ୍ରାୟ 14.23×10^6 ବର୍ଗ କିଲୋମିଟର ଯାହା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଓ ମେକ୍ସିକୋର ଆକାରର ସମଷ୍ଟି ସହ ସମାନ। ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ଉପକୂଳ ରେଖାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୨୯,୭୬୭ କିଲୋମିଟର। ଏଇ ଅଞ୍ଚଳରେ ଥିବା ସ୍ଥାୟୀ ବରଫର ଆୟତନ ପ୍ରାୟ 30.5×10^6 ଘନ କିଲୋମିଟର ଯାହା ପୃଥିବୀର ସମୁଦାୟ ସ୍ଥାୟୀ ବରଫର ଶତକଡ଼ା ପଞ୍ଚାନବେ ଭାଗ ବୋଲି ଜଣାଯାଇଛି। ସମୁଦ୍ର ପତ୍ତନରୁ ଏଇ ସ୍ଥଳଭାଗର ହାରାହାରି ଉଚ୍ଚତା ୨୨୫ ମିଟର ଏହାକୁ ଉଚ୍ଚତମ ମହାଦେଶରେ ପରିଣତ କରିଛି। ପୃଥିବୀର ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା –୮୮.୩°C ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ମପାଯାଇଛି। ଏଇ ବରଫାବୃତ ମରୁଭୂମିରେ ବହୁ ସମୟରେ ଘଣ୍ଟା ପ୍ରତି ୨୫୦ କିଲେମିଟରରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଭୟାନକ ତୁଷାରଝଡ଼ ବହେ। ଏଣୁ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାକୁ ସର୍ବାଧିକ ଶୀତଳତା ଓ ସର୍ବାଧିକ ପବନର ମହାଦେଶ ବୋଲି କୁହାଯାଏ।

ଓଡ଼ିଆରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାକୁ ପୃଥିବୀର ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ବା କୁମେରୁ ଅଞ୍ଚଳ ଏବଂ ଆର୍କଟିକକୁ ଉତ୍ତରମେରୁ ବା ସୁମେରୁ ଅଞ୍ଚଳ ବୋଲି କୁହାଯାଏ। ଜଳର ଦୁଇ କଠିନ ରୂପ ତୁଷାର(snow) ଓ ବରଫ (ice) ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ରହିଛି। କଠିନ ମୁଣ୍ଡା ବା ଖଣ୍ଡ ରୂପକୁ ବରଫ କୁହାଯାଉଥିବାବେଳେ ଗୁଣ୍ଡ ବା କଣା ରୂପକୁ ତୁଷାର କୁହାଯାଏ। ତଦନୁସାରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର କଠିନ ଭୂଭାଗ ସ୍ଥାୟୀ ବରଫ ରୂପେ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଝଡ଼ରେ ଆକାଶରୁ ବହୁମାତ୍ରାରେ ଯେଉଁ ବରଫକଣା ପଡ଼େ ତାକୁ ତୁଷାରଝଡ଼ (snowstorm) କୁହାଯାଏ। ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡା ପଡ଼ିଲେ ବିନା ଝଡ଼ରେ ଆକାଶରୁ ଖସୁଥିବା ବରଫକଣାକୁ ତୁଷାରପାତ (snowfall) କୁହାଯାଏ। ଆମ ରାଜ୍ୟର ଦାରିଙ୍ଗିବାଡ଼ିରେ ଶୀତଦିନେ କେବେକେବେ ତୁଷାରପାତ ହୋଇଥାଏ। ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ, ଦୋକାନ ବଜାରରେ ଯେଉଁ ବଡ଼ ଆୟତଘନାକାର ବରଫଖଣ୍ଡ ଦେଖାଯାଏ ତାହା ହେଉଛି ଜଳର ବରଫ ରୂପ ଯାହା ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବରଫକଳରେ ତିଆରି ହୁଏ।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଏତେ ପରିମାଣର ବରଫ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମଧୁର ଜଳ ପ୍ରାୟ ନଥାଏ। ଏ ପ୍ରକାର ଶୀତଳ ଓ ଶୁଷ୍କ ଅଞ୍ଚଳ କୌଣସି ସାଧାରଣ ଜୀବ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ନୁହେଁ। ସେଠାକାର ସମୁଦାୟ ଭୂଭାଗର ମାତ୍ର ଶତକଡ଼ା ସାଢ଼େ ଚାରି ଭାଗ ବରଫମୁକ୍ତ ଥାଏ। ଏଠାରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ଅତି ସରଳ କିସମର ଉଦ୍ଭିଦ ଦେଖାଯାଏ। ସେଠାରେ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ସାଙ୍ଗକୁ କିଛି କୀଟପତଙ୍ଗ ଓ ଅନୁରୂପ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜୀବଜନ୍ତୁ ଅଛନ୍ତି। ସେଠାକାର ଜଳଭାଗ କିନ୍ତୁ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ଲାଙ୍କଟନ ଠାରୁ ଅତିକାୟ ତିମି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବହୁ କିସମର ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ଗନ୍ତାଘର। ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ସର୍ବାଧିକ ଲୋକପ୍ରିୟ ପକ୍ଷୀ ହେଉଛି ଉଡ଼ି ପାରୁନଥିବା ପେଙ୍ଗୁଇନ (penguin)। ପେଙ୍ଗୁଇନଟିଏ ଦୁଇପାଦରେ ସିଧା ଛିଡ଼ା ହୋଇ ଛୋଟଛୋଟ ପାହୁଣ୍ଡ ପକାଇ ହଲିଝୁଲି ଚାଲିଥିବାବେଳେ ଆନୁଷ୍ଠାନିକ ଡିନର ପାର୍ଟିରୁ ଫେରୁଥିବା ଭଦ୍ରବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଏକ ବ୍ୟଙ୍ଗରୂପ ଭଳି ମନେହୁଏ। ବରଫାବୃତ ପରିବେଶରେ ବିଚରଣ କାଳରେ ପେଙ୍ଗୁଇନମାନେ ବହୁ ସମୟରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ପ୍ରାଣୀ ସିଲ୍ (seal) ର ସାମ୍ନାସାମ୍ନି ହୁଅନ୍ତି। ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଛଅ ପ୍ରଜାତିର ସିଲ୍ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି। ଏହା ଛଡ଼ା ମେରୁ ସ୍କୁଆ (polar skua) ନାମକ ବଡ଼ ଆକାରର ଉଡ଼ନ୍ତା ସାମୁଦ୍ରିକ ପକ୍ଷୀ ଓ ତୁଷାର ପେଟ୍ରେଲ (snow petrel) ନାମକ ସମୁଦ୍ର ଉପରେ ବହୁଦୂର ଉଡ଼ି ପାରୁଥିବା ପକ୍ଷୀ ମଧ୍ୟ ଦେଖାଯାନ୍ତି।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ କୌଣସି କାଳରେ ସ୍ଥାନୀୟ ଜନବସତି ଥିବାର ପ୍ରମାଣ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମିଳିନାହିଁ। ଏବେ ଯେଉଁମାନେ ସେଠାକୁ ଯାଉଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କର ମୁଖ୍ୟ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ହେଉଛି ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଓ ଆଖପାଖର ଜଳ, ସ୍ଥଳ ଓ ଆକାଶ ସାଙ୍ଗକୁ ସେଠାକାର ଜୀବଜଗତର ଅନୁଧ୍ୟାନ।

ଆମ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନର ଚରମ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ଆସିଲା ଯେତେବେଳେ ଆମେ ପୃଥିବୀର ଭୌଗଳିକ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ(geographic South Pole)ରେ ପହଞ୍ଚିଲୁ। ପୃଥିବୀ ରୂପୀ ଗୋଲକର ଏହି ନିମ୍ନତମ ସ୍ଥାନ (ନବେ ଡିଗ୍ରୀ ଦକ୍ଷିଣ)ରେ ଛିଡ଼ା ହୋଇ ମୁଁ ନିଜସ୍ୱ ଗଭୀର ଭାବନାରେ ବୁଡ଼ିଗଲି। ଏହା ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନ ଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୨,୭୦୦ ମିଟର ଉଚ୍ଚର ଏକ ବରଫାବୃତ ସମତଳ ଭୂମିରେ ଅବସ୍ଥିତ। ଆମେ ପହଞ୍ଚିବାବେଳେ ସେଠାକାର ତାପମାତ୍ରା –୬୦°C ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଚାପ ସ୍ୱାଭାବିକ ଚାପ ଠାରୁ ଅନେକ କମ୍ ଥିଲା। ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିଥିବା ପ୍ରଥମ ମନୁଷ୍ୟ ହେଉଛନ୍ତି ବିଖ୍ୟାତ ଅନ୍ୱେଷକ ନରୱେ ନିବାସୀ ରୋଲ୍ଡ ଆମଣ୍ଡସନ(Roald Amundsen)। ସେ ଷାଠିଏ ବର୍ଷ ତଳେ ୧୯୧୧ ମସିହାରେ ଏଇ ସଫଳତା ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ। ତାଙ୍କର ପ୍ରାୟ ମାସକ ପରେ ଜାନୁଆରୀ ୧୭, ୧୯୧୨ ଦିନ କ୍ୟାପ୍ଟେନ ସ୍କଟ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଚାରିଜଣ ଇଂରେଜ ସେଠାରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ, କିନ୍ତୁ ଦୁଃଖର ବିଷୟ, ଫେରନ୍ତା ପଥରେ ଭୟଙ୍କର ତୁଷାରଝଡ଼ରେ ପଡ଼ି ସେମାନେ ପ୍ରାଣ ହରାଇଲେ।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଓ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଆବିଷ୍କାର:

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀ ବେଳକୁ ଗବେଷକମାନେ ସ୍ଥିର କଲେ ଯେ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଥିବା ବିରାଟ ଭୂଖଣ୍ଡର ଓଜନକୁ ସମତୁଲ କରିବା ପାଇଁ ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏକ ଅନୁରୂପ ବିରାଟକାୟ ଭୂଭାଗ ରହିଛି। ଏହି ଅନାବିଷ୍କୃତ ଭୂଭାଗକୁ "ଅଜଣା ଦକ୍ଷିଣପାର୍ଶ୍ୱ ଭୂଖଣ୍ଡ" (Terra Australis Incognita) ବୋଲି କୁହାଗଲା। ଏଇ ଅଜଣା ଭୂଖଣ୍ଡର ଆବିଷ୍କାର ପାଇଁ ଅନ୍ୱେଷକମାନେ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ଉଦ୍ୟମ ଆରମ୍ଭ କଲେ, ମାତ୍ର ବହୁ ପ୍ରାଥମିକ ଉଦ୍ୟମ ବ୍ୟର୍ଥ ହେଲା। ବ୍ରିଟିଶ୍ ଅନ୍ୱେଷକ କ୍ୟାପ୍ଟେନ ଜେମ୍ସ କୁକ୍ ତାଙ୍କର ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଭିଯାନରେ ୧୭୭୨ରୁ ୧୭୭୫ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତିନି ବର୍ଷ ଧରି ଏଥିପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରି ମଧ୍ୟ ବିଫଳ ହେଲେ। କଳ୍ପିତ ଭୂଖଣ୍ଡ ପ୍ରକୃତରେ ରହିଛି, ମାତ୍ର ତାହାର ରାସ୍ତାରେ ଏତେ ଅନତିକ୍ରମ୍ୟ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଓ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶ ଅଛି ଯେ ତାଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ ଦକ୍ଷିଣକୁ ଯାଇ କେହି ସେ ଭୂଖଣ୍ଡ ସ୍ପର୍ଶ କରିପାରିବେ ନାହିଁ ବୋଲି ସେ ଦୃଢ଼ ଭାବେ ଘୋଷଣା କଲେ। ତେବେ ପରେ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ କୁକ୍ ଯେଉଁଠାରୁ ଫେରି ଆସିଥିଲେ ସେଠାରୁ ସେଇ ଭୂଖଣ୍ଡର ଉପକୂଳର ଦୂରତା ଥିଲା ମାତ୍ର ୧୩୦ କିଲୋମିଟର।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ରୂପେ ନାମିତ ଏଇ କଳ୍ପିତ ଭୂଖଣ୍ଡର ଅନ୍ୱେଷଣ କୁକ୍‌ଙ୍କ ପରେ ଜାରି ରହିଲେ ମଧ୍ୟ ସହଳ ସଫଳତା ମିଳିଲା ନାହିଁ । ସମୟକ୍ରମେ ହିମଶୀତଳ ସମୁଦ୍ରଜଳରେ ଲାଭଜନକ ସିଲ୍ ଶିକାର ଏବଂ ସେଇ ଜଳରାଶି ଉପରେ ନିଜନିଜ ଅଧିକାର ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିବା ନିମନ୍ତେ ରୁଷିଆ, ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ପ୍ରଭୃତି ଦେଶର ଅନ୍ୱେଷକମାନେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅନୁସନ୍ଧାନ ଜୋରଦାର କଲେ ।

କୁକ୍ ଫେରିଆସିଥିବା ସ୍ଥାନରୁ ଆହୁରି ଦକ୍ଷିଣମୁହାଁ ଯିବା ନିମନ୍ତେ ରୁଷିଆ ୧୮୧୯ରେ ଫାବିଆନ ଭନ୍ ବେଲିଂଶସେନ ନାମକ ଅନ୍ୱେଷକଙ୍କୁ ଦାୟିତ୍ୱ ଦେଲା । ବେଲିଂଶସେନ ଜାନୁଆରୀ ୨୭, ୧୮୨୦ରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ସଂଲଗ୍ନ ଏକ ବରଫଚଟାଣ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲେ ଯାହା ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ "ରାଣୀ ମଡ ଭୂଖଣ୍ଡ" (Queen Maud Land) ବୋଲି ପରଚିତ ହେଲା । ତାଙ୍କର ମାତ୍ର ତିନିଦିନ ପରେ ଏଡୱାର୍ଡ୍ ବ୍ରାନ୍ସଫିଲ୍ଡ ନାମକ ଜଣେ ବ୍ରିଟିଶ ନୌସେନା ଅଧିକାରୀ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଉପଦ୍ୱୀପର ଅଗ୍ରଭାଗ ଠାବ କଲେ । ଏଣୁ ସେହି କଳ୍ପିତ ଭୂଖଣ୍ଡର ପ୍ରଥମ ଅବଲୋକନକାରୀର ମାନ୍ୟତା ବେଲିଂଶସେନଙ୍କୁ ମିଳିବା କଥା, ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଲିଖିତ ବିବରଣୀର ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ ଅନୁବାଦ ଆଧାରରେ ଐତିହାସିକମାନେ ମତ ଦେଲେ ଯେ ବେଲିଂଶସେନ ପ୍ରକୃତରେ ଭୂଖଣ୍ଡଟିକୁ ଦେଖିନଥିଲେ । ତେବେ ୧୮୨୧ରେ ଜନ ଡାଭିସ ନାମକ ଜଣେ ଆମେରିକୀୟ ସିଲ୍ ଶିକାରୀ ଓ ଅନ୍ୱେଷକ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ମହାଦେଶରେ ପ୍ରକୃତରେ ପ୍ରଥମେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବା କଥା କୁହାଯାଏ ।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ପରେ ଦକ୍ଷିଣମେରୁର ଅନୁସନ୍ଧାନ ପାଇଁ ପୁଣି ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିଥିବା ସର୍ବପ୍ରଥମ ଅନ୍ୱେଷକ ଥିଲେ ନରୱେର ରୋଲ୍ଡ ଆମଣ୍ଡସନ (ଡିସେମ୍ବର ୧୪, ୧୯୧୧) । ତାଙ୍କ ମାସକ ପରେ ବ୍ରିଟିଶ ଅନ୍ୱେଷେକ ରବର୍ଟ ଫାଲକନ ସ୍କଟ୍ ଦକ୍ଷିଣମେରୁରେ ପହଞ୍ଚିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଫେରନ୍ତା ରାସ୍ତାରେ ସେ ଓ ତାଙ୍କ ଅଭିଯାତ୍ରୀ ଦଳ ମୃତ୍ୟୁମୁଖରେ ପଡ଼ିଲେ । ଏଣୁ ଆମଣ୍ଡସନ ହିଁ ଦକ୍ଷିଣମେରୁର ଆବିଷ୍କାରକ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହୁଅନ୍ତି ।

ଉତ୍ସ : https://www.nationalgeographic.com/history/article/who-discovered-antarctica-depends-who-ask? ("Who really discovered Antarctica? Depends on who you ask." By Byerin Blakmore, published on January 27, 2020).

ସଂକ୍ଷେପରେ ଆମ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନ

ଏହି ଐତିହାସିକ ସ୍ଥାନରେ ଆମଣ୍ଡସନ-ସ୍କଟ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ କେନ୍ଦ୍ର(Amundsen-Scott South Pole Station) ନାମକ ଏକ ଆମେରିକୀୟ ଗବେଷଣାଗାର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଭୂଭୌତିକୀୟ ବର୍ଷ (International Geophysical Year) ରୂପେ ନାମିତ ୧୯୫୭ ମସିହା ଠାରୁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଆସୁଛି । ଶୀତକାଳରେ ଏଠାରେ ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୨ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ଏବଂ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ୨୧ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ହୁଏ । ବର୍ଷକ ବାରମାସ ଭିତରେ ରହିଛି କେବଳ ଗୋଟିଏ ଛଅ-ମାସ-ଦୀର୍ଘ ଦିନ ଓ ଗୋଟିଏ ଛଅ-ମାସ-ଦୀର୍ଘ ରାତି । ଶୀତମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଦିବସ (Midwinter Day) ରୂପେ ନାମିତ ଜୁନ୍ ୨୧ରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆକାଶ ଆରୋହଣ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ସମସ୍ତ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏ ବିଶେଷ ଦିନଟି ହର୍ଷ ଉଲ୍ଲାସରେ କଟେ । ଛୁଟିଦିବସ ହୋଇଥିବାରୁ ଆମେ ସମସ୍ତେ ସେଦିନ ବହୁ ସମୟ ଧରି ଶୋଇବାର ମଜା ନେଲୁ । କେବଳ ରୋଷେଇଆଙ୍କ ସେ ସୁଯୋଗ ନଥିଲା । ସେଦିନର ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସାକ୍ଷ୍ୟକାଳୀନ ଭୋଜିଭାତ ପାଇଁ ସେ ବିଚରା ଶୀଘ୍ର ନିଦରୁ ଉଠି କାମରେ ଲାଗି ପଡ଼ିଲେ ।

ସେଠାରୁ ମିର୍ନି (Mirny) କେନ୍ଦ୍ର ଦେଇ ଭୋଷ୍ଟକ (Vostok) କେନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ ଦୀର୍ଘ ଦୁଇମାସ ଧରି କଡ଼ା ସଂଘର୍ଷ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ପଦବ୍ରଜରେ ମିର୍ନି (Mirny) କେନ୍ଦ୍ରରୁ ୧୫୦୦ କିଲୋମିଟର ଦୂର ଭୋଷ୍ଟକ (Vostok) କେନ୍ଦ୍ରରେ ପହଞ୍ଚିବାକୁ

ଦେଢ଼ମାସ ଲାଗିଲା । ଭୋଷ୍ଟକ ହେଉଛି ପୃଥିବୀର ଭୂଚୁମ୍ବକୀୟ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ (geomagnetic South Pole)ର ସ୍ଥାନ । ପୃଥିବୀର ସର୍ବନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା –୮୮.୩°C ରେକର୍ଡ଼ କରାଯାଇଥିବା ଏଇ ସ୍ଥାନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୁର୍ଗମ । ଆମର ଏଇ କଷ୍ଟକର ଯାତ୍ରାପଥରେ ବହୁ ଅସୁବିଧା, ବହୁ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ଆସିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଆମେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣରେ ହେଳା କରିନଥିଲୁ ।

ଆମ ପଦଯାତ୍ରା ଅଭିଯାନର ଏକ ବିଶେଷ ଅଂଶ ଥିଲା ପ୍ରାୟ ୩୦ ଟନ୍ ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଯାହାକୁ ବରଫ ଉପରେ ଟାଣିନେବା ପାଇଁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଯାନ ସାଙ୍ଗକୁ କୁକୁରଟଣା ସ୍ଲେଜ ଗାଡ଼ିର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିଲା । ଗ୍ରୀଷ୍ମକାଳରେ ମିର୍ନି କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଭୋଷ୍ଟକ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆମର ଯାତ୍ରା ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ଦୁଇ ସପ୍ତାହ ପରେ ଏକ ଭୟଙ୍କର ତୁଷାରଝଡ଼ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା ଯାହା ଯୋଗୁଁ ଆମ ଆଖିର ଦୃଶ୍ୟମାନତା ପ୍ରାୟ ଶୂନ୍ ହୋଇଗଲା ଅର୍ଥାତ୍ ଆମ ଆଖପାଖର କିଛି ବି ଜିନିଷ ଦେଖପାରିଲୁ ନାହିଁ । ଆମ ରାସ୍ତାର ଅଧିକାଂଶ ଭାଗ ଥିଲା ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନରୁ ୩,୦୦୦ ମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ଏବଂ ତାପମାତ୍ରା ଥିଲା ପ୍ରାୟ –୭୦°C । ଏତେ ଥଣ୍ଡାରେ ଆମ ତୁଷାର ଟ୍ରାକ୍ଟରଗୁଡ଼ିକ ଅଚଳ ହୋଇ ଯାଉଥାଏ । ତା' ସାଙ୍ଗକୁ ସ୍ଲେଜଟଣାରେ ନିଯୁକ୍ତ ମୋଟାଲୋମ ବାଲା କୁକୁରଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ କିଛି ମରିଗଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ମାଂସ ଖାଇ ଆମକୁ ଜୀବନରକ୍ଷା କରିବାକୁ ହେଲା । ତୁଷାରଝଡ଼ ଓ ତଦ୍‌ଜନିତ ସ୍ୱଳ୍ପ ଦୃଶ୍ୟମାନତା ଆମ ଯାତ୍ରାରେ ବାରମ୍ବାର ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ସାଜିଲା । ଅତି ଦୁଃଖର ବିଷୟ, ରାସ୍ତାରେ ଆମର ଜଣେ ସହଯାତ୍ରୀ ସାଂଘାତିକ ଆପେଣ୍ଡିସାଇଟିସ ରୋଗରେ ପଡ଼ି ଆଖି ବୁଜିଲେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଜଣେ ଏକ ଗଭୀର ଖାତ ଭିତରକୁ ଖସିପଡ଼ି ତୁଷାର ଆସ୍ତରଣରେ ଜୀବନ୍ତ ପୋତି ହୋଇଗଲେ । ତେବେ ସମସ୍ତ ସମସ୍ୟା ସତ୍ତ୍ୱେ ଆମେ ଦୁଇ ମାସରେ ୧,୫୦୦ କିଲୋମିଟର ରାସ୍ତା ଅତିକ୍ରମ କରି ଆମର ଅଗମ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟସ୍ଥଳୀ ଭୋଷ୍ଟକରେ ପହଞ୍ଚିବାରେ ସଫଳ ହେଲୁ । ଏ ଅନନ୍ୟ ଅନୁଭୂତିକୁ ମୁଁ ଜୀବନରେ କେବେହେଲେ ଭୁଲିପାରିବି ନାହିଁ । ମୁଁ ଜୋର ଦେଇ କହିପାରେ, ଦକ୍ଷିଣମେରୁର ବରଫାଚ୍ଛାଦିତ ପ୍ରଦେଶ ଭିତରେ ଗଭୀର ପ୍ରବେଶ ବିନା ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାକୁ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ !

୭୮.୪୫ ଡିଗ୍ରୀ ଦକ୍ଷିଣ ଓ ୧୦୬.୮ ଡିଗ୍ରୀ ପୂର୍ବରେ ୩,୪୮୮ ମିଟର ଉଚ୍ଚତାରେ ଏବଂ ୩,୭୦୦ ମିଟର ମୋଟେଇର ବରଫ ଚଟାଣ ଉପରେ ଅବସ୍ଥିତ ଭୋଷ୍ଟକ ହେଉଛି ପୃଥିବୀର ଶୀତଳତମ ସ୍ଥାନ । ଏହାର ବାୟୁ ସଦାସର୍ବଦା ପୃଥିବୀର ଶୁଷ୍କତମ ମରୁଭୂମି ଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଶୁଷ୍କତର ରହିଥାଏ । ମେରୁରାତ୍ରି କାଳରେ ତାପମାତ୍ରା ଏତେ ତଳକୁ ଖସିଯାଏ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପ ସ୍ୱତଃ ଜମାଟ ବାନ୍ଧିଯାଏ । ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାଷ୍ପର ଘନୀଭବନ ତାପମାତ୍ରା ସାଧାରଣତଃ –୭୮.୫°C ହୋଇଥିବାରୁ ଏଠାକାର ରାତ୍ରିକାଳୀନ ଶୀତଳତା ବିଷୟରେ ଧାରଣା କରିହେବ । ସମୁଦ୍ରପତ୍ତନରୁ ଅଧିକ ଉଚ୍ଚତାରେ ଆମ ଫୁସଫୁସ ଯଥେଷ୍ଟ ଅମ୍ଳଜାନ ପାଉନଥିବାରୁ ହୃତ୍‌ସ୍ପନ୍ଦନ ହାର ଦୁଇଗୁଣ ହୋଇଯାଏ । ଏଭଳି ଏକ ଅନନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଆମେ ପନ୍ଦରଜଣ ସହକର୍ମୀ ଶୀତକାଳ କଟାଇଲୁ । ନଅମାସରୁ ଅଧିକ ସମୟ ବାହାର ଦୁନିଆ ଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ଜୀବନ ଜିଇଲୁ, ଅଧା ସମୟ କଟିଲା ଘୋର ଅନ୍ଧକାର ମଧ୍ୟରେ । ଦକ୍ଷିଣମେରୁର ବୈଚିତ୍ର୍ୟ ଭିତରେ ରହିଛି ଛଅମାସର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଅନ୍ଧକାର ପରେ ଛଅମାସର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଆଲୋକର ରାଜତ୍ୱ । ପ୍ରକୃତିର ଏହା ଏକ ଅଜବ ଓ ବିରକ୍ତିକର ଖେଳ ବୋଲି ମୋର ମନେ ହେଉଥିଲା । ସେଠାରୁ ନିଜ ଦୁନିଆକୁ ଫେରିବା ପରେ ଅନୁଭବ କଲି ବାରଘଣ୍ଟିଆ ଦିନ ପରେ ବାରଘଣ୍ଟିଆ ରାତିର ମହତ୍ୱ କେତେ !

ଏହି ୧୫୦୦ କିଲୋମିଟରର ମିର୍ନି–ଭୋଷ୍ଟକ ସ୍ଲେଜଯାତ୍ରା କାଳରେ ଆମର କାର୍ଯ୍ୟାବଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିଲା ତୁଷାର ଆସ୍ତରଣର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ମାପନ, ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକୀୟତାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଓ ପାଣିପାଗ ବିଷୟକ ତଥ୍ୟର ନିରନ୍ତର ସଂଗ୍ରହ ନିମନ୍ତେ ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ କେନ୍ଦ୍ରର ସ୍ଥାପନା ଏବଂ ଭୂମିତି ଓ ହିମପ୍ରବାହ ଭଳି ବିଷୟର ଅନୁଧ୍ୟାନ ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷେତ୍ରକର୍ମ ।

ଆମର ଏହି ଅଭିଯାନ କାଳରେ 'ନାଭରିନ୍' ଓ 'ଓବ୍' ନାମକ ଦୁଇଟି ବରଫ ଭଙ୍ଗକାରୀ ଜାହାଜରେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ମହାଦେଶର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପରିକ୍ରମା କରିବାର ଅପୂର୍ବ ଓ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ସୁଯୋଗ ମଧ୍ୟ ମୋତେ ମିଳିଥିଲା । ଏହା ମୋତେ କ୍ୟାପଟେନ ଜେମ୍ସ କୁକ୍‌ଙ୍କ କାହାଣୀ ସ୍ମରଣ କରାଇଦେଲା ଯିଏ ୧୭୭୨ରୁ ୧୭୭୫ ଭିତରେ ପ୍ରଥମଥର ପାଇଁ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ପରିକ୍ରମଣ କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏଇ ଦକ୍ଷିଣ ମହାଦେଶଟି ଜନଶୂନ୍ୟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ପରିକ୍ରମଣ କାଳରେ ଆମର ଜାହାଜ ଦୁଇଟି ମିର୍ନି, ଲେନିନପ୍ରାଦସ୍କାୟା, ବେଲିଂଶସେନ, ନୋଭୋଲାଜାରେଭସ୍କାୟା, ଆମେରି ଓ ମୋଲୋଦେଝନାୟା ଭଳି ଉପକୂଳରେ ଅବସ୍ଥିତ ରୁଷୀୟ କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କୁ ଆବଶ୍ୟକ ସାମଗ୍ରୀ ଯୋଗାଇବା ସାଙ୍ଗକୁ ସେଠାରେ କାର୍ଯ୍ୟରତ ଥିବା ପୁରୁଣା ସଦସ୍ୟଙ୍କ ସ୍ଥାନରେ ନୂତନ ସଦସ୍ୟଙ୍କୁ ପହଞ୍ଚାଇଲା । ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକ୍ ବୃତ୍ତର ପରିଧିରେ ଜାହାଜଯାତ୍ରା କରି ଆମେ ଆମଣ୍ଡସନ ସାଗର କୂଳରେ 'ରୁଷ୍କାୟା' ନାମକ ଏକ ନୂତନ ସୋଭିଏତ କେନ୍ଦ୍ର ନିମନ୍ତେ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ କଲୁ । ଚିଲିର ପୁଣ୍ଟା ଆରେନାସ ବନ୍ଦରରୁ ଆମ ଜାହାଜ ଏବଂ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା କେନ୍ଦ୍ରମାନଙ୍କ ନିମନ୍ତେ ଜାଳେଣି ଓ ତଟକା ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରାଗଲା । ମାତ୍ର ମୋଲୋଦେଝନାୟା କେନ୍ଦ୍ର ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅଭାବ ହେଲା ଏବଂ ସେଇ କାରଣରୁ ସେଠାରେ ଆମେ ବହୁ ଅସୁବିଧାରେ ପଡ଼ିଲୁ । ଏହା ଛଡ଼ା ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକ୍ ଚୁକ୍ତିନାମାର ସଦସ୍ୟ ରାଷ୍ଟ୍ରମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସଞ୍ଚାଳିତ ଅନ୍ୟ କେତେକ କେନ୍ଦ୍ର ପରିଦର୍ଶନ କରି ସେଠାରୁ ଯଥାସମ୍ଭବ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲି ।

ମୁଁ ମୋଲୋଦେଝନାୟା କେନ୍ଦ୍ରରେ ବର୍ଷକରୁ ଅଧିକ ସମୟ କଟାଇଲି । ମୋଲୋଦେଝନାୟା ହେଉଛି ସୋଭିଏତ୍ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଅଭିଯାନର ମୁଖ୍ୟକେନ୍ଦ୍ର । ସେଇ କଷ୍ଟକର ଶୀତକାଳରେ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀର ଗୁରୁତର ଅଭାବ ଘଟିବାରୁ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଏକ ଆପତ୍ କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତି ଘୋଷଣା କରାଗଲା । ଉପଲବ୍ଧ ଖାଦ୍ୟର ପରିମାଣ ଓ ଗୁଣାତ୍ମକ ମାନ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଖରାପ ସ୍ତରରେ ପହଞ୍ଚିଲା । ଅତ୍ୟଧିକ ଥଣ୍ଡା ଓ ଝଡ଼ତୋଫାନର ମେରୁରାତ୍ରି କାଳରେ ଆମର ଟିଣସାଇତା ଖାଦ୍ୟ ମଧ୍ୟ ସରିଗଲା । ତେଣୁ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକ ସିଲ୍, ପେଙ୍ଗୁଇନ ଓ ମାଛ ଶିକାର କରି ଚଳିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଜୀବନରକ୍ଷା ପାଇଁ ଆମର ପ୍ରିୟ ସାହାଯ୍ୟକାରୀ କୁକୁରଙ୍କ ମାଂସ ଭକ୍ଷଣ କଥା ମୁଁ ଭୁଲିପାରିବି ନାହିଁ । କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା ଧୂମପାୟୀମାନେ ପରିତ୍ୟକ୍ତ ଖଣ୍ଡିଆ ସିଗାରେଟ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଲେ । ପ୍ରମୁଖ ପାନୀୟ 'ଭୋଦ୍କା' ମଧ୍ୟ ଦିନେ ସରିଗଲା । ତା'ପରେ ଆମ ଭିତରୁ ଅନେକେ ଶୁଦ୍ଧ ସ୍ପିରିଟରେ ଚା-ପାଣି ମିଶାଇ 'ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକ ହ୍ୱିସ୍କି' ନାମରେ ପିଇବା ଆରମ୍ଭ କଲେ !

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଆମ ଶୀତକାଳୀନ ରହଣି ଭିତରେ ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ସମସ୍ୟା ଉପୁଜିଲା । କମ୍ରେଡ ଇଭାନୋଭଙ୍କ ଆପେଣ୍ଡିସାଇଟିସ ଜନିତ ଅସ୍ତ୍ରୋପଚାର କରାଇବାକୁ ହେଲା । ଆଉ ଦୁଇଜଣ ସଦସ୍ୟ ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ନିଃସଙ୍ଗତା ଜନିତ ମାନସିକ ରୋଗରେ ଆକ୍ରାନ୍ତ ହେଲେ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ଘର ଭିତରେ ବନ୍ଦ କରି ରଖାଗଲା । ବହୁଥର ଘଣ୍ଟାପ୍ରତି ୨୦୦ କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ବେଗର ଭୀଷଣ ତୁଷାରଝଡ଼ର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲୁ । ଏହା ଯୋଗୁଁ ଆମର କେତେକ ଘର ଅନ୍ତେବାସୀଙ୍କୁ ଧରି ଉଡ଼ିଯିବା ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନର ସେବା ନିମନ୍ତେ ଆସି କିଛି ସାଥୀ ଏଭଳି ଅପନ୍ତରାରେ ଅକାଳରେ ପ୍ରାଣ ହରାଇବା ଭଳି ହୃଦୟବିଦାରକ ଘଟଣା ମଧ୍ୟ ଘଟିଥିଲା ।

ଆମେ ବେଳେବେଳେ ପୁନର୍ଜନ୍ମ କଥା ଶୁଣିଥାଉ । ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ମୋର ଏକ ପ୍ରକାର ପୁନର୍ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲା ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ । ୧୪ ମାର୍ଚ୍ଚ ୧୯୭୨ ଦିନ ଗୋଟିଏ ଗଭୀର ତୁଷାର ଫାଟ ଭିତରକୁ ଖସିପଡ଼ିଲି । ଆଉ ବୋଧହୁଏ ଗୋଟିଏ ଇଞ୍ଚ ଏପଟ ସେପଟ ହୋଇଥିଲେ ମୃତ୍ୟୁ ସୁନିଶ୍ଚିତ ଥିଲା । ଭାଗ୍ୟକୁ ସେତିକିବେଳେ ଉଦ୍ଧାରକାରୀ ଦଳ ପହଞ୍ଚି ଲମ୍ବା ରଶି ସାହାଯ୍ୟରେ ମୋତେ ସେଇ ମୃତ୍ୟୁକୂପରୁ ଉଠାଇ ଆଣିଲେ । ଅନ୍ୟ ଏକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଗୋଟିଏ ଭୀଷଣ ତୁଷାରଝଡ଼ ମଧ୍ୟରେ ସାହାହୀନ ଅନ୍ଧ ଭଳି ଅଣ୍ଡାଳି ଚାଲୁଚାଲୁ ଗୋଟିଏ ୨୦୦ ମିଟର ଉଚ୍ଚ ତୀଖ ବରଫଦାଢ଼ରୁ ଖସିପଡ଼ି ଦୁଇଟି ଦାନ୍ତ ହରାଇଥିଲି ଏବଂ ଗୋଡ଼ ଭାଙ୍ଗିଯାଇଥିଲା । ନଭେମ୍ବର ୧୯୭୨ରେ ପ୍ରାୟ ୧୫୦ କିଲୋମିଟର ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଏକ ବିରାଟ ବରଫସ୍ତୂପ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏକୁଟିଆ ପଦଯାତ୍ରା କଲି ଏବଂ ତାହାକୁ 'ଭାରତୀୟ ହସ୍ତୀ ହିମଶୈଳ' ରୂପେ ନାମିତ କଲି । ସେଠାରୁ ଫେରନ୍ତା ପଥରେ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ ମୋ ସହଚର ପାଲଟିଗଲା । ଅକ୍ଳାନ୍ତ ଶାରୀରିକ ଶ୍ରମ ସାଙ୍ଗକୁ ଖାଦ୍ୟାଭାବ ଯୋଗୁଁ କ୍ରମଶଃ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇପଡ଼ିଲି । ଭୟଙ୍କର ତୁଷାରଝଡ଼ ଭିତରେ ବାରମ୍ବାର ବାଟବଣା ହେଲି । ସାମଗ୍ରିକ ଭାବେ

ମୋର ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଅଭିଯାନ ଭିତରେ ବହୁ ଲୋମଟାଙ୍କୁରା ଅଘଟଣ ଘଟିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ପ୍ରତିଥର ଅକ୍ଷତରେ ବର୍ତ୍ତିଯାଉଥିଲି ।

ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ମୁଁ ପ୍ରକଳ୍ପ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇଥିଲି । ମୁଖ୍ୟ ସୋଭିଏତ୍ କେନ୍ଦ୍ର ମୋଲୋଦେଝନାୟାରୁ ରକେଟ ନିକ୍ଷେପଣ ଦ୍ୱାରା ଉଚ୍ଚତର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅନୁଧ୍ୟାନ ଥିଲା ମୋର ମୁଖ୍ୟ କାମ । ସେଥିପାଇଁ ୧୦୦ କିଲୋମିଟର ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ୬୭ କିଲୋଗ୍ରାମ ଓଜନର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ବହିନେଇ ପାରୁଥିବା M-୧୦୦ ନାମକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଅନୁଧ୍ୟାନକାରୀ ରକେଟ୍ (sounding rocket) ପ୍ରତି ସପ୍ତାହରେ ଦୁଇଥର ଲେଖାଏ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଛଡ଼ା ଯାଉଥାଏ । ମୋ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଓ ଅନୁଶୀଳନରୁ ପ୍ରଥମ କରି ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ ଶୀତକାଳରେ ଦକ୍ଷିଣମେରୁ ଉପର ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ସଂରଚନାରେ ବ୍ୟାପକ ବିଚଳନ ଘଟିଥାଏ ।

କୃତଜ୍ଞତା

ସୋଭିଏତ୍ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକ୍ ଅଭିଯାନ (Soviet Antarctic Expedition) ୧୯୭୧-୭୩ରେ ମୋର ଅଂଶଗ୍ରହଣ ପ୍ରଫେସର ପି. ଡି. ଭବସର, ପ୍ରଫେସର ପି. ଆର୍. ପିଶାରୋଟି ଏବଂ ସ୍ୱର୍ଗତଃ ପ୍ରଫେସର ବିକ୍ରମ ଏ. ସରାଭାଇଙ୍କ ଉଦ୍ୟମରେ ଏବଂ ଭାରତୀୟ ମହାକାଶ ଗବେଷଣା ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (Indian Space Research Organisation) ଓ ୟୁଏସଏସଆରର ହାଇଡ୍ରୋମିଟିଓରୋଲଜିକାଲ ସର୍ଭିସ (Hydrometeorological Service of the USSR) ମଧ୍ୟରେ ରାଜିନାମା ଆଧାରରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ସମସ୍ତଙ୍କୁ ମୁଁ ଆନ୍ତରିକ କୃତଜ୍ଞତା ଜଣାଉଛି ।

ପ୍ଲଟ ନ. ୬୮୬ (ବିତାନ), ବିଦ୍ୟା ଲେନ୍,
ଗାଡ଼କଣ, ଭୁବନେଶ୍ୱର – ୭୫୧୦୧୭
ମୋ : ୯୪୩୭୩୦୮୪୨୪
ଇମେଲ: parida.bijayk@gmail.com

ବାଇସାଇକେଲରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା

ପ୍ରଫେସର ସୀମାଞ୍ଚଳ ପାଣିଗ୍ରାହୀ

ମୁଁ ଗୋଟିଏ ସାଧାରଣ ବାଇସାଇକେଲ୍ । ଅନ୍ୟସବୁ ମୋଟର ଚାଳିତ ଯାନ ତୁଳନାରେ ମୋ ଶରୀର ପତଳା ଓ କ୍ଷୁଦ୍ର । ମୋ ପାଇଁ ଜାଳେଣି ବା ଇନ୍ଧନର ଆବଶ୍ୟକତା ନ ଥାଏ ଏବଂ ସରକାରୀ ଅନୁମତି କିମ୍ବା ବୀମା ପଞ୍ଜୀକରଣ ଦରକାର ପଡ଼େନାହିଁ । ମୁଁ ଶବ୍ଦହୀନ, ବାୟୁ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରଦୂଷଣରୁ ମୁକ୍ତ । ମୁଁ ମୋ ଚାଳକ ସହିତ ସବୁ ଗଳିକନ୍ଦିରେ ପହଁଚିପାରେ । ମୁଁ ଠିଆହୁଏ ଦୁଇଚକରେ । ମୁଁ ପାହାଡ଼ ଚଢ଼ିପାରେ ଓ ସମୁଦ୍ର ପତନକୁ ଗଡ଼ିପାରେ । ମୋ ଗତି, ସ୍ଥିତି, ଆକୃତି, ଘୂର୍ଣ୍ଣନ, ଘର୍ଷଣ ଓ ଭାରସାମ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମ ମାନିଚଳେ ।

ମୋର ଗତି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଉପରେ ନର୍ଭର କରେ । ମୁଁ ସବୁବେଳେ ସଂବେଗ ଓ ଟର୍କ(Torque)ର ସଂରକ୍ଷଣ କରେ । ମୋର ଗତିର ବେଗ ହାତ ବ୍ରେକ୍ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ବ୍ରେକ୍ ଅସଫଳ ହେବାର ଭୟ ନଥାଏ । ମୋ ଦୁଇପାଖରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିବା ଦୁଇଟି ପେଡ଼ାଲ ଉପରେ ନିମ୍ନମୁଖୀ ସମାନ୍ତର ବଳ ପ୍ରତିବଳ ନିୟମରେ ଚକ ଉପରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୁଏ । ମୋର ଚାଳକ ଓ ମୁଣିର ଭାର ଦୁଇଚକ ନିଅନ୍ତି । ଫଳରେ ମୋର ଚାଳକ ସହଜରେ ମାସିକ ଡାଲି, ଚାଉଳ ଓ ରେସନ ଧରି ଘରକୁ ଫେରେ ।

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ଘର୍ଷଣବଳ ବୁଝାଇଲା ସମୟରେ ମୋର ଟାୟାର ବଟମ୍ (ଘର୍ଷଣ ବଳ ବଢ଼ାଇବାରେ) ଓ ବଲ ବିଅରିଂ (ଘର୍ଷଣବଳ କମାଇବାରେ) ଉଦାହରଣ ଦେଇଥାନ୍ତି ।

ମୋର ଟ୍ୟୁବକୁ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଦୋଳାୟମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ଝୁଲାଯାଇ ତାର ଅନ୍ୟ ମୁଣ୍ଡରେ ଓଜନ ଦେଲେ, ଟ୍ୟୁବର ଲମ୍ବା ବଢ଼େ ଓ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ କମେ । ପାର୍ଶ୍ୱ ବିକୃତି (Lateral strain) ଓ ଲମ୍ବ ବିକୃତି (Longitudinal strain)ର ଅନୁପାତରୁ ରବରର ପୟସନ ଅନୁପାତ (Poission ratio) ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଗ୍ଲାସ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ତରଳ ପଦାର୍ଥ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରି ବଲ ବିଅଂରିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ବଲ୍ ଉପର ମୁଣ୍ଡରୁ ଛାଡ଼ି ଓ ଷ୍ଟୋକଙ୍କ ନିୟମ (Stokes law) ବ୍ୟବହାର କରି ଶ୍ୟାନତା ଗୁଣାଙ୍କ (Coefficient of viscosity) ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।

ମୋର ଟ୍ୟୁବ୍ ହଠାତ୍ ଫାଟିଗଲେ ତା'ଭିତର ବାୟୁର ରୁଦ୍ଧତାପ (Adiabatic) ପ୍ରସାରଣ ଘଟେ । ବାହ୍ୟତାପ ସଂଯୋଗ ସମ୍ଭବପର ନଥିବା ହେତୁ ପ୍ରସାରଣକ୍ରିୟା ନିଜସ୍ୱ ଶକ୍ତି ବିନିମୟରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୁଏ । ଫଳରେ ଥଣ୍ଡା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ।

ମୋର ରିମ୍ (rim) ର ଗତି ଓ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ନଟୁ (spinning top) ର ଗତି ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥାଏ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନଶୀଳ ନଟୁର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥା ଯଥା ନଟୁର ଘୂର୍ଣ୍ଣନଗତି (spinning), ଘୂର୍ଣ୍ଣୀୟ ଗତି ପ୍ରିସିସନ୍ (precession) ଏବଂ କକ୍ଷର ଉପର ତଳ ଗତି ନ୍ୟୁଟେସନ୍ (nuation) ବୁଝିଲା ସମୟରେ ପାଠକ, ମୋର ରିମ୍ ଗତିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରନ୍ତି । ନଟୁର ଅତି ଜଟିଳ ଗତି ମୋର ରିମ ଗତିକୁ ଦେଖିଲେ ପାଠକମାନେ ସହଜରେ ବୁଝିପାରନ୍ତି ।

ମୋର ପେଡାଲର ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଜଳବିଦ୍ୟୁତ୍ ଉତ୍ପାଦନରେ ବ୍ୟବହୃତ ଟରବାଇନ୍‌ର ଜଳପ୍ରବାହ ଚାଳିତ ଚକ୍ର ସଦୃଶ ।

ମୋର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଂଶ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ଓ ଯୁଗ୍ମସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗ ଦ୍ଵାରା ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗର ଦୋଳାୟମାନ ଗତି ହାରମନିକ (Harmonic motion) ଅର୍ଥାତ୍ ତ୍ଵରଣ ବିସ୍ଥାପନ ସହ ସମାନୁପାତିକ ଓ ତ୍ଵରଣର ଦିଗ ସ୍ଥିରବସ୍ଥା ଆଡ଼କୁ କ୍ରିୟାଶୀଳ । ସରଳ ହାରମନିକ୍ ଗତିର ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ଵକୁ ବୁଝାଇବା ସମୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ମୋର ସ୍ପ୍ରିଙ୍ଗର ଉଦାହରଣ ଦେଇଥାନ୍ତି ।

ମୋର ମରାମତି ଦୋକାନ କୋଣ ଓ ଅନୁକୋଣରେ ଉପଲବ୍ଧ । ମୁଁ ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ସବୁଜ ଯାନ । ପୁରୁଷ ନାରୀ, ବୁଢ଼ାବୁଢ଼ୀ, ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଆବାଳ ବୃଦ୍ଧବନିତା ମୋର ଅନ୍ତରଙ୍ଗ ବନ୍ଧୁ । ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ସମାଜର ମାନ୍ୟଗଣ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତି, ଚିତ୍ରତାରକା ମୋ ଉପରେ ଚଢ଼ି ଗର୍ବ ଅନୁଭବ କରନ୍ତୁ । ମୋତେ ନିରନ୍ତର ବ୍ୟବହାର କରି ସବୁଜ ବିଶ୍ଵର ସ୍ଵପ୍ନ ଦେଖିବା ହେବ ମୋ ପାଇଁ ଗର୍ବ ଓ ଗୌରବର ବିଷୟ ।

ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ପ୍ରଫେସର
ଏନ୍.ଆଇ.ଟି, ରାଉରକେଲା

ନାନୋଯୁଗର ଉପହାର : 'ନାନୋକାର'

ଡକ୍ଟର କମଳାକାନ୍ତ ଜେନା

କାମକୁ ସହଜରେ କରିବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଯନ୍ତ୍ର ବାହାରିଛି । ଆମେ କଳକାରଖାନାରେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଯନ୍ତ୍ର ଦେଖୁ । ଆମେ ନିଜ ଘରେ ମଧ୍ୟ ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ର ରଖୁ ଓ ସେସବୁ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଛୋଟମୋଟ କାମ କରୁ । ଆଜି କାଲି ପତଳା, ହାଲୁକା ଓ ଛୋଟ ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରପାତିର ଚାହିଦା ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି । ବିଜ୍ଞାନ ସହାୟତାରେ ଛୋଟରୁ ଆହୁରି ଛୋଟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରି କରିବାର ନିଶା ଆମକୁ ଘାରିଛି । କେବଳ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନୁହେଁ, ବରଂ ଆଜିର ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଆମର ଜୀବନଶୈଳୀକୁ ସମସ୍ତ ଦିଗରୁ ବେଶ୍ ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି । ଦନ୍ତମଂଜନଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ମୋବାଇଲ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସବୁଠି ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ୱାକ୍ଷର ରହିଛି, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆବିଷ୍କାରର ଭୂମିକା ରହିଛି । ବେଳେବେଳେ ଲାଗୁଛି, ସତେ ଯେମିତି ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ସବୁ ଦେଇ ସାରିଛି । ଯାହା ଆମ ପାଇଁ ଦିନେ ସ୍ୱପ୍ନ ମନେ ହେଉଥିଲା, ବିଜ୍ଞାନ ଆଜି ତାକୁ ବାସ୍ତବରେ ପରିଣତ କରିଛି । ଆମର ଆଉ କିଛି ଦରକାର ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଆମ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଗବେଷଣାକୁ ଦେଖିଲେ ଲାଗୁଛି, ଏଇଟା ଆରମ୍ଭ ମାତ୍ର । ଆଗକୁ ଅନେକ କିଛି ନୂଆ ନୂଆ ଜିନିଷ ଧରି ବିଜ୍ଞାନ ଆସୁଛି । କାରଣ, ଦିନକୁ ଦିନ ନୂଆ ନୂଆ ଦିଗରେ ଗବେଷଣା ହେଉଛି । ସେମିତିକା ଏକ ନୂତନ ଦିଗ ହେଉଛି – 'ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ' ବା 'ନାନୋ-ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା' । କୁହାଯାଉଛି, ଏହି ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଆମର ଭବିଷ୍ୟତକୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିବାକୁ ଯାଉଛି । ଆଜି ଆମେ ସମସ୍ତେ 'ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ'କୁ ନେଇ ବେଶ୍ ଆଶାବାଦୀ । ଯଦି କେହି ଆଜି ଦିନରେ କହେ, "ନାନୋ - ଆମ ଭବିଷ୍ୟତ, ଆମ ଜୀବନ", ତେବେ ସେ କିଛି ଭୁଲ କହୁନାହିଁ । କାହିଁକି ନା, ଏଇୟା ହିଁ ହେବାକୁ ଯାଉଛି । ଦିନ ଆସିବ, ସବୁଠି 'ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ'ର ପ୍ରୟୋଗ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିବ । ଆମର ଖାଦ୍ୟ, ପାନୀୟ, ଶିକ୍ଷା, କୃଷି, ଚିକିତ୍ସା, ପରିବହନ, ସବୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ ଦେଖିବାକୁ ମିଳିବ । ତେଣୁ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମକୁ 'ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ' ହିଁ ଭଲ ଭାବରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ – ଏଥିରେ ସଂଦେହ ନାହିଁ ।

'ନାନୋ' ଶବ୍ଦର ସାଧାରଣ ଅର୍ଥ ୧୦୦ କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । କିନ୍ତୁ 'ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ' ଶବ୍ଦରେ 'ନାନୋ' କହିଲେ 'ନାନୋମିଟର'କୁ ବୁଝାଏ । 'ନାନୋମିଟର' କହିଲେ ଆମେ ଏକ ମିଟରର ୧୦୦ କୋଟି ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗକୁ ବୁଝିବା। ଏହି ମୋଟେଇ ଆମ ମୁଣ୍ଡବାଳ ମୋଟେଇର ୮୦,୦୦୦ ଭାଗରୁ ମାତ୍ର ଭାଗେ ହେବ । ଆମ ପୃଥିବୀ ତୁଳନାରେ ଟେନିସ୍‌ବଲ ଯେମିତି ଛୋଟ, ଏକ ମିଟର ତୁଳନାରେ ଏକ ନାନୋମିଟର ସେମିତି ଛୋଟ । 'ନାନୋମିଟର' ଶବ୍ଦଟା ଆମକୁ ନୂଆ ନୂଆ ଲାଗୁଥିଲେ ବି ଆମ ଅଜାଣତରେ ଆମେ ସେହି ଶବ୍ଦ ସହିତ ଅନେକ ମାତ୍ରାରେ ଜଡ଼ିତ । ଆମର ଗୁଣଧର୍ମକୁ ବହନ କରୁଥିବା ଡିଏନ୍‌ଏର ମୋଟେଇ ଦୁଇ ନାନୋମିଟର । ପ୍ରତି ମହୂର୍ତ୍ତରେ ଆମର ନଖ ବଢ଼ୁଛି । କିନ୍ତୁ ବଢ଼ୁଥିବା ନଖର ପରିମାଣ ଏତେ କମ୍ ଯେ, ନଖକୁ ଏକ ଲୟରେ ଅନେଇ ବସିଲେ ବି ତାହା ଆମକୁ ଜଣା ପଡ଼ିବନାହିଁ । ସତ କହିଲେ, ନଖ ଏକ ସେକେଣ୍ଡରେ ପାଖାପାଖି ଏକ ନାନୋମିଟର ବଢ଼େ, ଯାହାକୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖରେ ଅନୁଭବ କରିପାରିବା ନାହିଁ । କାଗଜର ସାଧାରଣ ମୋଟେଇ ୦.୧ ମିଲିମିଟର । ମିଲିମିଟର ହେଉଛି ଏକ ସେଂଟିମିଟରର ୧୦ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ପୁଣି ସେଂଟିମିଟର ହେଉଛି ଏକ ମିଟର ଲମ୍ବର ୧୦୦ ଭାଗରୁ ଏକ ଭାଗ । ଅତଏବ କାଗଜର ମୋଟେଇକୁ ଆମେ ନାନୋମିଟର ସହିତ ତୁଳନା କଲେ ଏହି ମୋଟେଇ ହେବ ୧ ଲକ୍ଷ ନାନୋମିଟର । ଆମର ମୁଣ୍ଡବାଳ ଦିନକୁ ପ୍ରାୟ ୦.୩ ମିଲିମିଟର ବଢ଼େ, ଅର୍ଥାତ୍ ଦିନକୁ ୩ ଲକ୍ଷ ନାନୋମିଟର ବଢ଼ୁଛି । ୧୦୦ ନାନୋମିଟରରୁ କମ୍ ଆକାରର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଜିନିଷ ପତ୍ର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଆଜି ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ସେହି କ୍ଷେତ୍ରକୁ କୁହାଯାଉଛି 'ନାନୋ-ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା' କ୍ଷେତ୍ର ।

ଆମେ କହୁ – "କ୍ଷୁଦ୍ର ହିଁ ସୁନ୍ଦର", ଯାହାକୁ ଇଂରାଜୀରେ କହନ୍ତି – "ସ୍ମଲ୍ ଇଜ୍ ବିଉଟିଫୁଲ୍" । ଆଜିକାଲି ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ ସହାୟତାରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ସୁନ୍ଦର ଜିନିଷ ତିଆରି ଦିଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଗେଇ ଆସିଛନ୍ତି । 'ନାନୋମିଟର' ମାପର ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରି କରିବା ଦିଗରେ ଜୋରଦାର ଗବେଷଣା ଚାଲିଛି । ଆଜିକୁ ପ୍ରାୟ ୬୫ ବର୍ଷ ତଳେ ୧୯୫୯ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମେ 'ନାନୋ'ର ଧାରଣା ଆସିଥିଲା । ଏହି ଧାରଣା ଦେଇଥିଲେ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରିଚାର୍ଡ ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ୍ । କ୍ୱାଂଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା କରି ସେ ୧୯୬୫ ପଦାର୍ଥ ବଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କର ଏକ ସାରଗର୍ଭକ ଭାଷଣରେ 'ନାନୋ' ଗବେଷଣା ସଂପର୍କରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ସେ କହିଥିଲେ, ଦିନ ଆସିବ ମଣିଷ ପରମାଣୁ ସହିତ ପରମାଣୁ ଯୋଡି ଜିନିଷପତ୍ର ତିଆରି କରିବ । କିଛି ବର୍ଷ ପରେ ୧୯୭୪ ମସିହାରେ ନୋରିଓ ତାନିଗୁଚି ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ନାନୋ-ଟେକନୋଲୋଜୀ (ନାନୋ-ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା) ଶବ୍ଦ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଏଇ ମାତ୍ର କେଇ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ନାନୋ-ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାରେ ଏକାଧିକ ଗବେଷଣା ଫଳ ମିଳିପାରିଛି, ଯେଉଁଥି ପାଇଁ ସାରା ପୃଥିବୀବାସୀ ନାନୋକୁ ନେଇ ବେଶ୍ ଆଶାବାଦୀ ହୋଇପଡିଛନ୍ତି ।

ବେଳେ ବେଳେ ମନକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସୁଛି, ଆମେ ତ ଅନେକ କିସମର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ଜିନିଷ ପତ୍ର ସହିତ ପରିଚିତ । ବିଜ୍ଞାନକୁ ନେଇ ଅନେକ ସଫଳତା ପାଇସାରିଛୁ । ତଥାପି, ଆମର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନାନୋ-ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଓ ନାନୋ-ଜିନିଷପତ୍ର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଏତେ ଆଗ୍ରହୀ କାହିଁକି ? ତାହାର ଉତର ଅତି ସହଜ । ନାନୋ-ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାରେ ଯେଉଁ ଚମତ୍କାରିତା ରହିଛି, ତାହାକୁ ନେଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବେଶ୍ ଉତ୍ସାହିତ । ସେହି ଚମତ୍କାରିତାର ଏକ ସୂଚନା ଦିଆଯାଇପାରେ । ଏମିତି ଦେଖିଲେ ତ କାଚ ସ୍ୱଚ୍ଛ । କିନ୍ତୁ, କାଚକୁ ଗୁଣ୍ଡ କରିଦେଲେତାହା ଧଳା ଦେଖାଯାଏ । ଆଉ ସ୍ୱଚ୍ଛ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପଦାର୍ଥର ଆକାରକୁ ଛୋଟରୁ ଛୋଟ କରିଚାଲିଲେ ଏହାର ଗୁଣ ଧର୍ମ ବଦଳିଯାଏ । ଆବଶ୍ୟ, ଏଭଳି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଆମେ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ । କିନ୍ତୁ, ନାନୋମିଟର ସ୍ତରକୁ ଯିବା । ପଦାର୍ଥକୁ ନାନୋମିଟର ଆକାରକୁ ନେଇଗଲେ ଅଦ୍ଭୁତ ଭାବରେ ଏହାର ଗୁଣ ଧର୍ମ ବଦଳିଯାଏ । ଏହାର ରଙ୍ଗ, ସ୍ୱାଦ, ସ୍ୱଚ୍ଛତା, ଶକ୍ତି, ତରଳିବା ତାପମାତ୍ରା ଇତ୍ୟାଦିରେ ଯାହା ସବୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦେଖିବା, ତାହାକୁ ବିଶ୍ୱାସକରିବା କଷ୍ଟକର । ଆମକୁ ସବୁ ଯାଦୁ ପରି ମନେ ହେବ । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ'ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ଆମକୁ ଯାଦୁ ଦେଖେଇବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । ଆଜି ସେମାନେ ସବୁଠାରୁ ଛୋଟ କାର 'ନାନୋକାର' ଉପହାର ଦେଇପାରିଛନ୍ତି । ଆମକୁ ଚମକାଇ ଦେବାପାଇଁ ଏହି କାର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ପରମାଣୁ ବ୍ୟବହାର କରିଛନ୍ତି । ୧୯୫୦ ଦଶକରେ ନୋବେଲ ବିଜୟୀ ରିଚାର୍ଡ ଫାଇନମ୍ୟାନ୍ ପ୍ରଶ୍ନ କରିଥିଲେ – ଯନ୍ତ୍ରର ଆକାର କେତେ'କ୍ଷୁଦ୍ର' ହେଇପାରେ ? ସେତେବେଳେ ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀ ଉପରେ ଗବେଷଣା ମାତ୍ର ଆରମ୍ଭ ହେଉଥାଏ । ତେଣୁ ତାଙ୍କ ପ୍ରଶ୍ନର ଉଚ୍ଚତ୍ତର ଥିଲା – ଦିନ ଆସିବ, ଯେତେବେଳେ ନାନୋମିଟର ଆକାରର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ । ସେତେବେଳେ ହୁଏତ କଥାଟା ଅବାସ୍ତବ ଲାଗୁଥିଲା । ଆଜି କିନ୍ତୁ ସେହି ଦିନ ଆସିଯାଇଛି । ପଦାର୍ଥକୁ ଗଠନ କରୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରାତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁ ପରମାଣୁର ଆକାର ସହିତ ତୁଳନୀୟ ଆକାରର ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

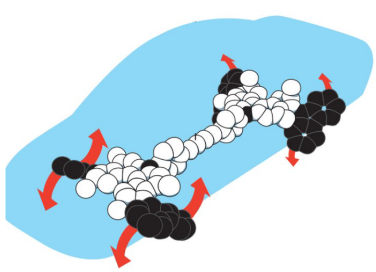
'ନାନୋକାର' ତିଆରି କରିବା କାଠିକର ପାଠ ଥିଲା । ଏହାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଲାଗିଥିଲା ।୧୯୮୩ ମସିହାରେ ଫ୍ରାନ୍ସ୍‌ର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀନ୍-ପିଏରେ ସଉଭେଜ୍ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । ପ୍ରଥମେ ସେ ମୁଦି ପରି ଦୁଇଟା ବଳୟାକାର ଅଣୁକୁ ନେଇ ଗୋଟିଏ ଚେନ୍ ତିଆରି କଲେ । ସେହି ଚେନ୍‌ର ନାମ ଥିଲା 'କ୍ୟାଟେନେନ୍' । ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସାଧାରଣ ଗଠନ ପଦ୍ଧତି ଓ ବ୍ୟବହାରକୁ ଦେଖିଲେ ସଉଭେଜ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ମାଣରେ ଟିକିଏ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଥିଲା । ପଦାର୍ଥର ଅଣୁଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ସହ-ସଂଯୋଜୀ (କୋ-ଭ୍ୟାଲେଣ୍ଟ) ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ 'କ୍ୟାଟେନେନ୍' ଚେନ୍‌ରେ ରହିଥିବା ଦୁଇଟା ଅଣୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଥିଲେ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ବନ୍ଧନକୁ ତୁଳନା

କରି ଦେଖିଲେ, କୋ-ଭ୍ୟାଲେଣ୍ଟବନ୍ଧନ ତୁଳନାରେ ସଉଭେଜଙ୍କ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବନ୍ଧନ ଟିକିଏ ଢିଲା ଥିଲା । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ଅଣୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିବା ସହିତ ମୁକ୍ତ ଭାବରେ ବୁଲି ପାରୁଥିଲେ । ପ୍ରକୃତରେ ଯନ୍ତ୍ର ହେଉଛି ସେମିତିକା ଗୋଟାଏ ବ୍ୟବସ୍ଥା, ଯେଉଁଥିରେ ତାହାର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଗଗୁଡିକ ଗତି କରିପାରିବେ କିନ୍ତୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଲାଗି ରହିଥିବେ । ତେଣୁ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ବନ୍ଧନରେ ବାନ୍ଧି ରହିଥିବା ଅଣୁ ଦୁଇଟି ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ଭଳି କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିଲା । ଏହା ଥିଲା କ୍ଷୁଦ୍ରାତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣର ପ୍ରଥମ ସଫଳ ସୋପାନ ।

ପ୍ରଥମ ସୋପାନ ତୁଳନାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନ ଆହୁରି କଠିନ କିନ୍ତୁ ଚମତ୍କାରୀ ଥିଲା । କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣର ଦ୍ୱିତୀୟ ସୋପାନର ସଫଳ ବିଶ୍ୱକର୍ମା ଥିଲେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର ଜେ. ଫ୍ରେସର ଷ୍ଟୋଡାର୍ଟ । ସେ ୧୯୯୧ ମସିହାରେ ଏଭଳି ଆକାରର ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣର ପ୍ରୟାସ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ସେ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯନ୍ତ୍ର 'ରୋଟାକ୍ସେନ୍' । 'କ୍ୟାଟେନେନ୍' ତୁଳନାରେ 'ରୋଟାକ୍ସେନ୍' ଆଉ ଟିକିଏ ଜଟିଳ ଥିଲା । 'ରୋଟାକ୍ସେନ୍' ଯନ୍ତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଅଖ ଓ ତାହା ଚାରପଟେ ବୁଲପାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ବଳୟ ଥିଲା । କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଅଣୁଗୁଡିକୁ ନେଇ ଉଭୟ ଅଖ ଓ ବଳୟ ତିଆରି ହୋଇଥିଲା । ଏଥିରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆଣବିକ ଅଖ ଚାରିପଟେ ଛୋଟିଆ ଆଣବିକ ବଳୟଟି ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ବୁଲିପାରୁଥିଲା, ଠିକ୍ ଯେମିତି ଗାଡି ମୋଟରରେ ଅଖ ଚାରିପଟେ ଚକ ବୁଲିପାରେ ।

'ରୋଟାକ୍ସେନ୍' ଓ 'କ୍ୟାଟେନେନ୍' ପରେ ଯେଉଁ ଉଦ୍ଭାବନ ବାସ୍ତବରୂପ ନେଲା, ତାହା ଥିଲା ଆମ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ବିପ୍ଳବ । ସେହି ବିପ୍ଳବର ନାୟକ ଥିଲେ ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବର୍ଣ୍ଣାଡ୍ ଏଲ୍. ଫେରିଙ୍ଗା, ଯିଏକି ୧୯୯୯ ମସିହାରେ 'ଆଣବିକ ମୋଟର' ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଅଣୁରେ ତିଆରି ବ୍ଲେଡ୍ ଖଂଜି ସେ ଯେଉଁ ମୋଟର ତିଆରି କଲେ, ତାହା ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗରେ ଦୀର୍ଘ ସମୟ ଧରି ବୁଲି ପାରିଲା । ପ୍ରଫେସର ଫେରିଙ୍ଗା ଏହି ମୋଟର ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଓଜନିଆ କାଚ ସିଲିଣ୍ଡରକୁ ମଧ୍ୟ ସହଜରେ ବୁଲେଇ ପାରିଲେ, ଯେଉଁ କାଚସିଲିଣ୍ଡରର ଆକାର ଆଣବିକ ମୋଟରର ଆକାର ତୁଳନାରେ ୧୦,୦୦୦ ଗୁଣ ବଡ ଥିଲା । ଏତେ ସବୁ କ୍ଷୁଦ୍ର ଓ ଚମତ୍କାର ଯନ୍ତ୍ରପାତି ତିଆରିକରିବା ପରେ ଗାଡିଟିଏ ତିଆରି କରିବା କଥା ତାଙ୍କ ମୁଣ୍ଡକୁ ଘାରିଲା । ସେ ତାଙ୍କର ସ୍ୱପ୍ନକୁ ବାସ୍ତବରେ ପରିଣତ କଲେ ଏବଂ ସଫଳତାର ସହିତ ନିର୍ମାଣ କଲେ 'ନାନୋକାର' । 'ନାନୋକାର' ତିଆରିରେ 'କ୍ୟାଟେନେନ୍' ଓ 'ରୋଟାକ୍ସେନ୍'ର ଜ୍ଞାନକୌଶଳ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା । ସତ କହିଲେ, ସେ ଧର୍ମପଦ ଭଳି ଆଣବିକ ସ୍ତରରେ ନିର୍ମିତ ହେଉଥିବା କୋଣାର୍କର ଚୂଳି ମାରିଦେଲେ । ଏହିପରି ନାନୋଟେକ୍‌ନୋଲୋଜୀର ତିନିଜଣ କୃତବିଦ୍ୟ ବିନ୍ଧାଣୀ ଆମକୁ 'ନାନୋକାର' ଉପହାର ଦେଲେ ।

କହିବା ବାହୁଲ୍ୟ, ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦିଶୁ ନଥିବା ଅଣୁ ପରମାଣୁ ଆକାରର 'ନାନୋକାର' ଯନ୍ତ୍ରରେ କୋଣାର୍କଠାରୁ ବିସ୍ମୟକର କାରୁକାର୍ଯ୍ୟ ଭରି ଦେଇଥିବା ସେହି ବିଶୁ ମହାରଣା ଓ ଧର୍ମପଦମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତ ଅନାଦର କରିନାହିଁ । ୧୯୮୩ ରୁ ୧୯୯୯ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୀର୍ଘ ୧୬ ବର୍ଷର ସେମାନଙ୍କର କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟାକୁ ସମ୍ମାନ ଜଣାଇ ସେହି କୁଶଳୀ କାରିଗର ଜୀନ୍-ପିଏରେ ସଉଭେଜ୍, ସାର ଜେ. ଫ୍ରେସର ଷ୍ଟୋଡାର୍ଟ ଓ ବର୍ଣ୍ଣାଡ୍ ଏଲ୍. ଫେରିଙ୍ଗାଙ୍କୁ ୨୦୧୬ ମସିହାରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।



ଓ.ଇ.ଏସ୍.-୧, ପ୍ରାଧ୍ୟାପକ (ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ),
ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ,
ଭଦ୍ରକ ସ୍ୱୟଂଶାସିତ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭଦ୍ରକ-୭୫୬୧୦୦

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଓ ରୋଜେନ୍‌ଙ୍କ ୱାର୍ମ ହୋଲ

ଭୀଷ୍ମ ଦେବ ବାଗ୍

ଆମର ଚତୁଃଦିଗରେ ଘେରି ରହିଥିବା ଅନ୍ତରୀକ୍ଷକୁ ବୁଝିବାକୁ ଓ ଜାଣିବାକୁ ଆମର ଉତ୍କଣ୍ଠା ରହିଥାଏ । ପୁରାତନ କାଳରେ ଲୋକମାନେ ଯେତେବେଳେ ରାତ୍ରି ସମୟରେ ଆକାଶକୁ ଚାହିଁ ମିଞ୍ଜି ମିଞ୍ଜି କରୁଥିବା ତାରା ଓ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଚାନ୍ଦକୁ ଦେଖୁଥିଲେ, ସେତେବେଳେ ସେମାନେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ ସେଇଟା ଭଗବାନଙ୍କର ସୃଷ୍ଟି । ତାରା ଗହଣରେ ସେଠାରେ ଭଗବାନ ରହନ୍ତି । ସେମିତି ଭାବନା ବହୁତ ଦିନ ଧରି ଲୋକଙ୍କ ମନରେ ରହିଥିଲା । ଧିରେ ଧିରେ ମଣିଷ ଉନ୍ନତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବର ଉଦୟ ହେଲା । ଆକାଶରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ପିଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନିହେଲା । ପରେ ପରେ ମଣିଷ ଚିନ୍ତା କଲା କି ପୃଥିବୀକୁ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହକୁ ଯିବ, ସେଠାରେ ଯାଇ ରହିବ । ଏହାକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ହେଲେ ଟେଲିସ୍କୋପ ତିଆରି କରି ଜୀବମଣ୍ଡଳ ବଂଚିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଗ୍ରହ ଖୋଜିବାରେ ଲାଗିଲା । କିନ୍ତୁ ଅନେକ ଗ୍ରହ ଆମଠାରୁ ବହୁ ଦୂରରେ ଅଛନ୍ତି । ସେହି ଗ୍ରହ ପାଖକୁ ଯିବା ପାଇଁ ଆମେ ସ୍ୱପ୍ନରେ ମଧ ଭାବି ପାରୁ ନାହିଁ । ଏହି ଗ୍ରହକୁ ପାଖକୁ ଯିବା ପାଇଁ ହେଲେ ଆମକୁ ଆଲୋକ ବେଗରେ ଯାତ୍ରା କରୁଥିବା ରକେଟ୍ ଦରକାର । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁତ୍ୱଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ତାହା ଆଲୋକର ଗତିରେ ଯାତ୍ରା କରି ପାରିବ ନାହିଁ । କହିବାକୁ ଗଲେ ଆମେ ଆଲୋକ ପରି ଦ୍ରୁତ କୌଣସି ରକେଟ୍ ତିଆରି କରିବା ଅସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ଆମେ କେବେ ବି ସେହି ଗ୍ରହ ପାଖରେ ପହଂଚି ପାରିବା ନାହିଁ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁସାରେ ଆମର ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ସବୁ ବସ୍ତୁ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁକୁ ନିଜ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଟାଣୁଛନ୍ତି, ଯାହାକୁ ମହାକର୍ଷଣ କହନ୍ତି । ବସ୍ତୁ ଯେତେ ବଡ଼ ହେବ ତାହାର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ସେତେ ଅଧିକ ହେବ । ଏହାର କାରଣ ଆମେ ପୃଥିବୀର ଆକର୍ଷଣ ଭିତରେ ରହୁ । ନିଉଟନଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣ ବଳରେ ଗୋଟିଏ ବହୁତ ବଡ଼ ଦୁର୍ବଳତା ଥିଲା । ଯେଉଁଟାକୁ କେହି ବି ଧ୍ୟାନ ଦେଇନଥିଲେ । ନିଉଟନ କହିଥିଲେ ଯେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ପରସ୍ପରକୁ ନିଜ ନିଜ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଟଣାଟଣି ହେଉଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ନିଉଟନ କହି ନ ଥିଲେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କାହିଁକି ଆଉ କିପରି ଆକର୍ଷିତ କରିଥାଏ । ମୋଟ ଉପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କାମ କିପରି କରିଥାଏ । ଏହି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ କେହି ବି ସମର୍ଥ ନ ଥିଲେ । ଶେଷରେ ଏପରି ଏକ ମଣିଷ ତାହାର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ ଯାହାଙ୍କ ନାମ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ । ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରେ ସେ ଜଣାଇଲେ ଯେ ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ସ୍ଥାନ ସମୟରେ ବିକୃତି (Disturbance) ଅନୁସାରେ କାମ କରିଥାଏ । ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନସମୟ ଚାଦର ପରି ଅଟେ ଯେଉଁଥିରେ ସ୍ଥାନ ଆଉ ସମୟ ଦୁଇଟା ଯାକ ଯୋଡ଼ି ହୋଇ ରହିଛି । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ କହିଲେ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସବୁ ବସ୍ତୁ ସ୍ଥାନ ସମୟକୁ ତାହାର ଆକାର ଅନୁସାରେ ବିକୃତି କରିଥାଏ । ଯଦି କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଆକାର ଅଧିକ ଅଟେ ସେହି ବସ୍ତୁ ସ୍ଥାନ ସମୟକୁ ଅଧିକ ବିକୃତି କରିଥାଏ । ଯଦି ଆମେ ଗୋଟିଏ ବେଡ଼ସିଟ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ଓଜନିଆ ଛୋଟ ବଲ ଆଉ ଗୋଟିଏ ହାଲୁକା ବଲ ରଖିଦେବା । ତବେ ଓଜନିଆ ବଲଟି କିଛି ମାତ୍ରାରେ ତଳକୁ ପଶିଯିବ ଏବଂ ହାଲୁକା ବଲଟି ବେଶୀ ଦୂରକୁ ପଶିବ ନାହିଁ । ଦୁହିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିକୃତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ହାଲୁକା ବଲଟି ଓଜନିଆ ବଲ ପାଖକୁ ଟାଣି ହୋଇ ପଳାଇଯିବ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ଆମେ ମହାକର୍ଷଣ ବୋଲି କହିଥାଉ । ୱାର୍ମ ହୋଲ ବି ସ୍ଥାନ-ସମୟର ବିକୃତିରୁ ଆସିଛି । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଆଉ ତାଙ୍କର ସାଙ୍ଗ ନଥେଲ ରୋସେନ ଏକମତ ଥିଲେ ଯେ କେତେ ଥର ଏହି ବିକୃତି ପାଇଁ ସ୍ଥାନ-ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରାସ୍ତା ତିଆରି ହୁଏ । ଯେଉଁଟା ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଦୁଇଟା ସୁଦୃଢ଼ ସ୍ଥାନକୁ ଯୋଡ଼ିଦିଏ ଏବଂ ଦୁଇ ଅଲଗା ଅଲଗା ସମୟର କାଳକୁ ବି ଯୋଡ଼ି ଦିଏ । ଧରି ନେବା 'କ' ଏକ ବିନ୍ଦୁ ଆଉ 'ଖ' ଏକ ବିନ୍ଦୁ ସ୍ଥାନ ସମୟରେ ଦୁଇଟି ଏପରି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଅଛି ଯାହାର ଦୂରତା ଅଧିକ । ଯଦି ଆମେ ଠିକ୍ ଅନୁସାରେ 'କ' ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି 'ଖ' ପାଖକୁ ଯିବା ତାହେଲେ ଆମକୁ ବହୁତ ବର୍ଷ ଲାଗି ଯିବ । ଯଦି ଆମେ

ସ୍ଥାନ ସମୟକୁ ମୋଡ଼ି ଦେବା ତଥା ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରାସ୍ତା ତିଆରି କରିବା ତ'ହେଲେ 'ଖ' ପାଖକୁ ପହଂଚିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ କମ ସମୟ ଲାଗିବ ।

ଏହି ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ରାସ୍ତାକୁ ଆମେ ୱାର୍ମ ହୋଲ କହୁ । ଏହା ୱାର୍ମ ହୋଲକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହେବ କି ? ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କର ଗାଣିତକ ମଡେଲ ଅନୁସାରେ ୱାର୍ମ ହୋଲ ବାସ୍ତବରେ ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ରହିବା ଦରକାର । କିନ୍ତୁ ଆମକୁ କୌଣସି ୱାର୍ମ ହୋଲ ଆଜି ଯାଏ ମିଳିପାରି ନାହିଁ । ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନରେ କେହିବି ଚିନ୍ତା କରି ପାରି ନାହାନ୍ତି । କେହି ବି ତତ୍ତ୍ୱ ଦେଇ ନାହାନ୍ତି ଯେ ଏହି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ୱାର୍ମ ହୋଲ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ନିର୍ମାଣ ହୋଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ଜନ ୱ୍ୱାଲିୟରଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଫର୍ମ ହାଇପୋଥେସିସ୍ ଅନୁସାରେ ଭରଚୁଆଲ କଣିକା ଅନୁସାରେ ୱାର୍ମ ହୋଲ ବି ନିଜେ ନିଜେ ତିଆରି ହୋଇ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଏପରି କଣିକା ଦେଖାଯାଏ ଯେ ନିଜେ ନିଜେ ତିଆରି ହୁଅନ୍ତି ଆଉ କିଛି ସମୟ ପରେ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଏହି କଣିକା କେଉଁଠୁ ଆସନ୍ତି, କିପରି ତିଆର ହୁଅନ୍ତି ଆାଉ କେମିତି ନଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି ସେ ବିଷୟରେ ଆମକୁ କିଛି ବି ଜଣା ନାହିଁ । ଏହି କଣିକାକୁ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନରେ କୁହାଯାଏ ଭରଚୁଆଲ୍ କଣିକା । ଉଇନିୟର ତତ୍ତ୍ୱ ଅନୁସାରେ ୱାର୍ମ ହୋଲର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ଅଛି କିନ୍ତୁ ଏହା ଆକାରରେ ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ଆମେ ତାକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରୁ ନାହିଁ । ତାହା ଅନୁସାରେ ୱାର୍ମ ହୋଲର ଆକାର ୧୦$^{-୩୩}$ ସେଣ୍ଟିମିଟର ହୋଇଥାଏ ।

ଏଇ ଆକାର ଏତେ ଛୋଟ ଯେ ୱାର୍ମ ହୋଲକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଯାତ୍ରା କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ତାହାର ଆକାରକୁ ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏହା କରିବାକୁ ହେଲେ ଆମକୁ ଦରକାର ପଡ଼ିବ ଏକ କିସମର ବିଚିତ୍ର ବସ୍ତୁ ବା ଏକ୍ ଜୋଟିକ୍ ମ୍ୟାଟର । ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସାଧାରଣ ପଦାର୍ଥର ନିୟମ ଏହା କି ଯେ ଏହାର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତା ତଥା ଚାପ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଏଇ ବିଚିତ୍ର ବସ୍ତୁଟି ସାଧାରଣ ବସ୍ତୁ ଠାରୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଏମିତି ଏକ ବସ୍ତୁ ଯାହାର ଶକ୍ତି ସାନ୍ଦ୍ରତା ତଥା ଚାପ ସବୁବେଳେ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଆମେ ଏଇ ବିଚିତ୍ର ବସ୍ତୁର ପ୍ରୟୋଗ ୱାର୍ମ ହୋଲରେ କରୁ, ତାହେଲେ ତା'ର ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଚାପ ୱାର୍ମ ହୋଲ ପୃଷ୍ଠକୁ ବାହାର ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଠେଲି ଦେବ ଆଉ ତାହାର ଆକାରକୁ ଏଭଳି ବଢ଼ାଇ ପାରିବ ଯେ ଲୋକ କିମ୍ବା ଅନ୍ତରୀକ୍ଷଯାନ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ କରି ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଅସୁବିଧା ଏହା ଅଟେ କି ଏପରି ବିଚିତ୍ର ବସ୍ତୁର ଅସ୍ତିତ୍ୱ କେବଳ ତତ୍ତ୍ୱରେ ହିଁ ସୀମିତ ଅଛି । ଆମେ ଜାଣି ନାହୁଁ ଏହା କିପରି ଦେଖାଯାଏ କି ଏହାକୁ ଆମେ କେଉଁଠୁ ଖୋଜିବା । ଏହା ଏକ କଳ୍ପନା ଅଟେ । ହୋଲମେନଙ୍କ ଅନୁସାରେ ଏକ୍‌ଜୋଟିକ ମ୍ୟାଟରକୁ ଛାଡ଼ି କୌଣସି ବି ବସ୍ତୁ ୱାର୍ମ ହୋଲରେ ପ୍ରବେଶ କରିଲେ ୱାର୍ମ ହୋଲ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ । ୱାର୍ମ ହୋଲ ପାଖକୁ ଗଲେ ଆମର ମୃତ୍ୟୁ ହୋଇଯିବ । ୱାର୍ମ ହୋଲର ପ୍ରୟୋଗ ହୋଇଗଲେ ବି ଆମକୁ ଏକ ବଡ଼ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ୱାର୍ମ ହୋଲ ସ୍ଥାନ-କାଳରେ ଦୁଇଟା ବିନ୍ଦୁକୁ ଯୋଡ଼ିବ । ଖାଲି ସ୍ଥାନ ନୁହେଁ ସମୟକୁ ବି । ଏହାକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଥିବା କୌଣସି ଗ୍ରହ ପାଖକୁ ଯିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଆମେ ସେହି ଠାରେ କୌଣସି ଏକ କାଳରେ ପହଂଚି ଗଲେ ହୋଇପାରେ ସେହିଟା ଅତୀତ କାଳ କିମ୍ବା ଭବିଷ୍ୟତ କାଳ ।

ଆମକୁ ଆମ ନିଜ ଗ୍ରହକୁ ଫେରିବାକୁ ବି ବହୁତ ଅସୁବିଧା ହେବ । ସମାନ୍ତର ୟୁନିଭର୍ସ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ମାନୁଥିବା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁସାରେ ୱାର୍ମ ହୋଲ ଅଲଗା ଅଲଗା ସମାନ୍ତର ୟୁନିଭର୍ସକୁ ପରସ୍ପର ସହ ଯୋଡ଼ି ଦିଏ । ଯଦି ଆମେ ଅଲଗା ସମାନ୍ତର ୟୁନିଭର୍ସକୁ ଯିବାର ଆସଙ୍କା ଅଛି । ମୋଟ ଉପରେ ୱାର୍ମ ହୋଲରେ ସମୟ ଯାତ୍ରା ଯେତେ ସରଳ ଲାଗୁଛି ତାହା ଏତେ ସରଳ ନୁହେଁ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ, ପୂର୍ବତନ ଏମ୍‌ଫିଲ୍ ଛାତ୍ର
ସମ୍ବଲପୁର ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ,ଜ୍ୟୋତି ବିହାର ବୁର୍ଲା
ମୋ-୯୪୩୯୫୮୫୫୮୯

ବିଜ୍ଞାନମେଳା ଓ ପ୍ରଦର୍ଶନୀ ଇତ୍ୟାଦିର ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା

ଡ. ରଜତ କୁମାର ପ୍ରଧାନ

ଉପକ୍ରମ : ବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ବାର୍ଷିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଗର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟ ଜ୍ଞାନ, କୌତୂହଳ ଓ ଉତ୍ସୁକତାକୁ ବଢ଼ାଇବା ନିମନ୍ତେ ବିଜ୍ଞାନମେଳା ଓ ପ୍ରଦର୍ଶନୀମାନଙ୍କର ଆଡ଼ମ୍ବର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ଆୟୋଜନ ଏବେ ଦେହସୁହା ହୋଇଗଲାଣି । ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗୀୟ ଅଧିକାରୀ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକ ତଥା ଅଧ୍ୟାପକ ଅଧ୍ୟାପିକାମାନଙ୍କର ବିଶେଷ ଯୋଗଦାନ ରହୁଛି । ଏହା ଏବେଠାରୁ ପ୍ରାୟତଃ ୨୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ବିଶେଷ ବାର୍ଷିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଭାବରେ ପରିଗଣିତ ହେଉଛି । ତଥାପି, ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଭଳି ଏହି ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକର ମଧ୍ୟ ସମୀକ୍ଷା ଓ ଉପାଦେୟତା ତଥା ପ୍ରାସଙ୍ଗିକତା ବିଷୟରେ ବିଶେଷ ଭାବରେ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ଏବଂ ତଦନୁଯାୟୀ ଉପଯୁକ୍ତ ପଦକ୍ଷେପ ନିଆଯିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ ।

ବିଜ୍ଞାନ ମେଳା ଓ ପ୍ରଦର୍ଶନୀ ଇତ୍ୟାଦି ଆୟୋଜିତ ହେବାର ମୂଳ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଥିଲା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମନୋଭାବକୁ ଜାଗ୍ରତ ଓ ପରିପୁଷ୍ଟ କରିବା ଏବଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ତରରୁ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇବା ତଥା ନୂଆ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସୃଷ୍ଟି କରିବା । କିନ୍ତୁ, ଧାରାବାହିକତାର ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ମୌଳିକତାର ଅଭାବ ସହିତ ପ୍ରବ*ନାର ସ୍ୱଭାବ ଭାରତୀୟ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଏ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକୁ ସର୍ବଥା ବିଫଳ କରିଆସିଛି । ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ଆମେ ଏହି ଦିଗଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ କିଛି ଆଲୋକପାତ କରିବା ।

ଧାରାବାହିକତା ପ୍ରଭାବ :

ଆମେ ସମସ୍ତେ ଊଣା ଅଧିକେ ଏ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମଗୁଡ଼ିକରେ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଜଡ଼ିତ ହେବାର ସୁଯୋଗ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ପାଇଛୁ । କିନ୍ତୁ ଆମେ ଏଗୁଡ଼ିକରେ ବର୍ଷ ପରେ ବର୍ଷ ସେହି ସମାନ ପ୍ରକଳ୍ପଗୁଡ଼ିକୁ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଥାଉଁ । ଅଥବା, କଞ୍ଚିତ୍ ମାତ୍ର ଉପର ଠାଉରିଆ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉପସ୍ଥାପନ କରାଯାଉଥିବାର ଦେଖୁଁ । ଶିକ୍ଷା ବିଭାଗର ଅଧିକାରୀମାନଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି, ବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତଥା ଗାଇଡ୍ ଶିକ୍ଷକ ଏବଂ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ – ଏ ସମସ୍ତ ସ୍ତରରେ କିଛି କିଛି ଅବହେଳା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବେ ଏଥିପାଇଁ ଦାୟୀ । ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ପ୍ରକଳ୍ପ ଆଣିବା, ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ଦେବା ଇତ୍ୟାଦି ଏଥିପାଇଁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଦାୟୀ । ସଂଖ୍ୟା ବା ପରିମାଣ (Quantity) ସବୁବେଳେ ଗୁଣବତ୍ତା (Quality) ସହିତ ପ୍ରତିଲୋମାନୁପାତୀ ହୋଇଥାଏ । ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ତାଲିମ୍ ମଧ୍ୟ ଦିଆଯିବା ଉଚିତ୍ ଯଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ନବୀନ ପ୍ରକଳ୍ପ ଓ ସନ୍ଦର୍ଭ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରିବେ ।

ଅସମାହିତ ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ, ଅନୁଭାବିତ ଯନ୍ତ୍ରାବଳୀ ତଥା ଅନାବିଷ୍କୃତି ରହସ୍ୟାବଳୀର ପୂର୍ଣ୍ଣ ସାରଣୀ ସମସ୍ତ ବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିକ୍ଷକ ତଥା ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ଉପଲବ୍ଧ କରାଯିବା ଉଚିତ୍ । ତା' ସହିତ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ ସ୍ତରରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ଏବଂ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଶେଷ ବିବରଣୀ ମଧ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯିବା ଉଚିତ୍ ।

ମୌଳିକତାର ଅଭାବ :

ମୌଳିକତାର ମୂଳ ହେଉଛି ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉପସ୍ଥାପନ ଏବଂ ତାହାର ଅନୁଶୀଳନ । ଆମ ଭାରତୀୟ ପରିପ୍ରେକ୍ଷୀରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ପ୍ରାୟତଃ ନିଜର ପ୍ରଶ୍ନସମୂହକୁ ନିଜ ଭିତରେ ଲୁଚାଉଛନ୍ତି । କାରଣ ଶିକ୍ଷକ-ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ବିରକ୍ତ ହେବାର ଭୟ ଅଥବା

ନିଜର ଅଜ୍ଞାନକୁ ସର୍ବସାଧାରଣରେ ଅନାବୃତ୍ତ କରି ବସିବାର ଭୟ । ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବାର ଶିଶୁ ସୁଲଭ ମାନସିକତା ଓ ଉତ୍ତର ପାଇବାର ଏକନିଷ୍ଠ ଉତ୍ସୁକତା ଏ ଉଭୟକୁ ଶିକ୍ଷକ-ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ତଥା ପିତାମାତା ଗୁରୁଜନ ମୂଳରୁ ବିନାଶ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରନ୍ତି । ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ କୌଣସି ପ୍ରକାର ମୌଳିକ ପ୍ରଶ୍ନ ଉତ୍‌ଥାପନ କରିବାରୁ ବିରତ ହୋଇଯିବା ଏକପ୍ରକାର ସ୍ୱଭାବଗତ ବିଷୟ ହୋଇଯାଏ । ଆମେ ଯେ ସବୁ "କାହିଁକି"ର ଉତ୍ତର ବର୍ତ୍ତମାନର ବିଜ୍ଞାନର ଆଧାରରେ ଦେଇପାରିବା ନାହିଁ, ଏକଥା ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ଆମକୁ ଲଜ୍ଜା ଲାଗୁଛି । କିନ୍ତୁ, ଏଥିରେ ଲଜ୍ଜାବୋଧ ହେବାର କୌଣସି କାରଣ ନାହିଁ । ଏକଥା ପ୍ରଥମେ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ଉଚିତ୍ ଓ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଯଥେଚ୍ଛା ପ୍ରଶ୍ନ କରିବାକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହିତ କରିବା ଉଚିତ୍ । ତେବେ ଯାଇ କିଛି ମୌଳିକତାର ଉନ୍ମେଷ ହେବ ।

ପ୍ରବଞ୍ଚନାର ସ୍ୱଭାବ :

ମୌଳିକତାର ଅଭାବର ଏକ ସିଧାସଳଖ ପରିଣତି ହେଉଛି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରବଞ୍ଚନା । ଏହା ଅନ୍ୟର ମୌଳିକ ମତ, ଆବିଷ୍କାର, ଉଦ୍ଭାବନ, ରଚନା, ସନ୍ଦର୍ଭ ଇତ୍ୟାଦିକୁ ନିର୍ଲଜ୍ଜ ଭାବରେ ନିଜ ନାମରେ ପ୍ରକାଶିତ କରିବା ଏବଂ ସେହି ଆଧାରରେ ନିଜକୁ ଲାଭାନ୍ୱିତ କରିବା ସହିତ ନିଜର ପ୍ରତିଷ୍ଠାକୁ ବୃଦ୍ଧିକରିବା ଆଦି କାର୍ଯ୍ୟକଳାପକୁ ଜନ୍ମଦିଏ । ଆଜିକାଲି ଉନ୍ନତଧରଣର ଯାଂ* ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଏସବୁ ଠକାମୀ ବହୁତ ଶୀଘ୍ର ଧରାପଡ଼ିଯାଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ଲୁକ୍‌କାୟିତ ଭାବରେ ଏସବୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲିପ୍ତ ଅଛନ୍ତି । ବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ସ୍ତରରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ଅନ୍ୟର ମୌଳିକ ଗବେଷଣାକୁ ନକଲ କରି ବା ଅନ୍ୟର ଉଦ୍ଭାବନକୁ ନିଜ ନାମରେ ପ୍ୟାଟେଣ୍ଟ କରିବା ଭଳି ଅପକର୍ମରୁ ନିବୃତ୍ତ କରିବା ଦାୟିତ୍ୱ ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀମାନଙ୍କ ଉପରେ ନ୍ୟସ୍ତ । ଶିକ୍ଷକ ଶିକ୍ଷୟିତ୍ରୀ ମାନେ ନିଜେ ନିଜର ମୌଳିକତାର ଆଧାରରେ ନିଜକୁ ପ୍ରଥମେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଲେ ହିଁ ସେମାନେ ପ୍ରକୃତ ଅର୍ଥରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କୁ ମୌଳିକ ସ୍ତରରେ ଚିନ୍ତନ, ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରକଳ୍ପ ଦିଗରେ ପ୍ରେରିତ କରିପାରିବେ ।

ଭଦ୍ରକ ସ୍ୱୟଂଶାସିତ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ
ଦୂରଭାଷ : ୯୪୩୭୮୧୮୧୯୬

ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍ଭ୍ ଓ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍

ତୁଷ୍ଟିତା ଜେନା

ଏବେ ବିଭିନ୍ନ ସଭାସମିତି, ବାହାଘର ଓ ଗୀତନାଚ-ଅର୍କେଷ୍ଟ୍ରା ପାଇଁ ନିହାତି ଜରୁରୀ ଜିନିଷ ହେଉଛି ମାଇକ୍ ଓ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ । କାରଣ ଭିଡ଼ ଭିତରେ କିମ୍ବା ଲୋକମାନଙ୍କର ପାଟିତୁଣ୍ଡ ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ଆଗରେ ଗୀତ ଗାଇଲେ ଓ ଭାଷଣ ଦେଲେ ତାହାକୁ ସମସ୍ତେ ଶୁଣିପାରନ୍ତି । ଆମେ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ପାଖରେ ଯାହା କହୁ, ତାହା ମାଇକ୍ ଦ୍ୱାରା ଜୋର୍ ଶୁଣାହୁଏ । କିନ୍ତୁ, ଜୋର୍ ଶୁଣାଯିବା ପାଇଁ ଖାଲି ମାଇକ୍ ଓ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ ଯଥେଷ୍ଟ ନୁହେଁ । ମାଇକ୍ ଓ ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଦୁଇଟିକୁ ଆଉ ଗୋଟେ ଯନ୍ତ୍ର ସଂଯୋଗ କରୁଥାଏ । ସେହି ଯନ୍ତ୍ରର ନାମ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ । ମାଇକ୍, ମାଇକ୍ରୋଫୋନ୍ ଓ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ – ଏହି ସବୁ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ସ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ ଏକ ପରିଚିତ ନାମ । ଏହାର ଅନେକ ବ୍ୟବହାର ରହିଛି । ମାଇକ୍ କିମ୍ବା ରେଡ଼ିଓର ଶବ୍ଦକୁ ଦରକାର ମୁତାବକ ବଢ଼େଇବା ଓ କମେଇବା ପାଇଁ ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର୍ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଆମ୍ପ୍ଲିଫାୟାର ଯନ୍ତ୍ରର ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶଟି ହେଉଛି ଟ୍ରାୟୋଡ୍ କିମ୍ବା ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର । ଟ୍ରାୟୋଡ୍ ହେଉଛି ଆଉ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଏକ ମୂଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ସାମାନ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ରୂପ । ସେଇ ମୂଳ ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନାମ ଡାୟୋଡ୍ । ପ୍ରଥମେ ଡାୟୋଡ୍ ତିଆରି ହେଲା ଓ ତା' ପରେ ଟ୍ରାୟୋଡ୍ ତିଆରି ହେଲା । ଡାୟୋଡ୍ ଭିତରେ ଦୁଇଟା ଶବ୍ଦ ଲୁଚି ରହିଛି – ଡାଇ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ । ଡାଇମାନେ ଦୁଇ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍ ଅର୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର । ଡାୟୋଡ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଦ୍ୱାର (ଅଗ୍ର) ରହିଥିବାରୁ ତାର ନାମ ଏପରି ରଖାଯାଇଛି । ଏହି ଅମୂଲ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରର ଉଦ୍‌ଭାବକ ହେଉଛନ୍ତି ସାର୍ ଜନ୍ ଆମ୍ବ୍ରୋଜ୍ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ।

ଆମ୍ବ୍ରୋଜ୍ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ୧୮୪୯ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୨୯ ତାରିଖରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଲାଙ୍କାଷ୍ଟରଠାରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେ ଇଂଲଣ୍ଡର ୟୁନିଭର୍ସିଟି କଲେଜରୁ ସ୍ନାତକ ହାସଲ କରି ୧୮୭୭ ମସିହାରେ କେମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗଦେଲେ । ସେଠାରେ ରହି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକ ବିଜ୍ଞାନର ମହାବିଜ୍ଞାନୀ ମାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଲେ । ସମୟକ୍ରମେ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ନିଜେ ନିଜେ କେତେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିଘଟଣାର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଇପାରିଲେ । ତାଙ୍କର ଏହି ପ୍ରତିଭା ଯୋଗୁଁ ଇଂଲଣ୍ଡର ୟୁନିଭର୍ସିଟି କଲେଜରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ବିଭାଗରେ ସେ ପ୍ରଫେସର୍ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଲେ । କିଛିଦିନ ପାଇଁ ସେ ମଧ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ବଲ୍‌ବ୍ ଉଦ୍‌ଭାବକ ଥୋମାସ୍ ଆଲ୍‌ଭା ଏଡିସନ୍ ଏବଂ ରେଡ଼ିଓର ଉଦ୍‌ଭାବକ ମାର୍କୋନୀଙ୍କ ସହିତ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଆଲ୍‌ଭା ଏଡିସନ୍‌ଙ୍କର ଗବେଷଣା ତାଙ୍କୁ ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥିଲା । ସେଥିରେ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇ ସେ ଏକ ନୂତନ ପରିଘଟଣା ସହିତ ପରିଚିତ ହେଲେ ।

ତାପ ହେଉଛି ଶକ୍ତିର ଏକ ରୂପ । ଜଳକୁ ଗରମ କଲେ ତାହାର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ପାଏ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକରର ତାପମାତ୍ରା ବଢିଥାଏ । ତେଣୁ ଜଳଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧିପାଏ । ଶକ୍ତି ବୃଦ୍ଧିପାଇଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଏଣେ ତେଣେ ଗତି କରନ୍ତି । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାପମାତ୍ରାରେ (ଜଳ ପାଇଁ ଏହି ତାପମାତ୍ରା ୧୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍) ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଜଳପୃଷ୍ଠ ଛାଡ଼ି ଉପରକୁ ଉଠିଯାଆନ୍ତି । ଜଳପୃଷ୍ଠ ଛାଡ଼ି ଉପରକୁ ଉଠିଯାଉଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ କୁହାଯାଏ । ସେହିପରି ପରିଘଟଣା କଠିନ ଧାତବ ପଦାର୍ଥରେ ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଧାତବ ପଦାର୍ଥରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଇତଃସ୍ତତ ହୋଇ ବୁଲୁଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଧାତବପୃଷ୍ଠକୁ ଛାଡ଼ି ଯାଇପାରନ୍ତି ନାହିଁ । କାରଣ ଧାତୁକୁ ଗଠନ କରୁଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଟାଣି ରଖିଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍ ଥାଏ । ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଏହି ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଆକର୍ଷଣ ବଳରେ ବାନ୍ଧି ରଖିଥାଏ । ଧାତବ ପଦାର୍ଥକୁ ଗରମ କଲେ

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତି ବଢ଼ିଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ତାପରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ପାଇଲା ପରେ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର ଆକର୍ଷଣକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଧାତୁପୃଷ୍ଠକୁ ଛାଡ଼ି ଉପରକୁ ଉଠିଯାଆନ୍ତି । ଏହିପରି ଘଟଣାକୁ କୁହାଯାଏ 'ତାପାୟନିକ ଉତ୍ସର୍ଜନ' ବା ଥର୍ମିୟନିକ୍ ଏମିସନ୍ । ଏହିପରି ଘଟଣାରୁ ମିଳିଥିବା ଜ୍ଞାନକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ର 'ଡାୟୋଡ୍' ଉଦ୍‌ଭାବନ କରିବାରେ ସଫଳ ହେଲେ । ଏହାକୁ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ବା ଥର୍ମିୟନିକ୍ ଟ୍ୟୁବ୍ ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଅବଶ୍ୟ ସେତେବେଳେ ଏହାର ବେଶୀ ବ୍ୟବହାର ନଥିଲା । ପରେ ଏହାର ଗଠନ ଶୈଳୀରେ ଉନ୍ନତି ଅଣାଗଲା ।

ଆମେ ଜାଣିଛୁ, 'ଡାୟୋଡ୍' ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଥାଏ । ଏହାର ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏକୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଓ ଅନ୍ୟଟିକୁ ଆନୋଡ୍ କୁହାଯାଏ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ହେଉଛି ନିକେଲ୍ ଧାତୁରେ ତିଆରି ଏକ ସରୁ ଦଣ୍ଡ (ସିଲିଣ୍ଡର) । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଦଣ୍ଡ ଉପରେ ବେରିଅମ୍ ଓ ଷ୍ଟ୍ରୋଙ୍ଗ୍‌ସିଅମ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍‌ର ଲେପ (କୋଟିଂ) ରହିଥାଏ । ଆନୋଡ୍ ହେଉଛି ନିକେଲ୍ ବା ମଲିବିଡେନମ୍ ପରି ଧାତୁରେ ତିଆରି ଏକ ଫମ୍ପା ନଳୀ (ସିଲିଣ୍ଡର), ଯାହାକି କ୍ୟାଥଡ୍ ସିଲିଣ୍ଡରକୁ ଘେରି ରହିଥାଏ । 'ଡାୟୋଡ୍' ଯନ୍ତ୍ରରେ ସମସ୍ତ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କାଚ୍ ଆବରଣ ଭିତରେ ରହିଥାଏ । ବ୍ୟବହାର ସମୟରେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଅଗ୍ରକୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ଆନୋଡ୍‌କୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ରଖାଯାଏ । ଫଳରେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଦଣ୍ଡଟି ପ୍ରଥମେ ଗରମ ହୁଏ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଗରମ କଲେ ଥର୍ମିୟନିକ୍ ଏମିସନ୍ ପଦ୍ଧତିରେ ତା' ପୃଷ୍ଠରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାରିଆସେ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ପୃଷ୍ଠରୁ ଉତ୍ସର୍ଜିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆନୋଡ୍ ପାଖକୁ ଟାଣି ହୋଇଯାଏ, କାରଣ ଆନୋଡ୍ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଥାଏ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ପୃଷ୍ଠରୁ ବାହାରୁଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆନୋଡ୍ ପୃଷ୍ଠରେ ପହଞ୍ଚିଗଲେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ସେହି ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତକୁ 'ଡାୟୋଡ୍ କରେଂଟ୍' ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଯଦି କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଅଗ୍ରକୁ ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ଆନୋଡ୍‌କୁ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ରଖାଯାଏ, ତେବେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଡାୟୋଡ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ ଓ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରବାହ ହୁଏ, ଠିକ୍ ଯେମିତି ପାଣିକଳରେ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ଜଳ ପ୍ରବାହ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହ କରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ରକୁ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ତେଣୁ ଆମ ଘରେ ଲାଗିଥିବା ପାଣି ଟ୍ୟାପ୍‌କୁ ଭାଲ୍‌ଭ୍ କୁହାଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍‌ର ନାମକରଣ ବି ଏମିତି ହୋଇଛି ।

ଆମେ ଦୁଇପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (କରେଂଟ୍) ବ୍ୟବହାର କରୁ, ଯଥା - ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଏ.ସି.) ଓ ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଡି.ସି.) । ରାସ୍ତାରେ ପୋତାଯାଇଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକ୍ ଖୁଣ୍ଟରୁ ଆମ ଘରକୁ ଯେଉଁ ବିଜୁଳି ଆସେ, ତାହା ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଏ.ସି.) । ଟର୍ଚ୍ଚ ଭିତରେ ପୂରାଯାଉଥିବା ବ୍ୟାଟେରୀରୁ ଯେଉଁ ବିଜୁଳି ମିଳେ, ତାହା ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଡି.ସି.) । ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ସମାନ ରହେ ଓ ତାହା ସବୁବେଳେ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । କିନ୍ତୁ, ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତର ପରିମାଣ ସବୁବେଳେ ବଦଳୁଥାଏ । କେବଳ ସେତିକି ନୁହେଁ, ତାହାର ପ୍ରବାହ ଦିଗ ବି ବଦଳୁଥାଏ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ କିଛି ସମୟ ବାମରୁ ଦକ୍ଷିଣକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ । ପୁଣି କିଛି ସମୟ ଦକ୍ଷିଣରୁ ବାମକୁ, ଏବଂ ତାପରେ ପୁଣି ବାମରୁ ଦକ୍ଷିଣକୁ । ହେଲେ, ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ଭିତରେ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଦିଗରେ ପ୍ରବାହ ସମ୍ଭବ । ତେଣୁ ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଏ.ସି.)କୁ ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଡି.ସି.)ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଇପାରେ । ଯେଉଁ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଏ.ସି.)କୁ ସଳଖ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ସ୍ରୋତ (ଡି.ସି.)ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରାଯାଏ, ସେହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ 'ଏକଦିଶକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର' ବା ରେକ୍ଟିଫାୟର ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଆମ ଘରେ ଟେଲିଭିଜନ୍ ସେଟ୍, ରେଡ଼ିଓ ସେଟ୍ ଓ ଆହୁରି ଅନେକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି କାମକରିବା ପାଇଁ ରେକ୍ଟିଫାୟର ଜରୁରୀ ।

୧୯୦୪ ମସିହାରେ ଆମ୍ବ୍ରୋଜ୍ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଡାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ତିଆରି ହେଲା । ମାତ୍ର ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲି ଡି ଫରେଷ୍ଟ୍ ୧୯୦୬ ମସିହାରେ ଡାୟୋଡ୍‌ର ଦୁଇଟା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଅଗ୍ର ମଝିରେ ଗ୍ରିଡ୍ (ଜାଲି) ନାମକ ଅନ୍ୟ ଏକ ଅଗ୍ର ଯୋଗ କରି ଟ୍ରାୟୋଡ୍ ଭାଲ୍‌ଭ୍ ତିଆରି କଲେ । ଡାୟୋଡ୍ ଓ ଟ୍ରାୟୋଡ୍‌ର ଉଦ୍‌ଭାବନ ୧୯୧୫ ବେଳକୁ ରେଡ଼ିଓ ଓ ଫୋନଗ୍ରାଫ୍ କ୍ଷେତ୍ରରେ

ବିପ୍ଳବ ସୃଷ୍ଟିକଲା । ପରେ ସେମିକଣ୍ଡକ୍ଟର ଡାୟୋଡ୍ ଓ ଟ୍ରାଞ୍ଜିଷ୍ଟର୍ ତିଆରି କରାଗଲା, ଯାହାକି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ୍ କ୍ଷେତ୍ରକୁ ଆହୁରି ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ତଥା ଲୋକପ୍ରିୟ କରିପାରିଲା । କିନ୍ତୁ ଏକଥା ସତ ଯେ, ସାର୍ ଆମ୍ବ୍ରୋଜ୍ ଫ୍ଲେମିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଡାୟୋଡ୍ ଉଦ୍‌ଭାବନ ହୋଇ ନଥିଲେ ଆଜି ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ୍ କ୍ଷେତ୍ର ହୁଏତ ଏତିକି ସଫଳତା ପାଇ ନଥାନ୍ତା । ତେଣୁ, ଡାୟୋଡ୍‌ର ଉଦ୍‌ଭାବନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ୍ ଦୁନିଆର ମୂଳଦୁଆକୁ ଉନ୍ନତ ଓ ସୁଦୃଢ଼ କରିଛି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ, କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ,
ତେଜସ୍ୱିନୀ ହିଲ୍, ପେରିୟା, କଶରଗଡ଼,
କେରଳ - ୬୭୧୩୧୬

କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି ଓ ଯନ୍ତ୍ର-ସଂଳାପୀର ନୂଆ ଦୁନିଆ

ଡ. ମୃଦୁଳା ମିଶ୍ର

ଆର୍ଟିଫିଶିୟାଲ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ, ଚ୍ୟାଟଜିପିଟି, ଚ୍ୟାଟ-ବଟ ଏସବୁ ଯୁଗ୍ମଶବ୍ଦ ସହିତ ଏବେ ସମସ୍ତେ ବହୁମାତ୍ରାରେ ପରିଚିତ । ସ୍କୁଲ କଲେଜର ପିଲାଙ୍କଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ବିଭିନ୍ନ ଜୀବିକା ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ଅନେକ ବ୍ୟକ୍ତି ଏହାକୁ ଜାଣତରେ ବା ଅଜାଣତରେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି । କୁହାଯାଉଛି ଏସବୁର ଆଗମନରେ ଏବେ ବହୁ ଜୀବିକା ବିପନ୍ନ । ଏହାର ଅଧିକ ଗବେଷଣା ହେବା ଉଚିତ କି ନୁହେଁ ଏସବୁ ନେଇ ଏବେ ତର୍କ ବିତର୍କ ଚାଲିଛି । ତେବେ ଏହା କ'ଣ ? ଏହାର ଇତିହାସ କ'ଣ ? ଏହା କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ? ଏହାର ଭବିଷ୍ୟତ କ'ଣ ? ଏସବୁ ବିଷୟରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆଲୋଚନା କରିବା ଆମର ଅଭିପ୍ରାୟ । ଚ୍ୟାଟ-ଜିପିଟି ଏକ ଚ୍ୟାଟ-ବଟ । ରୋବଟର 'ବଟ' ଓ ସଂଳାପର ଇଂରାଜୀ 'ଚ୍ୟାଟ'କୁ ମିଶାଇ ଏହାର ନାମ ହେଉଛି ଚ୍ୟାଟ-ବଟ । ତେଣୁ ଓଡ଼ିଆରେ ଏହାକୁ ସଂଳାପ-ଯନ୍ତ୍ର ବା ଯନ୍ତ୍ର-ସଂଳାପୀ କୁହାଯାଇପାରେ । ଏଠି ରୋବଟ କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ରମାନବ ନୁହେଁ, ଏହାର ଅସ୍ତିତ୍ୱ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ସୀମାବଦ୍ଧ । ଏହା ଅସଲରେ ଏକ ସଫଟଓ୍ୱାର । ଏହା ଯେ କେବଳ ସର୍ଚ୍ଚ-ଇଞ୍ଜିନ ପରି ଗନ୍ଧମାଦନ ପର୍ବତ ସମାନ ତଥ୍ୟକୁ ଘାଣ୍ଟି ବିଶଲ୍ୟକରଣୀ ଖୋଜି ଆଣିପାରେ ତାହା ନୁହେଁ, କିଭଳି ତଥ୍ୟଟି ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯିବ ତାହା ମଧ୍ୟ କହି ଦେଇପାରେ । ଚ୍ୟାଟ-ଜିପିଟିକୁ ପ୍ରଶିକ୍ଷିତ କରାଯାଇଛି କୋଟିକୋଟି ରଚନାଂଶ ବା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଓ୍ୱେବପେଜ ପଢ଼ାଇ । ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ତରରେ ଏହାର ସଠିକ ଅନୁମାନଗୁଡ଼ିକୁ ଚୟନ କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ତରରେ ଆହୁରି ନିର୍ଭୁଲ କରିବା ହେଉଛି ଏହି ପ୍ରଶିକ୍ଷଣର ଚାବିକାଠି । ଯେମିତି ଗୋଟିଏ ବହି ପଢ଼ି ଆୟତ୍ତ କରିଥିବା ଆମର ଧାରଣା ଆହୁରି ସ୍ପଷ୍ଟତର ହୁଏ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବହି ପଢ଼ିବା ପରେ । ପାର୍ଥକ୍ୟ ଏହା ଯେ ଆମେ ଯାହା ପଢୁ, ଯାହା ଲେଖୁ, ଯାହା କହୁ ତା'ର ବାସ୍ତବ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ପର୍କରେ ଆମର କିଛି ଅଭିଜ୍ଞତା ଅଛି, ଚ୍ୟାଟ-ଜିପିଟିର ତାହା ନାହିଁ । ତାହା ବୋଧହୀନ ଶବ୍ଦ-ବାହକ । ମାତ୍ର ଏହି ବୋଧହୀନତାର ଭିତର ଦେଇ ଅନୁଶୀଳନ ମାଧ୍ୟମରେ କ୍ରମଶଃ ତା'ର ନିର୍ବୋଧ ଅନୁମାନ ଆହୁରି ଅନେକ ପରିଣତ ହୋଇଉଠେ । ଚ୍ୟାଟ-ଜିପିଟି ଶବ୍ଦରେ ଜିପିଟି ହେଲା 'ଜେନେରେଟିଭ୍ ପ୍ରି ଟ୍ରେନ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମାର । ଟ୍ରେନିଂ ବା ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଏହା ସହିତ ଜଡ଼ିତ । ଆଉ ଟ୍ରାନ୍ସଫର୍ମାର ହେଲା ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର-ସ୍ଥାପତ୍ୟ ଯାହା ଉପରେ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଆର୍ଟିଫିଶିୟାଲ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ ବା କୃତ୍ରିମ-ବୁଦ୍ଧିକୁ ନେଇ ବର୍ଷେ ହେଲା ସଚେତନତା ବଢ଼ିଯାଇଛି । ତେବେ ଏହା ଯେ ଅନେକ ଦିନରୁ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଜୀବନଯାତ୍ରାରେ ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରିଛି ଓ ତାହା ଯେ କ୍ରମଶଃ ବଢ଼ିଚାଲିଛି ସେହି ଧାରଣା ବହୁ ଲୋକଙ୍କ ନିକଟରେ ନଥିଲା । ଏହା ଆମ ଜୀବନଯାତ୍ରାରେ ଓତଃପ୍ରୋତ ଭାବେ ମିଶିକରି ଥିଲା, ଯାହା ଚ୍ୟାଟ-ଜିପିଟି ନ ଆସିବା ଯାଏଁ କେହି ଭାବୁ ନଥିଲେ । ଚିକିତ୍ସା କ୍ଷେତ୍ରରେ, ଗୁଗଲ ସର୍ଚ୍ଚରେ, ଗୁଗଲ ମ୍ୟାପରେ, ଆପଲର ସିରିରେ, ଆମାଜନର ଆଲେକ୍ସାରେ, ଫ୍ଲିପକାର୍ଟ, ଆମାଜନ ପରି ଦୋକାନରେ, ବ୍ୟାଙ୍କିଂରେ, ବିନୋଦନରେ, ପରିବହନରେ, ସ୍ମାର୍ଟ ଘଡ଼ିରେ, ସ୍ୱୟଂକ୍ରିୟ ଗାଡ଼ିରେ ଏପରିକି ଇ-ମେଲର ସ୍ପାମ ଫିଲ୍ଟରରେ କୃତ୍ରିମ-ବୁଦ୍ଧିର ଯେ ପ୍ରୟୋଗ ଅଛି ତାହା ସାଧାରଣରେ ଅଜଣା ଥିଲା ।

ବିଂଶ ଶତକର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧରେ କଳ୍ପବିଜ୍ଞାନ (ବିଜ୍ଞାନ କାହାଣୀ) ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରଥମକରି ବୁଦ୍ଧିମାନ ରୋବଟର ଧାରଣା ସହିତ ବିଶ୍ୱ ପରିଚିତ ହୁଏ । 'କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି' (ଆର୍ଟିଫିଶିୟାଲ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ ବା ଏଆଇ, (artificial intelligence ବା AI) ର ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ସୂତ୍ର ବୋଧହୁଏ ୧୯୪୦ ଦଶକରୁ ମିଳିବା ସମ୍ଭବ । ଆମେରିକୀୟ କଳ୍ପବିଜ୍ଞାନ ଲେଖକ ଆଇଜ୍ୟାକ ଆସିମଭଙ୍କ କାହାଣୀର ଏରାଉଣ୍ଡ' ୧୯୪୨ରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୁଏ, ଯେଉଁଥିରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଛି ରୋବଟିକ୍ସର ତିନୋଟି ଅତି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନୀତିର ରୂପରେଖ । ଆସିମଭଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି ଉଦ୍‌ବୁଦ୍ଧ କରେ ରୋବଟିକ୍ସ, କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି ଓ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନର କେଇ ପ୍ରଜନ୍ମର ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ । ଏମାନଙ୍କ

ଭିତରୁ ଜଣେ ଆମେରିକୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ମାରଭିନ ମିନସ୍କି(Marvin Minsky) ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଏମଆଇଟିରେ ଏଆଇ ପରୀକ୍ଷାଗାର ସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ପ୍ରାୟ ସେହି ସମୟରେ ଇଂରେଜ ଗଣିତବିଦ ଆଲାନ ଟିଉରିଂ(Alan Turing) ତିଆରି କଲେ ପ୍ରଥମ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋ-ମେକାନିକାଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟର 'ଦ୍ୟ ବମ୍ବ', ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧରେ ଜର୍ମାନ ସେନାମାନଙ୍କର 'ଇନିଗ୍ମା କୋଡ଼'ର ରହସ୍ୟଭେଦ ପାଇଁ । ନିଜ ତିଆରି ଯନ୍ତ୍ରର ବୁଦ୍ଧିରେ ଅଭିଭୂତ ହେଲେ ନିଜେ ଟିଉରିଂ । ୧୯୫୦ରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଲା ଟିଉରିଂଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପ୍ରବନ୍ଧ 'କମ୍ପ୍ୟୁଟିଂ ମେଶିନାରି ଆ୍ୟାଣ୍ଡ ଇନ୍‌ଟେଲିଜେନ୍ସ', ଯେଉଁଠି ସେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି କେମିତି ବୁଦ୍ଧିମାନ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରାଯାଇପାରିବ ଓ କେମିତି ସେଗୁଡ଼ିକର ବୁଦ୍ଧି ପରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଇପାରିବ । ଯଦି କେହି ମଣିଷ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମଣିଷ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କଲାବେଳେ ମଣିଷ ଆଉ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ବାରିବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହୁଏ, ତେବେ ସେହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ କୁହାଯିବ ବୁଦ୍ଧିମାନ । ୧୯୫୬ରେ ମାରଭିନ ମିନସ୍କି ଓ ଷ୍ଟ୍ୟାନଫୋର୍ଡର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନୀ ଜନ ମ୍ୟାକାର୍ଥି (John McCarthy) ନିଉ-ହ୍ୟାମ୍ପଶାୟାରର 'ଡାର୍ଥମାଉଥ' କଲେଜରେ ଆଠ ସପ୍ତାହର ଏକ କର୍ମଶାଳା 'ଡାର୍ଥମାଉଥ ସାମାର ରିସାର୍ଚ୍ଚ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ ଅନ ଆର୍ଟିଫିଶିୟାଲ ଇଣ୍ଟେଲିଜେନ୍ସ' ଆୟୋଜନ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ 'କୃତ୍ରିମ ବୁଦ୍ଧି'(artificial intelligence) ଏହି ଯୁଗ୍ମଶବ୍ଦଟିର ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବହାରର କୃତିତ୍ୱ ଜନମ୍ୟାକାର୍ଥିଙ୍କୁ ଦିଆଯାଏ । ତାଙ୍କ ନିକଟରେ ଏହାର ସଂଜ୍ଞାର୍ଥ ଥିଲା - 'The science and engineering of making intelligent machines' । ସେହି ସୂତ୍ରରେ ୧୯୫୬କୁ ଏଆଇର ଜନ୍ମବର୍ଷ କୁହାଯାଇପାରେ । ଏହି ଓ୍ୱାର୍କଶପରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ ଭବିଷ୍ୟତର କମ୍ପ୍ୟୁଟର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ, ଯେଉଁମାନେ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ କୃତ୍ରିମ-ବୁଦ୍ଧିର ସ୍ଥପତି ରୂପେ ପରିଚିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଯେମିତି, ନାଥାନିଏଲ ରଚେଷ୍ଟର (Nathaniel Rochester), ଯିଏ ପ୍ରଥମ ବ୍ୟବସାୟିକ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଆଇବିଏମ-୭୦୧ର ରୂପରେଖ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଯେମିତି, କ୍ଲଡ ଶ୍ୟାନନ (Claude Shannon), ଯିଏ 'ଇନଫରମେଶନ ଥିୟୋରି'ର ପ୍ରବକ୍ତା ଥିଲେ । ଗବେଷକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତିରେ ବୁଦ୍ଧିମାନ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୟାସ କରନ୍ତି । ଜନ ମ୍ୟାକାର୍ଥି 'ଏଲଆଇଏସପି ପ୍ରୋଗ୍ରାମିଂ ଲ୍ୟାଙ୍ଗୁଏଜ' ତିଆରି କରନ୍ତି, ଯାହା ପ୍ରାରମ୍ଭିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଅନେକ କୃତ୍ରିମ-ବୁଦ୍ଧି ନିର୍ମାଣରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିଲା । ମାରଭିନ ମିନସ୍କି ଓ ସେମୁର ପାପାର୍ଟ (Seymour Papert) ପ୍ରଥମ 'ନିଉରାଲ ନେଟଓ୍ୱାର୍କ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ମଡେଲ' ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଆ୍ୟାଲେନ ନିଉୟେଲ (Allen Newell) ଓ ହାବାର୍ଟ ସାଇମନ (Herbert Simon) ପ୍ରଥମ 'ଏଆଇ ସିଷ୍ଟେମ-ଜେନେରାଲ ପ୍ରବଲେମ ସଲଭର' ତିଆରି କରିଥିଲେ । ପ୍ରାୟ ସତୁରି ଦଶକ ଯାଏଁ କୃତ୍ରିମ-ବୁଦ୍ଧି ନେଇ ଅନେକ ଗବେଷଣା ଚାଲିଥିଲା । ସେହି ସମୟରେ ଏମଆଇଟିର ଜୋସେଫ ଓୟେଜେନବାମ (Joseph Weizenbaum) 'ଏଲିଜା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ପ୍ରୋଗ୍ରାମ' ତିଆରି କରିଥିଲେ ଯାହା ମଣିଷ ସହିତ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରୁଥିଲା । ଏହି 'ଏଲିଜା'କୁ ଏବେର ଚ୍ୟାଟଜିପିଟିର ପୂର୍ବସୂରି କୁହାଯାଇପାରେ । ତେବେ ୧୯୭୩ରେ ଇଂରେଜ ଗଣିତଜ୍ଞ ଜେମସ ଲାଇଟହିଲ (James Lighthill) ଗୋଟିଏ ରିପୋର୍ଟରେ ଲେଖିଲେ, ଯନ୍ତ୍ର ଅତି ବେଶିହେଲେ କେବେ ହୁଏତ ଅଣପେଶାଦାର ଖେଳାଳି ପରି ଦାବା ଖେଳିପାରିବ, ମାତ୍ର ମଣିଷର ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ନିର୍ଭର ଯୁକ୍ତି କେବେହେଲେ ଯନ୍ତ୍ରର ଆୟତ୍ତାଧୀନ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । ଏହାପରେ ବ୍ରିଟିସ ସରକାର 'ଏଆଇ' ସମ୍ପର୍କିତ ଗବେଷଣାରେ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଣ ପ୍ରାୟ ବନ୍ଦ କରିଦିଅନ୍ତି । ଆମେରିକା ସରକାର ମଧ୍ୟ ସେହିପଥ ଅନୁସରଣ କରନ୍ତି ।

ଏହାପରେ ପୁଣି ୧୯୯୦ରୁ କୃତ୍ରିମ-ବୁଦ୍ଧି ଓ 'ମେଶିନ ଲର୍ନିଂ' ନେଇ ନୂଆ ଗବେଷଣା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଗବେଷକମାନେ ଏଆଇ ସିଷ୍ଟେମଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଶିକ୍ଷଣ ଦେବାପାଇଁ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ଓ 'ବିଗ-ଡେଟା'କୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆରମ୍ଭ କରନ୍ତି । ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ ଗୁଡ଼ିକ ହେଲା - 'ନିଉରାଲ ନେଟଓ୍ୱାର୍କ', ମେସିନ୍ ଲାର୍ନିଂ ପ୍ରଭୃତି କୌଶଳର ବିକାଶ ।

ପ୍ରାୟ ତିରିଶ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ, ଶ୍ରୁତିଲିଖନ ନେବାକୁ ହେଲେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ବ୍ୟାକରଣ ଶିଖିବାକୁ ହେବ, କାରଣ ବିଭିନ୍ନ ମଣିଷର କଥା କହିବାର ଶୈଳୀ ଭିନ୍ନ । କିନ୍ତୁ ସେ ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଗବେଷଣାର ପ୍ରୟୋଜନ ହୋଇନାହିଁ । କାରଣ ଆଧୁନିକ

'ଚିପ୍' ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଳ୍ପ ସମୟରେ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାର ଗଣନା ଏବେର କମ୍ପ୍ୟୁଟର କରିପାରୁଛି । ତିରିଶ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଗୋଟିଏ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର 'ଇଣ୍ଟିଗ୍ରେଟେଡ ସର୍କିଟ'ରେ ଟ୍ରାନଜିଷ୍ଟରର ସଂଖ୍ୟା ଥିଲା ପ୍ରାୟ ଦଶଲକ୍ଷ । ଏବେ ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଦଶ ହଜାର କୋଟି 'ଟ୍ରାନଜିଷ୍ଟର' ରଖାଯାଇପାରୁଛି । ତେଣୁ କମ ସମୟରେ ଅଧିକ ଗଣନା କରିପାରେ ଓ ଅନେକ ଅଧିକ ତଥ୍ୟ ଘାଣ୍ଟିପାରେ ଏବେର କମ୍ପ୍ୟୁଟର । ଭାଷାର ବ୍ୟାକରଣ ନ ଜାଣି ସେହି ଭାଷାରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରୁଥିବା ଲୋକଙ୍କୁ ଶୁଣି ଆମେ ସାଧାରଣ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିପାରୁ । ଏଥିପାଇଁ ଆମକୁ ଚାରିପାଖର ଲୋକମାନଙ୍କର କଥାରେ ପ୍ୟାଟାର୍ନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ତାହା ଶିଖିବାକୁ ପଡ଼େ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଦେଇ ଶ୍ରୁତିଲିଖନ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଯାଇଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏବେ ଭାଷାବିଜ୍ଞାନ ନୁହେଁ, ପରିସଂଖ୍ୟାନ ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରାଯାଉଛି । ଏହିପରି ଗବେଷଣାରେ ପ୍ରଥମ ସାଫଲ୍ୟ ଆସିଥିଲା ୧୯୯୭ରେ, ଯେବେ 'ଡିପ୍ ବ୍ଲୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟର' କାସପାରଭଙ୍କୁ ଦାବା ଖେଳରେ ପରାଜିତ କରିଥିଲା । ଏହା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା 'ପ୍ରବାବିଲିଟି' ବା 'ସମ୍ଭାବନା'ର ଗଣିତ ସମାଧାନ କରି ।

ତେଣୁ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ପୂର୍ବରୁ କିଛି ଶିଖିବାକୁ ପଡୁନାହିଁ । ତାକୁ ଶିକ୍ଷା ଦିଆଯାଉଛି । ଧ୍ୱନି ସହିତ ଅକ୍ଷରର ସମ୍ପର୍କକୁ ସମ୍ଭାବନାର ଗଣିତ ପରି ଗଣନା କରିବାକୁ ଦିଆଯାଉଛି କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ । ଏହା ହେଲା ତାର ଟ୍ରେନିଂ ପର୍ବ । ଏହାପରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସେହି ଗଣନା କରିପାରିଲା କି ନାହିଁ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ସେହି ଶବ୍ଦ ତାହା ଚିହ୍ନିପାରୁଛି କି ନାହିଁ ? ଏଥିରେ ଭୁଲ ହେଲେ ବି ପରୀକ୍ଷର ପ୍ରଶ୍ନଟିକୁ ନୂଆ ତଥ୍ୟ ଧରି ନେଇ ପ୍ରବାବିଲିଟିର ଗଣିତ ପୁଣି ସମାଧାନ କରିହେବ । ଏଥର କିନ୍ତୁ ଗଣନା ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଭଲ ହେବା କଥା । କାରଣ ସମ୍ଭାବନାର ଗଣନାରେ ସଫଳତା ନିର୍ଭର କରିଥାଏ ତଥ୍ୟଭଣ୍ଡାରର ଆଧିକ୍ୟ ଉପରେ । ଯେତେ ବେଶି ତଥ୍ୟ ସେତେ ବେଶି ସଫଳତା । ଗୋଟିଏ ସହଜ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେଇ ଏହା ବୁଝିହେବ । ଟସ୍ କଲେ ଜିତିବା ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ପଚାଶ ପ୍ରତିଶତ । ମନେ କରାଯାଉ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଏହି ଗଣନା ଶିଖେଇବାର ଚେଷ୍ଟା କରାଗଲା । ପ୍ରତି ଥରର ଟସ୍ ଫଳ ଏହାକୁ ଜଣାଇ ଦିଆଯିବ । ଦଶଥର ଟସ୍ କଲେ ପାଞ୍ଚଥର ହୋଇପାରେ, କିନ୍ତୁ କେଇ ହଜାର ଥର ତାହା କଲେ ସମ୍ଭାବନାର ଗଣିତରେ ତାହା ପାଖାପାଖି ପହଞ୍ଚିଯିବ ଜିତିବା ହାର । ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଚୁର ତଥ୍ୟ ପାଇଲେ ଟସ୍‌ରେ କିପରି ଜିତି ହେବ ତାହା କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଶିଖିଯିବ । ପ୍ରାୟ ଏହିପରି ଉପାୟରେ ବିଭିନ୍ନ ନିୟମ କମ୍ପ୍ୟୁଟରକୁ ଶିଖାଯାଇଥାଏ । ଏହା ହେଲା ମେଶିନ ଲର୍ନିଂ । ସ୍ୱର ଶୁଣି କଥା ବୁଝିବାର ନିୟମ ହେଉ, ଅଥବା ଚିତ୍ର ଦେଖି ମଣିଷ ଚିହ୍ନିବା, ବା ଏକ୍ସ-ରେ ଛବିରୁ ହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗିଛି କି ନାହିଁ ସବୁ ଖବର । ଏଥିରୁ ବୁଝାଯାଉଛି ଯେତେ ବେଶି ତଥ୍ୟ ଅଛି ସେତେ ସଠିକ ଉତ୍ତର ଦେଇପାରିବ ଯନ୍ତ୍ର-ସଂଳାପୀ ।

ଏବେ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରକୃତିର ନୂଆ ସୂତ୍ର କ'ଣ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ସମ୍ଭବ ? କେବଳ ପ୍ୟାଟାର୍ନ ଚିହ୍ନି କ'ଣ ତାହା କରାଯାଇପାରିବ ? ନିଉଟନ ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ମହାକର୍ଷ ନିୟମ ଆବିଷ୍କାର କରି ନଥିଲେ । ତେବେ ଜଳବାୟୁ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପାଣିପାଗର ପୂର୍ବାନୁମାନ ବିଜ୍ଞାନର ସୂତ୍ରରୁ ଗଣନା କରିବା କଷ୍ଟକର । ସେଠି ପ୍ୟାଟାର୍ନ ଚିହ୍ନାଇ କମ୍ପ୍ୟୁରରର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଉଛି । ଏଥିରେ ପୂର୍ବାନୁମାନ ଅଧିକ ସଠିକ ହେଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଗଣିତ ନୁହେଁ, ବିଶାଳ ପରିମାଣ ତଥ୍ୟ ଘାଣ୍ଟି ପରିସଂଖ୍ୟାନ ବିଜ୍ଞାନର ଗଣନା କରି ସମ୍ଭାବନା ମାଧ୍ୟମରେ ପାଣିପାଗର ପୂର୍ବାନୁମାନ କରାଯାଉଛି । ନିଉଟନ ଯଦି ଏହି ଉପାୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥାଆନ୍ତେ, ତାହେଲେ ତୃତୀୟ ସୂତ୍ରରେ ଲେଖା ହୁଅନ୍ତା 'କ୍ରିୟା ଓ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ମାନ ସମାନ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅନେଶତ ପ୍ରତିଶତ ।'

ତେବେ କିଛି କ୍ଷେତ୍ରରେ କମ୍ପ୍ୟୁଟରର ଏହି ଶିକ୍ଷା ଅନେକ ପ୍ରଭାବଶାଳୀ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ସାହାଯ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମହାକାଶ ବିଷୟରେ ବିପୁଳ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ଚାଲିଛନ୍ତି ପ୍ରତିଦିନ । ସେହି ତଥ୍ୟ ଘାଣ୍ଟି କେଉଁ ନକ୍ଷତ୍ର କେଉଁ ପ୍ରକାରର, ତାହା ବାହାର କରିବାରେ ଏପରି କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଖୁବ ଉପଯୋଗୀ । ପ୍ୟାଟାର୍ନର ମେଳ କରି ନକ୍ଷତ୍ରଜଗତର କାର୍ଯ୍ୟକାରଣ ସମ୍ପର୍କ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ସହଜ ନୁହେଁ । ତେବେ ଏହି ପ୍ରକାର ଗବେଷଣାର ପ୍ରବଣତା ଏବେ ବଢୁଛି । ଭବିଷ୍ୟତ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାର ରୂପରେଖ କ'ଣ ବଦଳିଯିବ ? ଏସବୁ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ନେଇ ବିଜ୍ଞାନର ଦାର୍ଶନିକମାନେ ଏବେ ଚିନ୍ତିତ ।

ଆଜିର 'ଚ୍ୟାଟଜିଟିପି' ଏହିଭଳି ଦୀର୍ଘ ଗବେଷଣାର ଏକ ପରିଣାମ । ତେଣୁ ଏଥିରେ ଆଶଙ୍କିତ ହେବାର କିଛି କାରଣ ନାହିଁ । ଏ ଯୁଗର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଚିନ୍ତାବିତ ନୋମ ଚମସ୍କି ଓ ତାଙ୍କର ଦୁଇଜଣ ସହ-ଲେଖକ ନିଉୟର୍କ ଟାଇମସରେ ନିକଟରେ ପ୍ରକାଶିତ ଏକ ଲେଖାରେ ଲେଖିଛନ୍ତି – 'ଚ୍ୟାଟଜିପିଟି ପ୍ୟାଟାର୍ଣ୍ଣ ମ୍ୟାଚିଂର ପରିସଂଖ୍ୟାନ ନିର୍ଭର ଏକ ଇଞ୍ଜିନ ଯାହା ଶତ ଶତ ଟେରାବାଇଟ ତଥ୍ୟର ସମୁଦ୍ରକୁ ମନ୍ଥନ କରେ ଓ ସମ୍ଭାବ୍ୟ ବାର୍ତ୍ତାଳାପ ଶୈଳୀରେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ବା ପ୍ରଶ୍ନର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଉତ୍ତର ଖୋଜି ବାହାର କରେ । ଏହାର ବିପରୀତରେ ମାନବ ମନ ହେଲା ଏକ ଅତ୍ୟାଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଦକ୍ଷ ଓ ମାର୍ଜିତ ପ୍ରଣାଳୀ, ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ ତଥ୍ୟ ଆଧାରରେ ଯାହା କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସିଧାସଳଖ ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ଅନୁମାନ ମାଧ୍ୟମରେ ଯନ୍ତ୍ର କାର୍ଯ୍ୟ କରେ, ଆଉ ମଣିଷର ମନ ତିଆରି କରିବାକୁ ଚାହେଁ ତଥ୍ୟର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ।'

ସୃଷ୍ଟିଶୀଳ ମାନବ ମନ ସର୍ବଦା ନୂତନତ୍ୱର ଅନ୍ୱେଷଣ କରେ । ଏହା ନ ହୋଇଥିଲେ ମାନବ ସଭ୍ୟତାର ଏପରି ବିକାଶ ଆଜି ଦେଖିବାକୁ ମିଳି ନ ଥାଆନ୍ତା । ମାନବର ବିବେକ ସହିତ ମାନବିକ ବୁଦ୍ଧିର ସୁସ୍ଥ ସମନ୍ୱୟରେ ସର୍ବଦା ଉନ୍ନତ ଓ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ସମାଜ ଗଠନ ସମ୍ଭବ ।

ପ୍ରାକ୍ତନ ସହଯୋଗୀ ପ୍ରଫେସର, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ
ବି-୧୦୨, ଲାଇଫ ଷ୍ଟାଇଲ ଗ୍ରୀନ ଏପାର୍ଟମେ[, କିଟ୍ ଛକ,
ଭୁବନେଶ୍ୱର-୨୪

ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ବିଷୟର ବିକାଶ ଦିଗରେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଅବଦାନ

କିଶୋର ଚନ୍ଦ୍ର ଦାଶ

ପୂର୍ବତନ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ବାଜି ରାଉତ୍ ସ୍ମୃତି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନ

୧.୧ ଉପକ୍ରମଣିକା

ଆପଣମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନେକ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଶବ୍ଦଟି ବୋଧହୁଏ ଆଗରୁ ଶୁଣି ନଥିବେ । ୨୦୦୬ ପୂର୍ବରୁ ମୁଁ ମଧ୍ୟ ଏହି ଶବ୍ଦଟି ଶୁଣି ନଥିଲି । ୨୦୦୬ ମେ ମାସରେ, ମୁଁ କିଛି ବାଣିଜ୍ୟ ପ୍ରଫେସରଙ୍କ ଠାରୁ ଶୁଣିଲି ଯେ 'ଷ୍ଟକ୍ ବଜାରରେ ବେପାର କରିବା ଜୁଆ ଖେଳନୁହେଁ, ଏହା ବିଜ୍ଞାନ' । ସେହି ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ମୁଁ ଟିକେ ଆଗ୍ରହୀ ଥିଲି । ସେହି ବର୍ଷ ନଭେମ୍ବର ମାସରେ, କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମୋର ସତେଜ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ (Refresher Course) ସମୟରେ, ସାହା ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ଅଫ୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଫିଜିକସ୍, କୋଲକାତାର ବରିଷ୍ଠ ପ୍ରଫେସର ବିକାଶ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀଙ୍କ କିଛି ଶ୍ରେଣୀରେ 'A Brief History of Economics' ଉପରେ ପଢ଼ିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଲି । 'Econophysics' ନାମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏକ ଶାଖା ଅଛି ବୋଲି ଜାଣିବା ମୋ ପାଇଁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଏବଂ ମଜାଦାର ଥିଲା । ପରେ ମାର୍ଚ୍ଚ ୨୦୦୭ରେ, ମୁଁ 'Econophysics of Markets and Networks' ଉପରେ 'Econophysics Kolkata-III' ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କର୍ମଶାଳାରେ 'Multiphase transition of Stock prices and Stock Indices' ଉପରେ ଏକ ପୋଷ୍ଟର ଏବଂ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଅଭିଭାଷଣ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲି (1) । ଏହା ପରେ ଅନେକ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କର୍ମଶାଳାରେ ଯୋଗ ଦେଲି ଓ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ସନ୍ଦର୍ଭ ଓ ବହି ପ୍ରକାଶ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହେଲି । ମୋର ସତେଜ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ସମୟରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀଙ୍କ ଅଭିଭାଷଣର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏହି ପ୍ରବନ୍ଧରେ ମୁଁ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଭାରତୀୟ ମାଟିରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅବଦାନ ବିଷୟରେ କିଛି ଲେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛି ।

କୋଲକାତା ହେଉଛି ନୂତନ ଶବ୍ଦ 'ଇନୋନୋଫିଜିକ୍ସ'ର ଜନ୍ମ ସ୍ଥାନ, ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସର ସୁଗନ୍ଧ ଏହିଠାରୁ ଦେଶ ଓ ବିଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନକୁ ବ୍ୟାପିଯାଇଛି । ମୁଁ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ସନ୍ଦର୍ଭ, ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶନ, ଆଲୋଚନାଚକ୍ର ଇତ୍ୟାଦିରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ କିପରି ପ୍ରତିପୋଷିତ ହୋଇଛି, ସେହି ବିଷୟରେ ଆଲୋକପାତ କରିବି । ଘଟଣାଟି ହେଉଛି, ୧୯୯୫ରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଆମେରିକାର ବୋଷ୍ଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର, ଏଚ୍ ଇଉଜିନ ଷ୍ଟାନଲି (H.E. Stanley)ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା 'ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ' ଶବ୍ଦ ପ୍ରଥମ କରି ପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇଥିଲା । ଅର୍ଥନୀତି ବିଶାରଦ J. Barkley Rosser Jr ଲେଖିଥିଲେ ଯେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଶବ୍ଦଟି 'The New Palgrave Dictionary of Economics' ରେ ୨୦୦୮ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା (2) । ସେଥିରେ ଉଲ୍ଲେଖ ଥିଲା କି "According to Bikas Chakrabarti (...), the term econophysics was neologized in 1995 at the second Statphys-Kolkata conference in Kolkata (formerly Calcutta), India...." ସେହିପରି ଅନ୍ୟ ଏକ ଟିପ୍ପଣୀ ଅନୁଯାୟୀ (3), ଜୁଲାଇ ୨୦୧୨ରେ ନ୍ୟୁ ସାଇଣ୍ଟିଷ୍ଟରେ ପ୍ରକାଶିତ "ଆମର ଆର୍ଥିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ" ଭାରତର ଅବଦାନକୁ ଆଲୋକିତ କରିଥିଲା । SAGE ପବ୍ଲିକେସନ୍ସ (୨୦୧୩) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ "ଦର୍ଶନ ଏବଂ ସାମାଜିକ ବିଜ୍ଞାନ ଏନସାଇକ୍ଲୋପିଡ଼ିଆ" (Encyclopedia of Philosophy and the Social Sciences)ରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଉପରେ ଏକ ଏଣ୍ଟ୍ରି ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏହାକୁ ପ୍ରଫେସର ବିକାସ୍ କେ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ଲେଖିଛନ୍ତି (4) । ହ୍ୟୁଷ୍ଟନ୍ ୟୁନିଭରସିଟିର ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଗ୍ରୁପ୍

ଅନୁଯାୟୀ, ଆର୍ଥିକ ଏବଂ ଅର୍ଥନୈତିକ ବଜାରର ଗତିଶୀଳ ଆଚରଣର ଅଧ୍ୟୟନ ହେଉଛି ଅର୍ଥନୀତିର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ) । ମେରିଲ୍ୟାଣ୍ଡ ୟୁନିଭରସିଟି ଅନୁଯାୟୀ ଅର୍ଥନୈତିକ ପ୍ରଶ୍ନକୁ ଭଲ ଭାବରେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ପରିସଂଖ୍ୟାନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଧାରଣା ବ୍ୟବହାର କରିବା(5) । ଆଇଆଇଏମ୍, କୋଝିକୋଡର ଇକୋନୋମିକ୍ସ ପ୍ରଫେସର, କୌସିକ୍ ଗଙ୍ଗୋପାଧ୍ୟାୟଙ୍କ ସହ ଏକ ସାକ୍ଷାତକାରରେ, ପ୍ରଫେସର ଜିନ୍ ଷ୍ଟାନଲି କହିଥିଲେ 'ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ' ଶବ୍ଦଟି ସମସ୍ତଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରହଣୀୟ ହୋଇଛି । ଫାଇନାନ୍ସ (ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଅର୍ଥର ମିଶ୍ରଣ), Phynance (Physics + Finance) ପରି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବରୁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏହା କାମ କଲା ନାହିଁ । 1995 ମସହିରୁ ପ୍ରକାଶିତ ସନ୍ଦର୍ଭରେ 'ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ' ଶବ୍ଦକୁ ବିଚାର କଲା ପରେ ଏହା ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି (6) ।

୧.୨ ଟିକିଏ ଇତିହାସ

ମୁଁ ଏଠାରେ ଭାରତୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରେ ଟିକିଏ ଇତିହାସ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ଚାହେଁ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅର୍ଥନୀତି ଉପରେ ଗବେଷଣା କିଛି ନୂଆ ନୁହେଁ ।

ଅର୍ଥନୀତିର ବିକାଶରେ ଅନେକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କର ଯଥେଷ୍ଟ ଅବଦାନ ଅଛି (7,8) । ଅର୍ଥଶାସ୍ତ୍ର, ଯାହାର ଅର୍ଥ 'ଅର୍ଥନୀତିର ବିଜ୍ଞାନ' ହେଉଛି ଭାରତର ଅନ୍ୟତମ ମହାନ୍ ଗ୍ରନ୍ଥ । ଏହା କୌଟିଲ୍ୟ, ବିଷ୍ଣୁଗୁପ୍ତ ବା ଚାଣକ୍ୟଙ୍କ (୩୫୦-୨୮୩ ବି.ସି.) ଦ୍ୱାରା ଏକ ଅସାଧାରଣ ବିସ୍ତୃତ ମାନୁଆଲ୍ ଯାହା ଆଜି ମଧ୍ୟ ୟୁରୋପରେ ପଢାଯାଏ । ଚାଣକ୍ୟଙ୍କୁ 'ଭାରତର ପାଇଓନିଅର୍ ଇକୋନୋମିଷ୍ଟ' ଭାବରେ ପରିଚିତ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ସେ ସମ୍ରାଟ ଚନ୍ଦ୍ରଗୁପ୍ତଙ୍କ ଉପଦେଷ୍ଟା ତଥା ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ଥିଲେ । ଚାଣକ୍ୟ ତକ୍ଷଶିଳା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରଫେସର ଥିଲେ (ବର୍ତ୍ତମାନର ପାକିସ୍ତାନରେ ଅବସ୍ଥିତ) ଏବଂ ବାଣିଜ୍ୟ, ଯୁଦ୍ଧ, ଅର୍ଥନୀତି ଇତ୍ୟାଦିରେ ପାରଦର୍ଶୀ ଥିଲେ । ଅର୍ଥ, ହିନ୍ଦୁ ପରମ୍ପରା ଦ୍ୱାରା ଧାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିବା ଚାରୋଟି ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଲକ୍ଷ୍ୟ ମଧ୍ୟରୁ ଅନ୍ୟତମ । ଅର୍ଥଶାସ୍ତ୍ର ବିଶେଷ ଭାବରେ କୃଷି, ଗୋପାଳନ ଏବଂ ବାଣିଜ୍ୟରେ ଅର୍ଥନୈତିକ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ, ଜାତିର ଧନ (Wealth of nation) । ସେଥିପାଇଁ, ଅର୍ଥଶାସ୍ତ୍ର ହେଉଛି 'ଅର୍ଥନୀତିର ବିଜ୍ଞାନ', ଯେଉଁଥିରେ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଉଦ୍ୟୋଗ ଆରମ୍ଭ କରିବା, ଟିକସ, ରାଜସ୍ୱ ସଂଗ୍ରହ, ବଜେଟ୍ ଏବଂ ଆକାଉଣ୍ଟ୍ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଅର୍ଥଶାସ୍ତ୍ର ୧୫ ଟି ପୁସ୍ତକ ଧାରଣ କରିଛି ଯାହା ଅର୍ଥନୀତି, ପ୍ରଶାସନ, ସରକାର ଇତ୍ୟାଦି ଉପରେ ଅନେକ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କରିଥାଏ । ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ ଗଦ୍ୟରେ ଲେଖା ହୋଇଛି, କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ୩୮୦ ଟି ଶ୍ଳୋକ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରଥମ ପାଂଚଟି ପୁସ୍ତକ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ପ୍ରଶାସନ ଏବଂ ଶେଷ ଆଠଟି ପଡୋଶୀ ଦେଶ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ଉପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

୧.୩ ସମାଜରେ ଆୟ ବଣ୍ଟନ

ମେଘନାଦ ସାହା (୧୮୯୩-୧୯୫୬) ଜଣେ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀ ଥିଲେ ଯିଏକି ୧୯୨୦ରେ ତାପଜ ଆୟନାଇଜେସନ୍ ସମୀକରଣର ବିକାଶ ପାଇଁ ବିଶ୍ୱ ଦରବାରରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ସାହା, ବିଜ୍ଞାନର ସାମାଜିକ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରତି ଅଧିକ ଧ୍ୟାନ ଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ସଂସ୍କୃତି (Science and Culture) ପତ୍ରିକା ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ସେ କୋଲକାତାର ସାହା ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ନିଉକ୍ଲିଅର ଫିଜିକ୍ସ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ସହିତ ୧୯୫୦ ଦଶକରେ ସେମାନଙ୍କ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକରେ ସମାଜରେ ଆୟ ବଣ୍ଟନର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଆଦର୍ଶ ଗ୍ୟାସରେ ମ୍ୟାକ୍ସୱେଲ– ବୋଲ୍ଜମ୍ୟାନ୍ ବେଗ ବଣ୍ଟନ (ଗାମା ବଣ୍ଟନ) ତତ୍ତ୍ୱ ବ୍ୟବହାର କରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ବୋଲି ଉଲ୍ଲେଖ କରିଥିଲେ । ଏକ ଦେଶରେ ଜନସଂଖ୍ୟାର ମୁଣ୍ଡ ପିଛା ହାରାହାରି ଆୟ ଜାଣିବା ପାଇଁ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ ବିଭାଗ ଗାମା ବଣ୍ଟନ (Gamma Distribution) ବକ୍ର (curve) ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବେ । ସମାଜରେ ଆୟ ବଣ୍ଟନର ଏହି Gamma

Distribution ବକ୍ର ଭଳି ଆକୃତି ରହିବ କାରଣ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିକାରୀଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ବହୁତ କମ୍ ଏବଂ କୋଟିପତିଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟ କମ୍ ଥିବାବେଳେ ଅଧିକାଂଶ ଲୋକଙ୍କ ହାରାହାରି ଆୟ ରହିବ ("Distribution of velocities" in A Treatise on Heat, M.N. Saha and B.N. Srivastava, Indian Press, Allahabad, 1950;pp. 132-134).

୧.୪ ଭାରତୀୟ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ

ଭାରତୀୟ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ (I.S.I.) ପ୍ରଥମେ ପ୍ରଶାନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ର ମହାଲାନୋବିସଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କୋଲକାତାର ପ୍ରେସିଡେନ୍ସି କଲେଜରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ଭାରତରେ ପରିସଂଖ୍ୟାନର ଅଗ୍ରଗତି ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଅଣ-ଲାଭକାରୀ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଭାବରେ ପଞ୍ଜୀକୃତ ହୋଇଥିଲା । କିଛି ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ଅନୁଷ୍ଠାନର ବିଶେଷ ସଫଳତା ଆସିଲା ଯେଉଁଥିରେ କୃଷି ଫସଲର ନମୁନା ସର୍ବେକ୍ଷଣ ଏବଂ ବଙ୍ଗଳାର ସାମାଜିକ-ଅର୍ଥନୈତିକ ପ୍ରଭାବ ଉପରେ ଅଭିନବ ପ୍ରକଳ୍ପ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ଏହି ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ବିଶେଷତଃ ନିମ୍ନ ଲିଖିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରୁଅଛି ।

(କ) ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଜ୍ଞାନର ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ପ୍ରସାରକୁ ପ୍ରୋତ୍ସାହନ ଦେବା, ପରିସଂଖ୍ୟାନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଓ ପଦ୍ଧତିଗୁଡ଼ିକର ବିକାଶ, ଏବଂ ସାଧାରଣତଃ ଗବେଷଣା ଓ ବ୍ୟାବହାରିକ ପ୍ରୟୋଗଗୁଡ଼ିକରେ ସେମାନଙ୍କର ବ୍ୟବହାର, ଜାତୀୟ ବିକାଶ ଓ ସାମାଜିକ କଲ୍ୟାଣ ଯୋଜନାର ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସନ୍ଦର୍ଭ ସହିତ ସମାଧାନ କରିବା ।

(ଖ) ପରିସଂଖ୍ୟାନର ପାରସ୍ପରିକ ବିକାଶ ଏବଂ ବ୍ୟବସାୟିକ ଜ୍ଞାନ ଗୁଡିକର ବିଭିନ୍ନ ବିକାଶ ପାଇଁ ପ୍ରାକୃତିକ ଓ ସାମାଜିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା କରିବା ।

(ଗ) ଯୋଜନା ସଂଗ୍ରହ, ପରିଚାଳନା ଏବଂ ଉତ୍ପାଦନ ଦକ୍ଷତାର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ସୂଚନା ସଂଗ୍ରହ, ଅନୁସନ୍ଧାନ, ପ୍ରକଳ୍ପ ଗୁଡିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ କରିବା ।

୧.୫ ବର୍ତ୍ତମାନର ଦୃଶ୍ୟ

ଭାରତରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରାୟ ୧୯୯୦ ମସିହାରେ (ଯଦିଓ ସେତେବେଳେ ଏହି ଶବ୍ଦଟିର ଜନ୍ମ ହୋଇନଥିଲା) କୋଲକାତାର ସାହା ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ (Saha Institute of Nuclear Physics) ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା । ଆଜିକାଲି ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଏବଂ ଅନୁଷ୍ଠାନର ଅନେକ ଗବେଷକ ମଧ୍ୟ ଏହି ଅଧ୍ୟୟନର ଜ୍ଞାନ ଏବଂ ବିସ୍ତାରରେ ଜଡିତ ଅଛନ୍ତି ।

୨.୧ ପୁସ୍ତକ :

ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ଅର୍ଥନୀତିଜ୍ଞମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନଲିଖିତ ପୁସ୍ତକମାନ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି ।

1) Econophysics: An Introduction, Sitabhra Sinha, Arnab Chatterjee, Anirban Chakraborti and Bikas K. Chakrabarti, Wiley-VCH, Berlin (2011)

2) Econophysics of Income & Wealth Distributions, Bikas K. Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Satya R. Chakravarty and Arnab Chatterjee, Cambridge University Press, Cambridge (2013)

3) Sociophysics: An Introduction, Parangama Sen and Bikas K. Chakrabarti, Oxford University Press, Oxford (2014). [May be; contains Econophysics as well]

4) Econophysics of the Kolkata Restaurant Problem and Related Games: Classical and Quantum Strategies for Multi-agent, Multi-choice Repetitive Games, Bikas K Chakrabarti, Arnab Chatterjee, Asim Ghosh, Sudip Mukherjee & Boaz Tamir, Springer International Publishing, Cham (2017)

5) The Story of Econophysics, Kishore Chandra Dash, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, UK (2019)

Edited Books

1) New Perspectives and Challenges in Econophysics and Sociophysics, Editors:: Frédéric Abergel, Bikas K. Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Nivedita Deo, Kiran Sharma, New Economic Windows, Springer, Milan (2019)

2) Econophysics and Sociophysics: Recent Progress and Future Directions, Editors: Frédéric Abergel, Hideaki Aoyama, Bikas K. Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Nivedita Deo, Dhruv Raina, Irena Vodenska, New Economic Windows, Springer, Milan (2017)

3) Econophysics and Data Driven Modelling of Market Dynamics, Editors: Frédéric Abergel, Hideaki Aoyama, Bikas K. Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Asim Ghosh, New Economic Windows, Springer, Milan (2015)

4) Econophysics & Economics of Games, Social Choices and Quantitative Techniques, Editors: Banasri Basu, Bikas K. Chakrabarti, Satya R. Chakravarty, Kausik Gangopadhyay, New Economic Windows, Springer, Milan (2015)

5) Econophysics of Agent-Based Models, Editors: Frédéric Abergel, Hideaki Aoyama, Bikas K. Chakrabarti, Anirban Chakraborti, New Economic Windows, Springer, Milan (2014)

6) Econophysics of Order-driven Markets, Editors: Frédéric Abergel, Bikas K Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Manipushpak Mitra, New Economic Windows, Springer, Milan (2011)

7) Econophysics and Sociophysics: Trends and Perspectives, Editors: Bikas K. Chakrabarti, Anirban Chakraborti, Arnab Chatterjee, Wiley-VCH, Weinheim (2006)

8) Econophysics of Stock and other Markets, Editors: Arnab Chatterjee, Bikas K. Chakrabarti, New Economic Windows, Springer, Milan (2006)

9) Econophysics of Wealth Distribution, Editors: Arnab Chatterjee, Sudhakar Yarlagadda, Bikas K. Chakrabarti, New Economic Windows, Springer, Milan (2005)

କେତୋଟି Conference Proceedings (9) ମଧ୍ୟ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଏଠାରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ ଭାରତୀୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ପୁସ୍ତକ Econophysics : An Introduction, Wiley-VCH, Berlin, 2011 ଟି ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ଭାବେ ପ୍ରଚଳିତ ହେଉଅଛି । ନେଦରଲାଣ୍ଡରେ ଥିବା ଲାଇଡେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ୨୦୧୧ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ କରି ସ୍ନାତକ ଶ୍ରେଣୀରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ପାଠ ପଢ଼ାଗଲା । ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଯେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ୧୯୬୯ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ Jan Tinbergen ଇକୋନୋମିକସ ବିଷୟରେ ପ୍ରଥମ ନୋବେଲ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ ପାଇଥିଲେ ।

୨.୨ ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶନ

୨୦୦୫ ମସିହାରୁ ଅନେକ ଭାରତୀୟ ଇକୋନୋଫିଜିକସ୍ ବିଶେଷଜ୍ଞଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅନେକ ସନ୍ଦର୍ଭ ପତ୍ରିକା ଓ ପୁସ୍ତକରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ୨୦୦୫ ରୁ ୨୦୧୩ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ଟି ରିସର୍ଚ ପେପର୍ EPJ B, Physica A, Phys scripta T, PRE, Int. Journal of Mod. Phy. C, Current Science, Chaos, Solitons and Fractals, Economics E. Journal, New J. Phys., Fractals, Economics and Political Weekly, Pramana, Physics News , Science and Culture (Special Issue on Econophysics) ଇତ୍ୟାଦି ଜର୍ନାଲ୍‌ମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଭାରତ ତଥା ବିଦେଶରେ ଆୟୋଜିତ କନ୍‌ଫରେନ୍ସ, କର୍ମଶାଳା ଓ ସମ୍ମିଳନୀ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅନେକ ସନ୍ଦର୍ଭ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଯେଉଁ ଭାରତୀୟ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଗବେଷକଙ୍କ ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶ ପାଇଛି, ସେମାନେ ହେଲେ କଲିକତାରୁ ବି.କେ. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ, ଏସ୍. ମାରଜିତ୍, ଏସ୍. ପ୍ରଧାନ, ଏ ଦାସ, ଏସ୍. ୟେରଲାଗଡା, ଏ. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ, ପି.କେ. ମହାନ୍ତି, ଏସ୍.ଏସ୍ ମାନ୍ନା, ଆଇ.ବୋଷ, ଏସ୍. ବାନାର୍ଜୀ, ଏ. ମେହେଟ୍ଟା, ଏ.ଏସ୍. ମଜୁମଦାର, ଡି.ବାଗଚି, ପି. ବାରାଟ, ଡି.ପି. ପାଲ୍, ଏଚ୍.ପି. ପାଲ୍, ଏ. ଚାଟାର୍ଜୀ, ପି. ଭଟ୍ଟାଚାର୍ଯ୍ୟ, ୟୁ. ବସୁ, କେ. ଗୁହାଥାକୁର୍ତ୍ତା, ଏମ୍. ଇନ୍ଦ୍ରାନିଲ, ୟୁ.କେ. ବସୁ, ଏ.ସି.ରେ, ଏ.ଏସ୍. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ, ଏମ୍.ମିତ୍ର, କେ. ଗାଙ୍ଗୋପାଧ୍ୟାୟ, ବି.ବସୁ, ଏସ୍. ବିଶ୍ୱାସ୍, ପି.ସେନ୍, ଏ. ସରକାର, ଏସ୍.ଆର. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ, ଭି.କେ. ରାମଚନ୍ଦ୍ରନ୍, ଏମ୍. ସ୍ୱାମୀନାଥନ୍, ଏ. ବକ୍ସି, ଏସ୍. ବନ୍ଦୋପାଧ୍ୟାୟ, ବି. ଭଟ୍ଟାଚାର୍ଯ୍ୟ, ଏମ୍. ଗୁପ୍ତା, ବି. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ, ଏ.ସେନ୍, ପି. ବାନାର୍ଜୀ, ସି. ମୁଖାର୍ଜୀ, କେ. ଚୌଧୁରୀ, ପି.କେ. ପାଣିଗ୍ରାହୀ, ଏ. କରଗୁପ୍ତା, ଡି. ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ, ଚେନ୍ନାଇରୁ ଏସ୍. ସିହ୍ନା, ଏସ୍. ରାଘବେନ୍ଦ୍ର, ଆର.କେ. ପାନ୍, ଏସ୍.ଭି. ବିକ୍ରମ, ଭି.ଏସ୍ ବିଜୟରାଘବନ୍, ଏସ୍.ଘୋଷ, ଏସ୍.ସୁବ୍ରମଣ୍ୟମ୍, ପୁନେରୁ ଏମ.ଏସ୍.ସଂଥନମ୍, ଏମ.ଏସ୍.ସୈଫ୍, ପି.ଏମ୍ ଗାଡେ, ଏମ୍.ଦାଶ, ଅହମଦାବାଦରୁ ଜେ.ସି. କୁମାର, ଡି. ମିଶ୍ର, ଏସ୍. ଦତ୍ତା, ଏ. ମୁଖାର୍ଜୀ, ଏ. କର, କେ. ଘୋଷ ଦସ୍ତିଦାର, ମୁମ୍ବାଇରୁ ଡି. ଧର, ଭି. ସାସିଦେବନ୍, ଏ.କେ. ରେ.ଭି.ଏ. ସିଂ, ହାଇଦ୍ରାବାଦରୁ ପି. ମଣିମାରା, କାନପୁରରୁ ସି.ଏମ. କିସ୍ତାବାଲ୍, ଏମ୍.ବି. ପୋରେଚା, ପି.ପାଠକ୍, ପି.ପାଣ୍ଡେ, କୋଝିକୋଡରୁ କେ. ଗାଙ୍ଗୋପାଧ୍ୟାୟ, ପିଲାନିରୁ ଇଉ. କୋଭୁର ଏବଂ ରାଉରକେଲାରୁ କେ.ସି. ଦାଶ୍ (ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁକିନ୍ଦାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛନ୍ତି ।)

୨.୩ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ଜଡିତ ଅନୁଷ୍ଠାନଗୁଡ଼ିକ :

ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ କିମ୍ବା ସୋସିଓଫିଜିକ୍ସ ଉପରେ ପ୍ରମୁଖ ବିକାଶ ଭାରତୀୟ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ, କୋଲକାତା, ସାହା ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଫିଜିକସ୍, କୋଲକାତାଠାରୁ ଆସିଛି (10) । ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଉପରେ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ପେପର୍ SINP କଲିକତାରୁ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ମଧ୍ୟ ଜାରି ରହିଛି । ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଉପରେ ଏକ ପ୍ରମୁଖ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସମ୍ମିଳନୀ ସିରିଜ୍ ଯଥା 'ଇକୋନୋଫିସ୍-କୋଲକାତା' ଏଠାରେ ନିୟମିତ ଭାବରେ ଆୟୋଜିତ ହେଉଛି (୨୦୦୫ ରୁ ୨୦୧୫) । ସେହିପରି ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଉପରେ ଜାତୀୟ ସ୍ତରର ସମ୍ମିଳନୀ "ଆର୍ଥିକ ମାର୍କେଟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ

– ଆହ୍ୱାନ ଏବଂ ସୁଯୋଗ", ସେପ୍ଟେମ୍ବର 17-18, 2011, ନୀଳଶୈଳ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ ରାଉରକେଲା (ସମ୍ବଲପୁର ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଓଡ଼ିଶା)ରେ ଡଃ କିଶୋର ଦାଶଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆୟୋଜିତ ହୋଇଥିଲା । "ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ", ଅଗଷ୍ଟ 18-19, 2012, ରେ ହିନ୍ଦୋଳ କଲେଜ, ଖଜୁରିଆକଟା (ଉତ୍କଳ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ଓଡ଼ିଶା)ରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ସମ୍ମିଳନୀ କରାଗଲା । ଶ୍ରୀ ଶ୍ରୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, କଟକ, ଓଡ଼ିଶା ମଧ୍ୟ ଏହାର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ 'ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ' ଉପରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ଅନୁମତି ଦେଇଥାଏ । ପ୍ରାକ୍ତନ କୁଳପତି ପ୍ରଫେସର କୈଳାଶ ମିଶ୍ର, ଯିଏ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଭାବରେ ନିଜର କ୍ୟାରିଅର୍ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ, ତାଙ୍କର ପ୍ରାୟ ୬୦% ପୋଷ୍ଟ ଡକ୍ଟରାଲ୍ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ପାଇଁ ଉତ୍ସର୍ଗୀକୃତ ଏବଂ ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅନେକ ପେପର୍ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଆଇସର୍, ପୁନେ ଓ କୋଲକତା, IMS ଚେନ୍ନାଇ, ଦିଲ୍ଲୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, IPL ଅହମଦାବାଦ, IIM କୋଝିକୋଡ, JNU ନିଉ ଦିଲ୍ଲୀ, କୋଲକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, SNBCBS, କୋଲକତା ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ଗୁଡ଼ିକରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା ହେଉଅଛି ।

ଭାରତରୁ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସରେ ବିକାସ୍ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀ ଯିଏ କି Saha Institute of Nuclear Physics ରେ ସିନିଅର୍ ପ୍ରଫେସର୍ ଓ ଡିରେକ୍ଟର ଥିଲେ, ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ପ୍ରମୁଖ ବିଜ୍ଞାନୀ ହିସାବରେ ବିଶ୍ୱରେ ଗଣନା କରାଯାଏ । ସେହିପରି ସିତାଭ୍ର ସିହ୍ନା, ଅନିର୍ବାଣ ଚକ୍ରବର୍ତ୍ତୀମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ପ୍ରମୁଖ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ବିଶେଷଜ୍ଞ ଭାବେ ଗଣନା କରାଯାଏ । ଓଡ଼ିଶାରେ ଥିବା ପ୍ରମୁଖ ଇକୋନୋଫିଜିଷ୍ଟ ମାନେ ହେଲେ, କୈଳାଶ ମିଶ୍ର, ଶ୍ରୀ ଶ୍ରୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କଟକର ପୂର୍ବତନ କୁଳପତି, ପି. କେ. ମହାନ୍ତି, SINP, କୋଲକତା, ନିବେଦିତା ଦେଓ, ଦିଲ୍ଲୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ, ପ୍ରଶାନ୍ତ ପାଣିଗ୍ରାହୀ, ଆଇସର୍, କୋଲକତା, କିଶୋର ଦାଶ, ପ୍ରାକ୍ତନ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ବାଜି ରାଉତ ସ୍ମୃତି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନ ଓ ମୋନିକା ଦାଶ୍, ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡସ୍ ।

ଯଦିଓ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସ ଜନ୍ମ ନେବାର ୨୮ ବର୍ଷ ହେଲାଣି, ପୃଥିବୀରେ ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଖାଲି ଗବେଷଣା କାମ ଚାଲୁଅଛି, ଅଳ୍ପ କେତୋଟି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସ୍ନାତକ ଶ୍ରେଣୀରେ ପାଠ ପଢ଼ା ହେଉଅଛି । ଭାରତରେ ଖାଲି ଗବେଷଣା କାମ ଚାଲୁଅଛି, କୌଣସିଠାରେ ସ୍ନାତକ କି ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶ୍ରେଣୀରେ ପାଠ ପଢ଼ା ହେଉନାହିଁ ।

୨.୪ ଉପସଂହାର

ନୂତନ ଶିକ୍ଷା ନୀତି ୨୦୨୦ ଅନୁଯାୟୀ, ବିଭାଗ ୧୧ (MHRD, 2020) ଶିକ୍ଷାର ବହୁମୁଖୀ କ୍ଷେତ୍ର ପାଇଁ ଉତ୍ସର୍ଗୀକୃତ ଯେଉଁଥିରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ଯେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶିକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶିକ୍ଷାଗତ ପଦ୍ଧତିର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ ଯାହା ମାନବିକତା ଓ କଳାକୁ ବିଜ୍ଞାନ, ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ସହିତ ଯୋଡିଥାଏ, ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ଏବଂ ଗଣିତ (STEM) କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ସକରାତ୍ମକ ଶିକ୍ଷଣ ଫଳାଫଳ ଦେଖାଇଛି । ଆଇଆଇଟି ଭଳି ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ସଂସ୍ଥା ଅଧିକ କଳା ଓ ମାନବିକତା ସହିତ ଅଧିକ ସାମଗ୍ରିକ ଓ ବହୁମୁଖୀ ଶିକ୍ଷାଆଡକୁ ଗତି କରିବେ, କଳା ଓ ମାନବିକତାର ଛାତ୍ରମାନେ ଅଧିକ ବିଜ୍ଞାନ ଶିଖିବାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିବେ । ବହୁତ ବହୁମୁଖୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ସ୍ତର, ମାଷ୍ଟର ଏବଂ ଡକ୍ଟରାଲ୍ ଶିକ୍ଷା, ଅନୁସନ୍ଧାନଭିତ୍ତିକ ବିଶେଷଜ୍ଞତା ପ୍ରଦାନ କରିବା ସହିତ ଏକାଡେମିକ୍, ସରକାରୀ ଏବଂ ଶିଳ୍ପ ସମେତ ବହୁମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ପ୍ରଦାନ କରିବ । ବୃହତ ବହୁମୁଖୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଓ କଲେଜଗୁଡ଼ିକ ଉଚ୍ଚମାନର ସାମଗ୍ରିକ ଓ ବହୁମୁଖୀ ଶିକ୍ଷା ଦିଗରେ ପଦକ୍ଷେପକୁ ସହଜ କରିବେ । ଆଇଆଇଟି, ଆଇଆଇଏମ୍ ଇତ୍ୟାଦି ସହିତ ସମାନ ଭାବରେ ସାମଗ୍ରିକ ଓ ବହୁମୁଖୀ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ମଡେଲ୍ ସରକାରୀ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକ, [MERUs କୁହାଯାଏ (ବହୁମୁଖୀ ଶିକ୍ଷା ଏବଂ ଅନୁସନ୍ଧାନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ)] ପ୍ରତିଷ୍ଠା ହେବ ଏବଂ ଗୁଣାତ୍ମକ ଶିକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ବିଶ୍ୱ ମାନ୍ୟତା ହାସଲ କରିବାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ ରଖିବ (11) । ସେମାନେ ସମଗ୍ର ଭାରତରେ ବହୁମୁଖୀ ଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ସର୍ବୋଚ୍ଚ ମାନ ସ୍ଥିର କରିବାରେ ମଧ୍ୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିବେ । ଗତ ୨୮ ବର୍ଷଠାରୁ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସର ଉପସ୍ଥିତି ରହିଛି କିନ୍ତୁ ସ୍ନାତକ ଓ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶ୍ରେଣୀରେ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ପ୍ରଦାନ କରୁଥିବା କିଛି

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ବ୍ୟତୀତ ବିଶ୍ୱର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏହା ଅନୁସନ୍ଧାନରେ ସୀମିତ । ନୂତନ ଶିକ୍ଷା ନୀତି ୨୦୨୦ ଭିତ୍ତିରେ ଭାରତୀୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ମାନଙ୍କରେ ଏକ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଭାବରେ ଇକୋନୋଫିଜିକ୍ସକୁ ବିଚାର କରାଯିବା ଉଚିତ୍ ।

REFERENCES

[1] https://www.eoht.info/page/Kishore%20Dash

[2] The New Palgrave Dictionary of Economics, 2nd Ed., Eds. S. N. Durlauf and L. E. Blume, Vol. 2, p 729, Macmillan, NY (2008).

[3] The physics of our finances, S. Battersby, New Scientist, 28, p. 41 (2012).

[4] Econophysics Research in India in last two decades http://arxiv.org/abs/arXiv:1308.2191

[5] http://www.eoht.info/page/American + school+of+econophysics

[6] www.saha.ac.in/cmp/camcs/01_KSM_507763_Rep1.pdf ·PDF file Kausik Gangopadhyay Eugene H. Stanley IIM Kozhikode Society & Management

Review 2(2) ... SAGE Publications Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC

[7] Dash, Kishore C. (2014). "Evolution of Econophysics" (pg. 1) (abs), in: Econophysics of Agent-Based Models (§14: Evolution of Econophysics, pgs. 235-86). Springer.

[8] The Story of Econophysics, Kishore Chandra Dash, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, UK (2019)

[9] Econophysics and Sociophysics: Trends and Perspectives, Eds. B. K. Chakrabarti, A. Chakraborti and A. Chatterjee, Wiley-VCH, Berlin (2006)

[10] https://www.saha.ac.in/cmp/epkol.viii/Dash.pdf

[11] MHRD(2020) New Education Policy,(Pp-36)

ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ

ଡକ୍ଟର ଅମୀୟ ପ୍ରସାଦ ଦାଶ

ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସୂର୍ଯ୍ୟପୃଷ୍ଠରୁ ପୃଥିବୀକୁ ଆସିବାରେ ପ୍ରାୟ ଆଠ ମିନିଟ ସମୟ ନେଇଥାଏ । ପ୍ରତି ସେକେଣ୍ଡରେ ଆଲୋକର ଗତି ପ୍ରାୟ ତିନିଲକ୍ଷ କିଲୋମିଟର । ସେକେଣ୍ଡ ଏବଂ ତାହାଠାରୁ ଆହୁରି କମ ସମୟ ଡେସି ସେକେଣ୍ଡ, ସେଣ୍ଟି ସେକେଣ୍ଡ, ମିଲି ସେକେଣ୍ଡକୁ ମାପିବାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁ ଘଣ୍ଟା (Atomic clock) କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସଫଳତା ପାଇଛନ୍ତି । ଏହାଠୁ କମ ସମୟ ମାଇକ୍ରୋ, ନାନୋ, ପିକୋ, ଫେଣ୍ଟୋ, ଅଟ୍ଟୋ, ଯେପ୍ଟୋ) ଇତ୍ୟାଦି ମାପ କରିବାପାଇଁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ଘଣ୍ଟା ଉଦ୍ଭାବନ ନିମନ୍ତେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ କରିଛନ୍ତି । ଚଳିତ ବର୍ଷର ନୋବେଲ ବିଜେତା ତିନି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସେକେଣ୍ଡର ଅନେକ କ୍ଷୁଦ୍ରମାପ ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ($୧୦^{-୧୮}$) ମାପ କରିବାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରଣାଳୀ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ସଫଳତା ପାଇଛନ୍ତି । ଏହି ପ୍ରଣାଳୀର ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ମାପ କରିବା ସମ୍ଭବ ବୋଲି ସମସ୍ତେ ଆଶା କରିଛନ୍ତି ।

ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡରେ ଯେତୋଟି ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ଅଛି, ବିଶ୍ୱବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ସୃଷ୍ଟି ପରେ ସେତେଟି ସେକେଣ୍ଡ ($୧୦^{୧୮}$) ଅଛି । ଏତେ କମ ସମୟକୁ ମାପ କରିବାପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିବା ଅସମ୍ଭବ ବୋଲି ସମସ୍ତେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପଦାର୍ଥ ଉପରେ ପଡ଼ି ତାର ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କଲେ ହିଁ ସମୟକୁ ମାପିହୁଏ । ଏକା ସମୟରେ ପୁଣି ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥାନ ଏବଂ ବେଗ ଜାଣିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କ୍ୱାଣ୍ଟମତତ୍ତ୍ୱରେ ଏସବୁ ମାପ କରିବାରେ କିଛି କିଛି ନିୟମ ମାନିବାକୁ ପଡ଼ିବ । ତିନି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପେରୀ ଆଗୋସ୍ଟିନି, ଫେରେଙ୍କ କ୍ରସଦ ଏବଂ ଅନିଏଲ୍ ହୁଇଲିୟର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ନିଜ ନିଜ ପରୀକ୍ଷା କରିଆରେ ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପ କରିବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ପ୍ରଣାଳୀ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ସଫଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ପ୍ରଣାଳୀ ଦ୍ୱାରା ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପନ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ହେବାର ଆଶା କରାଯାଇପାରେ । ତିନିଜଣଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଅନିଏଲ୍ ହୁଇଲିୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇବାରେ ଚତୁର୍ଥ ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଗତି ଏବଂ ଅଣୁ ପରମାଣୁରେ ସେମାନଙ୍କ ବିଭିନ୍ନ ଗତିବିଧିକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାରେ ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ମାପର ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା ବିଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥର ଗୁଣକୁ ଠିକ୍ ରୂପେ ବୁଝିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଏହି ମାପ ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନର ଅନେକ କ୍ଷେତ୍ର ଲାଭବାନ ହେବେ ବିଶେଷ କରି ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ ଇତ୍ୟାଦି ।

ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ମାପ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଲେଜର ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଏ । ଲେଜରର ଅତିଲାଲ (infrared) ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଧିକ ଥିବାରୁ ଏହା ଅତି ନୀଳ (ultraviolet) କିମ୍ବା ଦୃଶ୍ୟମାନ (visible) ଠାରୁ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ଅତିଲାଲ (infrared) ଲେଜର ରଶ୍ମି ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଗ୍ୟାସ (ନୋବେଲ ଗ୍ୟାସ) ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଲେ, ଲେଜର ରଶ୍ମିର ବୈଦ୍ୟୁତିକ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଗ୍ୟାସର ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଗୁଡ଼ିକୁ ଶକ୍ତିଦେଇ କକ୍ଷରୁ ବାହାର କରିଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁର ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ ସହିତ ଥିବା ବନ୍ଧନ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ହୁଏ । ଲେଜର ରଶ୍ମି ପ୍ରବାହିତ ହେବା ସମୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚକ୍ରରେ ଦିଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଗୋଟିଏ ତରଙ୍ଗ ଯୁକ୍ତ ଓ ବିଯୁକ୍ତ ଦିଗ ରଖିଥାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜ କକ୍ଷ ଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ତ୍ୟାଗ କଲେ ପୁଣି ବିଯୁକ୍ତ ଦିଗବେଳକୁ ପୁଣି ନିଜ କକ୍ଷକୁ ଫେରିଆସିଥାନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ଲେଜର ରଶ୍ମିରୁ

ଆହରଣ କରିଥିବା ଶକ୍ତି ଓ ପରମାଣୁର ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସରେ ଘୂରିବୁଲିବା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଧିକ ଶକ୍ତିକୁ ଅନେକ ସ୍ପନ୍ଦନ(Pulse) ରୂପେ ନିର୍ଗତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ସ୍ପନ୍ଦନ ଗୁଡ଼ିକ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଲେଜର ରଶ୍ମି ପଡୁଥିବା ବସ୍ତୁରୁ ବାହାରକୁ ଆସେ ।

ଲେଜର ରଶ୍ମିର ମୂଳତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (tone)କୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ଅନେକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ସ୍ପନ୍ଦନ ତରଙ୍ଗ (overtone) ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

ଅନେକ ସଂଖ୍ୟାରେ ନିର୍ଗତ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ (overtones) ଗୁଡ଼ିକ ମୂଳଲେଜର ରଶ୍ମିର ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ (tone)ରୁ ସୃଷ୍ଟ ଏବଂ ଏହି overtones ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକର ଇଣ୍ଟରଫେରେନ୍ସ ନିୟମକୁ ମାନି ଅନେକ ଫ୍ରିଞ୍ଜ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

ଏହି ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକ ଅତିବାଇଗଣୀ(ultraviolet) ସ୍ପନ୍ଦନ ଏବଂ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକ କେତେ ହଜାର ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ଲମ୍ବା । ଏହି ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକ ମୂଳ ଅତିଲାଲ (infrared) ତରଙ୍ଗରୁ ସୃଷ୍ଟ ଏବଂ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ତେଣୁ ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ମାପକରିବାରେ ଏହି ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ସ୍ପନ୍ଦନଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିବ ।

ଅଟ୍ଟୋସେକେଣ୍ଡ ମାପ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅଣୁ, ପରମାଣୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଲାଗି ରହିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନିକ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସହଜରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିହେବ ଯାହାକି ପୂର୍ବରୁ ଅସମ୍ଭବ ଅନୁମାନ କରାଯାଉଥିଲା ।

ପୂର୍ବତନ ଅଧ୍ୟକ୍ଷ, ବାଜି ରାଉତ୍ ସ୍ମୃତି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, ଭୁବନ
ମୋ : ୯୫୫୬୮୭୭୭୨୬

ସର୍ବତତ୍ତ୍ୱଭିତ୍ତିକ ଶ୍ରୀମଦ୍‌ଭଗବଦ୍‌ଗୀତା - ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ (ସାଂଖ୍ୟ ଯୋଗ)

ନକୁଳ ଚରଣ ମଲିକ୍,
ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ଆସୋସିଏଟ୍ ପ୍ରଫେସର, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ,
ମଡେଲ୍ ଡିଗ୍ରୀ କଲେଜ, ନବରଙ୍ଗପୁର , ଓଡ଼ିଶା ।

ସଞ୍ଜୟ ଉବାଚ

ଏ ଅଧ୍ୟାୟର ପ୍ରଥମ ଶ୍ଳୋକେର ଧନୁ ତ୍ୟାଗକରି ଶୋକମଗ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ବସିଥିବା ଶରଣାଗତ ଅର୍ଜୁନଙ୍କ ବିଷାଦ ବର୍ଣ୍ଣନା କରି ସଞ୍ଜୟ କହିଛନ୍ତି ଯେ -

ତଂ ତଥା କୃପୟାବିଷ୍ଟମଶ୍ରୁପୂର୍ଣ୍ଣାକୁଳେକ୍ଷଣମ୍ ।
ବିଷୀଦନ୍ତମିଦଂ ବାକ୍ୟମୁବାଚ ମଧୁସୂଦନଃ ॥ ୧ ॥
ସେପରି କରୁ ଣାବିଷ୍ଟ ଏବଂ ଅଶ୍ରୁପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟାକୁଳେନତ୍ର ଅର୍ଜୁନଙ୍କୁ ଭଗବାନ୍ ମଧୁସୂଦନ ଏହି କଥା କହିଲେ -

ଶ୍ରୀଭଗବାନୁବାଚ

କୁତସ୍ତ୍ୱା କଶ୍ମଳମିଦଂ ବିଷେମ ସମୁପସ୍ଥିତମ୍
।ଅନାର୍ଯଜୁଷ୍ଟମସ୍ୱର୍ଗ୍ୟମକୀର୍ତ୍ତିକରମର୍ଜୁନ ॥
୨ ॥
କ୍ଳୈବ୍ୟଂ ମା ସ୍ମ ଗମଃ ପାର୍ଥ ନୈତତ୍ତ୍ୱୟ୍ୟୁପପଦ୍ୟତେ ।
କ୍ଷୁଦ୍ରଂ ହୃଦୟେଦୌର୍ବଲ୍ୟଂ ତ୍ୟକ୍ତ୍ୱୋତ୍ତିଷ୍ଠ ପରନ୍ତପ ॥
୩ଉକ୍ତ ଶ୍ଳୋକ ଦ୍ୱୟେର ଅର୍ଜୁନଙ୍କ ମୋହ ଓ କାପୁରୁ ଷତାପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷାଦକୁ ନିନ୍ଦା କରି ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ତାଙ୍କୁ ଯୁଦ୍ଧ କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରି କହିଛନ୍ତି - ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ତୁ ମେ ଏ ଅସମୟେର କେମିତି ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ଶୀକାର ହେଲ ? ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପୁରୁ ଷମାନେ ମୋହଗ୍ରସ୍ତ େହେଲ ତାହା କୀର୍ତ୍ତିପ୍ରଦାୟକ କିମ୍ବା ସ୍ୱର୍ଗପ୍ରଦାୟକ ହୁଏନି, କାରଣ ଏହା ନିଜସ୍ୱ କର୍ମ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନପୁଂସକତା ପ୍ରାପ୍ତ କରାଇଥାଏ । େତଣୁ ହୃଦୟେର ଜାଗି ଉଠିଥିବା ତୁ ଚ୍ଛ ଦୁର୍ବଳତାକୁ ତ୍ୟାଗ କରି ଯୁଦ୍ଧ କରିବାକୁ ଆଗଭର ହୁଅ ।

ଏତାଦୃଶ ଅବସ୍ଥାକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ କଣିକା ଜଗତ**(Particle World)** ର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଦିଆଯାଇପାରେ । ଏଠାରେ ହିଗ୍ ସ େବାସନ୍ **(Higgs Boson)**/ଈଶ୍ୱର କଣିକା**(God Particle)** ର କ୍ଷେତ୍ରକୁ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଅର୍ଜୁନଙ୍କୁ େଫାଟନ୍**(Photon)** ସହ ତୁ ଳନା କରିବାର ଯଥାର୍ଥତା ବୋଧ ହେଉଛି । ହିଗ୍ ସ ବୋସନ୍ କ୍ଷେତ୍ର ସହ ଯେଉଁ କଣିକା ଯେତ ମାତ୍ରାରେ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟାରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୁଏ ସେହି ମାତ୍ରାରେ କଣିକାଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଏହାହିଁ ପ୍ରାଥମିକ ସ୍ତରେର ସୃଷ୍ଟି େହାଇଥିବା ବସ୍ତୁତ୍ୱହୀନ କଣିକା ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବାର କାରଣ ଅଟେ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧିକୁ ଏଠାରେ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ବୃଦ୍ଧି ସହ ତୁ ଳନା କରାଯାଇଛି । କିନ୍ତୁ ଆଲୋକ ବିକିରଣର ଫୋଟନ୍ କଣିକା ବୋସନ୍ କ୍ଷେତ୍ର ସହ ଆଦୌ ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରି ନଥାଏ । ତେଣୁ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନଥାଏ ଓ ଆଲୋକର ଉପାଦାନ ଅର୍ଥାତ୍ ଶକ୍ତି ପୁଡିଆ **(Energy Packet))** ରୂ ପେ ଓ ଉପଯୁକ୍ତ

ପରିସ୍ଥିତିରେ ବସ୍ତୁଦ୍ୱ ଥିବା କଣିକା ପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରି ନିଜର କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମ କରିଚାଲିଥାଏ, ତାହାହେଲା ଆଲୋକର ବେଗେର ଅହରହ ଗତି କରିବା । ସେହି ଧାରାରେ ଅର୍ଜୁନ ଫୋଟନ୍ ସଦୃଶ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ବଳୟ ସହ ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ଛିନ୍ନ କରି ନିଜର କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମ ଅର୍ଥାତ୍ ଯୁଦ୍ଧ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଆଗୁସାର ହେବ ଓ ବିଷାଦଗ୍ରସ୍ତତାରୁ ମୁକ୍ତହେବ । ଏହାହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ପରିଭାଷାରେ ଈଶ୍ୱରୀୟ ଚେତନା ।

ଅର୍ଜୁନ ଉବାଚ

କଥଂ ଭୀଷ୍ମମହଂ ସଂଖ୍ୟେ ଦ୍ରୋଣଂ ଚ ମଧୁସୂଦନ ।
ଇଷୁଭିଃ ପ୍ରତିଯୋତ୍ସ୍ୟାମି ପୂଜାର୍ହାବରିସୂଦନ ॥୪॥
ଗୁରୂ ନହତ୍ୱା ହି ମହାନୁଭାବାନ୍ -- ଶ୍ରେୟୋ ଭୋକ୍ତୁ ° ଭୈକ୍ଷ୍ୟମପୀହ ଲୋକେ ।
ହତ୍ୱାର୍ଥକାମାଂସ୍ତୁ ଗୁରୂ ନିହୈବ -- ଭୁ ଞ୍ଜୀୟ ଭୋଗାନ୍ ରୁ ଧିରପ୍ରଦିଗ୍ ଧାନ ॥୫॥
ବିଷାଦଗ୍ରସ୍ତ ଅର୍ଜୁନ କହିଲେ ଯେ, ମହାନୁଭବ ଗୁରୁ ଜନ ତଥା ପୂଜନୀୟ ପିତାମହ ଓ ଦ୍ରୋଣାଚାର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ବିରୁ ଦ୍ଧରେ ମୁଁ କିପରି ବାଣ ମାରିବି ? ସେମାନଙ୍କୁ ବଧ କରି ସେମାନଙ୍କ ରକ୍ତସିକ୍ତ ଅର୍ଥ ଓ କାମରୂ ପୀ ଭୋଗସାମଗ୍ରୀ ଭୋଗକରିବା ଅପେକ୍ଷା ଭିକ୍ଷାବୃତ୍ତି କରିବା କଲ୍ୟାଣକର ହେବ ବୋଲି ସେ ଅନୁଭବ କରୁ ଛି ।

ନ ଚୈତଦ୍ ବିଦ୍ମଃ କତରେନ୍ନୋ ଗରୀୟୋ -- ଯଦ୍ ବା ଜେୟମ ଯଦି ବା ନୋ ଜେୟୟୁଃ
।ଯାନେବ ହତ୍ୱା ନ ଜିଜୀବିଷାମ- -- ସ୍ତେବସ୍ଥିତାଃ ପ୍ରମୁଖେ ଧାର୍ତ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରାଃ ॥୬॥

ଆମର ଯୁଦ୍ଧ କରିବା ଓ ନ କରିବା ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଶ୍ରେଷ୍ଠ ତାହା ଆମେ ଜାଣି ନାହୁଁ । ଯୁଦ୍ଧର ପରିଣାମ ଆମକୁ ଅଜଣା ହେଲବି ସମ୍ମୁଖେର ଦଣ୍ଡାୟମାନ ଆତ୍ମୀୟ କୌରବ ମାନଙ୍କୁ ମାରି ନିଜର ବଞ୍ଚିବାର ଲାଳସା ତାଙ୍କ ମନେର ଆଦୌ ଉଙ୍କି ମାରୁ ନାହିଁ ।

କାର୍ପଣ୍ୟଦୋଷପହତସ୍ୱଭାବଃ .... ପୃଚ୍ଛାମି ତ୍ୱାଂ ଧର୍ମସଂମୂଢ଼ଚେତାଃ ।
ଯତ୍ ଶ୍ରେୟଃ ସ୍ୟାନିଶ୍ଚିତଂ ବ୍ରୂହି ତେନ୍ମ .... ଶିଷ୍ୟସ୍ତେହଂଶାଧି ମାଂ ତ୍ୱାଂ ପ୍ରପନ୍ନମ୍ ॥୭॥
ନ ହି ପ୍ରପଶ୍ୟାମି ମମାପନୁଦ୍ୟାଦ୍ .... ଯେଚ୍ଛୋକମୁଚ୍ଛୋଷଣମିନ୍ଦ୍ରିୟାଣାମ୍ ।
ଅବାପ୍ୟ ଭୂ ମାବସପତ୍ନମୃଦ୍ଧଂ .... ରାଜ୍ୟଂ ସୁରାଣାମପି ଚାଧିପତ୍ୟମ୍ ॥୮॥

ତେଣୁ ଏତାଦୃ ଶ କାପୁରୁ ଷତାରୂ ପକ ଦୋଷେହତୁ ନଷ୍ଟସ୍ୱଭାବଯୁକ୍ତ ତଥା ଧର୍ମ ବିଷୟେର ମୋହିତଚିତ୍ତ ହୋଇଥିବା ମୁଁ(ଅର୍ଜୁନ) ଆପଣଙ୍କୁ ପଚାରୁ ଛି, ମୋ ପକ୍ଷରେ କ'ଣ କରିବା ନିଶ୍ଚିତ କଲ୍ୟାଣକର, ତାହା ମୋତେ କହନ୍ତୁ , କାରଣ ମୁଁ ଆପଣଙ୍କ ଶିଷ୍ୟ । ମୋପରି ଶରଣାଗତକୁ ଆପଣ ଉପେଦଶ ଦିଅନ୍ତୁ କହି ବ୍ୟାକୁଳତା ପ୍ରକାଶ କେଲ । ଏପରିକି ଇହେଲାକେର ନିଷ୍କଣ୍ଟକ, ଧନଧାନ୍ୟସମ୍ପନ୍ନ ରାଜ୍ୟ ଏବଂ ଦେବତାମାନଙ୍କର ଆଧିପତ୍ୟ ପାଇଗେଲ ମଧ ମୁଁ ମୋର ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କୁ ନିସ୍ତେଜ କରିଦେଇଥିବା ଶୋକାଭିଭୂ ତ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାକୁ ଦୂର କରିପାରିବା ପରି କୌଣସି ଉପାୟ ଦେଖିପାରୁ ନାହିଁ ।

ସଞ୍ଜୟ ଉବାଚ

ଏବମୁକ୍ତ୍ୱା ହୃଷୀକେଶଂ ଗୁଡ଼ାକେଶଃ ପରଂତପ ।
ନ ଯୋତ୍ସ୍ୟ ଇତି ଗୋବିନ୍ଦମୁକ୍ତ୍ୱା ତୂ ଷ୍ଣୀ ବଭୂ ବ ହ ॥୯॥
ତମୁବାଚ ହୃଷୀକେଶଃ ପ୍ରହସନ୍ନିବ ଭାରତ ।
ସେନେୟାରୁ ଭେୟାର୍ମଧ୍ୟେବିଷୀଦନ୍ତମିଦଂ ବଚଃ ॥୧୦॥
ସଞ୍ଜୟ କହିଲେ - ହେ ରାଜନ୍ ! ନିଦ୍ରାଜୟୀ ଅର୍ଜୁନ ଅନ୍ତର୍ଯ୍ୟାମୀ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣଙ୍କୁ ଏପରି କହିଲେ ଏବଂ ଶ୍ରୀ ଗୋବିନ୍ଦ ଭଗବାନଙ୍କୁ 'ଯୁଦ୍ଧ କରିବି ନାହିଁ' ବୋଲି ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେର କହିଦେଇ ଚୁ ପ୍ ହୋଇଗେଲ । ଏହା ହିଁ ଅର୍ଜୁନଙ୍କର ଏକ ଦୋଦୁଲ୍ୟମାନ ଓ ସଙ୍କଟାପନ୍ନ ମାନସିକ ଅବସ୍ଥା ଯାହା ତାଙ୍କ ଶରୀରକୁ ଶୀଥିଳ କରିଥିଲା । ନିଷ୍କାମ ଚିତ୍ତରେ ସେ ଅଭିଭୂ ତ ହୋଇ ଯୁଦ୍ଧ କରିବାରୁ ବିମୁଖ ହୋଇ ଉଠିଥିଲେ ।

ପ୍ରାପ୍ତ ବାରୁ ଣାବନ୍ତକୁ ପଶାଖେଳେର ହରାଇ ଓ ସର୍ତ୍ତାନୁଯାୟୀ ଦ୍ୱାଦଶ ବର୍ଷ ବନବାସ ସହ ଏକବର୍ଷ ଅଜ୍ଞାତବାସ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବାପେର ବି ନିଜ ଧର୍ମସିଦ୍ଧ ଅଧିକାରରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେବା ଓ ଶେଷେର ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବିତ ପାଞ୍ଚଖଣ୍ଡ ଗ୍ରାମ ମଧ୍ୟ ଦୁର୍ଯ୍ୟୋଧନର ଯୁଦ୍ଧଂ ଦେହି ଡାକରାରେ ନିରସ୍ତ୍ର ପଛେର ଧୃତରାଷ୍ଟ୍ରଙ୍କ ସମର୍ଥନରୁ ଉପୂନ ସମ୍ମୁଖ ଧର୍ମଯୁଦ୍ଧ କରିବାର ବଳେର ସେ ଆଜି କୁରୁ େକ୍ଷତ୍ରରେ ଉପସ୍ଥିତ । କିନ୍ତୁ ପର ମୂହୁର୍ତ୍ତରେ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତା ରୂ ପୀ ବଳର ପ୍ରଭାବେର ଅର୍ଜୁନ ଏକ ତ୍ରିଶଙ୍କୁ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ । ତେଣୁ ଧର୍ମ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ନିମିତ୍ତ କୃଷ୍ଣାବତାରଙ୍କ ମୁଖ ନିଷ୍ପୃତ ପରିଭାଷାର ପ୍ରବାହ ହିଁ ମହାଜାଗତିକ ବଳ ରୂ ପେ ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଛି ଅର୍ଜୁନଙ୍କ େମାହଭଙ୍ଗ ପାଇଁ ।

ଅର୍ଜୁନର ଏତାଦୃଶ ଅବସ୍ଥା ଓ ବିଜ୍ଞାନର ସୂକ୍ଷ୍ମତତ୍ତ୍ୱ ଅର୍ଥାତ୍ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ(**Elements**)ଗୁଡିକର ନାଭିକୀୟ ସଂରଚନା (**Nuclear Construction**)ରେ ଯୁକ୍ତ ଦୁଇପ୍ରକାର ବଳ ଏଠାରେ ଆଲୋଚନାର କେନ୍ଦ୍ରବିନ୍ଦୁ ହୋଇଉଠେ ।ପାରମାଣବିକ ନାଭିକ(**Atomic Nucleus**)ର ନିୟୁକ୍ଲିୟନ(**Nucleon - proton or neutron**) ଗୁଡିକ ଏକ ଆକର୍ଷିତ ସମଷ୍ଟିଗତ ବନ୍ଧନବଳ(**Binding Energy**) ଦ୍ୱାରା ଦୃଢ(**rigid**) ପରିବେଷ୍ଟନୀ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ଏହି ବଳ ପ୍ରୋଟନ୍ - ନିଉଟ୍ରନ୍ , ନିଉଟ୍ରନ୍ - ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ - ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ସବଳ ପାରମାଣବିକ ନାଭିକିୟ ବଳ(**Strong Nuclear Force**) କୁହାଯାଏ । ଏହା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ ବଳ ଅଧିନସ୍ତ ନୁହେଁ(**Charge Independence**) । କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ବଳ ରୂ ପେ ପ୍ରୋଟନ୍ - ପ୍ରୋଟନ୍ ମଧ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କୁଲମ୍ବ ବିକର୍ଷିତ ବଳ(**Coulomb Repulsive Force**) ନାଭିକ ମଧ୍ୟରେ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଉଭୟ ବଳ ପରସ୍ପର ବିରୋଧୀ । ପାରମାଣବିକ ନାଭିକର ଦୃଢ ଆକର୍ଷଣ ବନ୍ଧନବଳ ଓ ଏହାର ଗୋଲାକାର ରୂ ପେରଖରୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବିତ ହୁଏ ସ୍ଥୂଳ ଜଗତ ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱର ସନ୍ତୁ ଳିତ ବିନ୍ୟାସ(**Symmetric Nature**), ଯାହା ପ୍ରକୃତିର ଗାଠନିକ ସ୍ୱରୂ ପ ଅଟେ । ପ୍ରକୃତିର ସବୁକିଛି ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ଓ ଏହା ସର୍ବନିମ୍ନ ଶକ୍ତିସ୍ତରର ପରିମାପକ ଅଟେ । ବର୍ତ୍ତୁଳାକାର ସ୍ୱରୂ ପ ହିଁ ସର୍ବନିମ୍ନ ପୃଷ୍ଠତଳ ଅଞ୍ଚଳକୁ ଦଖଲ କରିବାକୁ ବୁଝାଏ । ଏହା ଦୀର୍ଘସ୍ଥାୟୀ ଓ ଏହା ହିଁ ପ୍ରାକୃତିକ ପରିଭାଷା ବା 'ସେର୍ବ ଭବନ୍ତୁ ସୁଖୀନ ...... ' ର ବାର୍ତ୍ତା । ଅର୍ଜୁନଙ୍କ ମନେର ଜାତ ହୋଇଥିବା ମୋହଗ୍ରସ୍ତତା ଯୁକ୍ତ ଭାବପ୍ରବଣତାରେ ଭରି ରହିଛି ଅତିମାନବୀୟତା । ଏଥିପାଇଁ ସେ ନିଜର ଅଧିକାର ପ୍ରାପ୍ତକୁ ତୁ ଚ୍ଛ ମଣିଛନ୍ତି । ନେଚତ୍ ମହାବିନାଶ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ । ମାତ୍ର ପାଞ୍ଚଖଣ୍ଡ ଗ୍ରାମ ପାଞ୍ଚଭାଇଙ୍କୁ ମୁଣ୍ଡ ଗୁଞ୍ଜିବାକୁ ନେଦେଲ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଜ୍ୟେଷ୍ଠ ତାତଙ୍କ ପୁତ୍ର, ଗୁରୁ , ପିତାମହ ଓ ଯୁଦ୍ଧରେ ଭାଗେନଇଥିବା ସମସ୍ତ ବନ୍ଧୁ - ବାନ୍ଧବ ଆଦିଙ୍କୁ ବଧକରି ରାଜ୍ୟପ୍ରାପ୍ତ ଏପରିକି ପୃଥିବୀପତି ହେେଲ ବି ଆନନ୍ଦ ପରିବେର୍ତ୍ତ ଘୋର ଅବସାଦେର ହିଁ ଜୀବନ ଅତିବାହିତ କରିବା ସାର ହେବ । କୌରବ ଭାଇମାନେ ବରଂ ରାଜ୍ୟ ଶାସନ କରନ୍ତୁ , ଆମେ ପାଞ୍ଚଭାଇ ପୁନଃ ଜଙ୍ଗଲେର ବାସକରି ଭିକ୍ଷାବୃତ୍ତି କରିବା ଆମପାଇଁ ଶାନ୍ତିଦାୟକ

ହେବ । ଏହା ଥିଲା ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଧନୁର୍ଦ୍ଧର ଅର୍ଜୁନଙ୍କ ନିଷ୍କପଟ ବାର୍ତ୍ତା । ଅର୍ଥାତ୍ "ମୋ ଜୀବନ ପେଛ ନେର୍କ ପଡିଥାଉ ଜଗତ ଉଦ୍ଧାର େହଉ "। ପରନ୍ତୁ ଅର୍ଜୁନ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ଶୀକାର ହୋଇ ଜାଣିପାରୁ ନଥିଲେ ଯେ ଏହା ଯୁଗ ଯୁଗ ପାଇଁ ପ୍ରକୃତିର ସାମ୍ୟତାକୁ ନଷ୍ଟ କରି କରି ଚାଲିବ । ଫଳେର ସମଗ୍ର ସୃଷ୍ଟି ଧ୍ୱଂସ ହେବ । ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ଦୃଢ ନାଭିକୀୟ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ହେଉଛି ଭଲ ପାଇବାର ନିଦର୍ଶନ । ଏହା ହିଁ ପାରମାଣବିକ ନାଭିକର କଣିକା ଗୁଡିକୁ ବିନା ବାଛ ବିଚାରେର ସ୍ନେହ ଓ ଶ୍ରଦ୍ଧାର ରଜ୍ଜୁରେ ବାନ୍ଧି ରଖିଥାଏ ।ଏହା ପାଣ୍ଡବମାନଙ୍କ ଆଦର୍ଶବୋଧତା । କିନ୍ତୁ କୁଲମ୍ବ ବିକର୍ଷଣୀୟ ବଳ ହେଉଛି କୌରବମାନଙ୍କ ଗୁଣ ସ୍ୱରୂ ପ । ବାଛ ବିଚାର ପରି ହିଁ େପ୍ରାଟନ କଣିକା ଗୁଡିକ (କୌରବଗଣ) ବିକର୍ଷଣୀୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ସଦୃଶ ପାଣ୍ଡବମାନଙ୍କ ଭଲ ପାଇବାକୁ ଧ୍ୱଂସ କରି ସେମାନଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରଣାର କାରଣ ସାଜିଛନ୍ତି । "ବୈକୁଣ୍ଠ ସମାନ ଆହା ଅଟେ ସେହି ଘର - ପରସ୍ପର ସ୍ନେହ ଯହିଁ ଥାଏ ନିରନ୍ତର" ରୂ ପୀ ସୃଷ୍ଟିରେ ସାମ୍ୟତା ରଖୁଥିବା ପରମାଣବିକ ନାଭିକକୁ ଭାଙ୍ଗିବାରେ କୌରବ ରୂ ପୀ ପ୍ରୋଟନ୍ ଗୁଡିକର ସାମୁହିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ଅହରହ େଚଷ୍ଟା ରତ । ଯେପରି ପରିବାରେର ସେର୍ବ ସୁସ୍ଥ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ସକାରାତ୍ମକ ହୋଇ ପରସ୍ପର ସ୍ନେହ ଓ ଶ୍ରଦ୍ଧାର ବଳୟେର ପରିବାରକୁ ଦୃଢ ଓ ଆଦର୍ଶ କରି ଗଢି ତୋଳନ୍ତି ଓ ଏ ସସାଗରାକୁ ଏକ ପରିବାର ରୂ ପେ ମଣନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଯଦି ପରିବାରେର କୌଣସି ଜେଣ ନକାରାତ୍ମକ ରହିଲା, ତେବେ ପରିବାରଟି ଧିରେ ଧିରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଏଠାରେ କୌରବଗଣ ପାରମାଣବିକ ନାଭିକ ରୂ ପୀ ଯୌଥ ପରିବାରେର ନିଜସ୍ୱ ଚକ୍ରାନ୍ତ ଅର୍ଥାତ୍ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ସଦୃଶ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଓ ପାଣ୍ଡବଗଣ ନାଭିକେର ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ ସଦୃଶ ଗଠନକାରୀ ଆଟନ୍ତି । ଏକ ସମୟ ଆସେ ଯେତେବେଳ ସାମୁହିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ଅଧିକ ହୁଏ ସାମୁହିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳଠାରୁ , ଅର୍ଥାତ୍ ନାଭିକଟି ଭାଙ୍ଗି ଚୂ ର୍ଣ୍ଣ ବିଚୂ ର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ ଓ ଏହାକୁ ନିଉକ୍ଲିୟର୍ ଫିସନ୍ **(Nuclear Fission)** କୁହାଯାଏ । ଏହି ଆଣବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ମହା ବିନାଶକାରୀ ଶକ୍ତି ଜୀବଜଗତକୁ ଧ୍ୱଂସ ଓ ପଙ୍ଗୁ କରିଦିଏ । ସେହିପରି ଆଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ସ୍ୱରୂ ପ କୌରବଙ୍କ ଇର୍ଷାର କ୍ରୋଧାଗ୍ନି ସୃଷ୍ଟି କରିଛି କୁରୁ ରଣାଙ୍ଗନେର ବିନାଶକାରୀ ପରିସ୍ଥିତି । ଏହାକୁ ଏଡାଇବା ନିମିତ୍ତ ବିଶ୍ୱର ସର୍ବ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଭୂ ତ, ଭବିଷ୍ୟ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନର ନିୟନ୍ତ୍ରକ, ବିଶ୍ୱରେ ସାମ୍ୟତା ଓ ସ୍ଥିରତା ବଜାୟ ରଖିବାଲୁ ଯାଇ ପାଣ୍ଡବ ମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରୁ ଶାନ୍ତିଦୂତ ରୂ ପେ ହସ୍ତିନା ପୁରକୁ ଯାଇଥିଲେ ଭଗବାନ କୃଷ୍ଣ ।ଶାନ୍ତିଦୂତଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବ ବିଫଳ ହେବାରୁ ସେ ସମୟେର ଧରାବକ୍ଷ ଅର୍ଥାତ୍ କୁରୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମାନବ ସମାଜ ଏକ ମହାବିନାଶର ଶୀକାର ହେଲା, ଯାହାକୁ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି େହବନାହିଁ ।

ତେଣୁ ସଞ୍ଜୟ କହିଲେ- ହେ ଭରତବଂଶୀ ଧୃତରାଷ୍ଟ୍ର **!** ଶୋକଗ୍ରସ୍ତ ଅର୍ଜୁନର ଉଦ୍ ଗତ ଭାବନାରାଜିକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ନିମେନ୍ତ ଶ୍ରୀ କୃଷ୍ଣ ସ୍ମିତହାସ୍ୟ ବଦନେର ନିମ୍ନମେତ ଅର୍ଜୁନକୁ କହିଲେ **:-**

ଶ୍ରୀଭଗବାନୁବାଚ

ଅଶୋଚ୍ୟାନନ୍ୱଶୋଚସ୍ତ୍ୱଂ ପ୍ରଜ୍ଞାବାଦାଂଶ୍ଚ ଭାଷେସ ।
ଗତାସୂନଗତାସୂଂଶ୍ଚ ନାନୁଶୋଚନ୍ତି ପଣ୍ଡିତାଃ ॥୧୧॥

ହେ ଅର୍ଜୁନ **!** କୌଣସି ସଦ୍ ଜ୍ଞାନୀ ବ୍ୟକ୍ତି ମୃତ, ମୃତ୍ୟୁ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ କିମ୍ବା ଜୀବିତଥିବା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅଥବା ଅନ୍ୟ କାହା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଶୋକଗ୍ରସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ତୁ ମେ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଶୋକ କରୁ ଛ ଓ ପଣ୍ଡିତଙ୍କ ପରି କଥା କହୁଛ ।

ନ ତ୍ୱେବାହଂ ଜାତୁ ନାସଂ ନ ତ୍ୱଂ ନେମେ ଜନାଧିପାଃ ।ନ େ
ଚିବ ନ ଭବିଷ୍ୟାମଃ ସେର୍ବ ବୟମତଃ ପରମ୍ ॥୧୨॥

ଅର୍ଥାତ୍ ଅତୀତେର କୃଷ୍ଣାର୍ଜୁନ ଥିଲେ, ଏବେ ଅଛନ୍ତି ଓ ଭବିଷ୍ୟତେର ରହିବେ ଏବଂ ଏ ନିୟମ ସଭିଙ୍କ ପାଇଁ ସମାନ । ଏହାର କାରଣ ହେଲା ମୃତ୍ୟୁ ଚକ୍ରାକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅତୀତ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଓ ଭବିଷ୍ୟତ ସହ ତାଳ ଦେଇ ଧାବମାନ ହୁଏ ।

ଦେହିନୋଽସ୍ମିନ୍ ଯଥା ଦେହେ କୌମାରଂ ଯୌବନଂ ଜରା
।ତଥା ଦେହାନ୍ତରପ୍ରାପ୍ତିର୍ଧୀରସ୍ତତ୍ର ନ ମୁହ୍ୟତି ॥୧୩॥

କାରଣ ଜୀବାତ୍ମା ଯୁକ୍ତ ପାର୍ଥିବ ଶରୀର ବାଲ୍ୟ, ଯୌବନ ଓ ବୃଦ୍ଧାବସ୍ଥା ଦେଇ ଗତି କରି ଜନ୍ମ ପେର ଜନ୍ମ ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ଶରୀର ପ୍ରାପ୍ତ େହାଇଥାଏ । ଏହି ଜ୍ଞାନଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତି ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ଶୀକାର ହୁଏନି ।

ମାତ୍ରାସ୍ପର୍ଶାସ୍ତୁ କୌନ୍ତେୟ ଶୀତୋଷ୍ଣସୁଖଦୁଃଖଦାଃ ।
ଆଗମାପାୟିନୋଽନିତ୍ୟାସ୍ତାଂସ୍ତିତିକ୍ଷସ୍ୱ ଭାରତ ॥୧୪॥

ତେଣୁ ହେ କୁନ୍ତୀ ପୁତ୍ର ! ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଅନୁଭବତା, ଯଥା :- ଶୀତ - ତାପ, ସୁଖ - ଦୁଃଖ ଦେଉଥିବା ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଓ ବିଷୟମାନଙ୍କର ସଂଯୋଗର ଉତ୍ପତ୍ତି ବିନାଶଶୀଳ ଓ ଅନିତ୍ୟ, ତେଣୁ ତୁମେ ସେସବୁକୁ ସହିଯାଅ । ସଜୀବ ଠାରେ ଏହା ଜାଗ୍ରତ ହୋଇ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର କାରଣ ସୃଷ୍ଟି କେର । ଯେହେତୁ ଜୀବ ଠାରେ ଏହା ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ, ସେହିପରି ଏହା ମଧ୍ୟ ବିନାଶଶୀଳ ଅଟେ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସହି ଯିବାକୁ ବା ମନରୁ ବିନାଶ କରିବାକୁ ସେ ଅର୍ଜୁନକୁ ଦିବ୍ୟ ପରାମର୍ଶ ଦେଲେ । 5

ଯଂ ହି ନ ବ୍ୟଥୟନ୍ତ୍ୟେତେ ପୁରୁଷଂ ପୁରୁଷର୍ଷଭ ।
ସମଦୁଃଖସୁଖଂ ଧୀରଂ ସୋଽମୃତତ୍ୱାୟ କଳ୍ପତେ ॥୧୫॥

ମୋକ୍ଷପ୍ରାପ୍ତ ପାଇଁ ଯୋଗ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତିହିଁ ଧୀରପୁରୁଷ, ଯାହା ନିକଟେର ସୁଖ - ଦୁଃଖର ଭେଦଭାବ ନଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଓ ବିଷୟମାନଙ୍କର ସଂଯୋଗେର ସେ ବ୍ୟାକୁଳତା ପ୍ରକାଶ କେର ନାହିଁ ।

ନାସେତା ବିଦ୍ୟତେ ଭାବୋ ନାଭାବୋ ବିଦ୍ୟତେ ସତଃ
।ଉଭେୟାରପି ଦୃଷ୍ଟୋନ୍ତସ୍ତ୍ୱନେୟାସ୍ତତ୍ତ୍ୱଦର୍ଶିଭିଃ ॥୧୬॥

ତତ୍ତ୍ୱଜ୍ଞାନୀମାନେ ଦୁଇଟି ତତ୍ତ୍ୱ ଅସତ୍ ଓ ସତ୍ ରେ ସବୁକୁ ବିଚାର କରନ୍ତି, ଯଥା :-
(1) କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ପ୍ରକଟ ବସ୍ତୁ ବା ଅସତ୍ ବସ୍ତୁ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବିହୀନ ହୁଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଅସତ୍ ବସ୍ତୁର ଅସ୍ତିତ୍ୱ ନାହିଁ । ଏହାହିଁ ଜୀବ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିବା ବିନାଶଶୀଳ ପଞ୍ଚଭୂତ ଶରୀର ଅଟେ ।

ବିଚଳିତ ଅର୍ଜୁନର ମୋହଭଙ୍ଗ ନିମିତ୍ତ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ କହିଲେ - ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ତୁମେ ସ୍ଥୂଳ ବନ୍ଧନ ଓ ସ୍ଥୂଳ ଚେତନାରୁ ବିମୁକ୍ତ ହୋଇ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଦିବ୍ୟ ଚେତନାରେ ଜଡ଼ିତ ହୁଅ । ପ୍ରାପ୍ତ କର୍ମ କ୍ଷେତ୍ରରୁ ବିଚ୍ୟୁତ ନେହବାକୁ ସେ ଅର୍ଜୁନକୁ ଦିବ୍ୟ ପରାମର୍ଶ ଦେଇ ମୋହଭଙ୍ଗର ଅୟାରମ୍ଭ କରିଛନ୍ତି । ପରାମର୍ଶର ମାଧ୍ୟମ ଯଥା : - ଜୀବାତ୍ମା, ପରମାତ୍ମା, ମୋହମାୟାଯୁକ୍ତ କର୍ମ ବନ୍ଧନରୁ ମୁକ୍ତ ଓ କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମରେ ଯୁକ୍ତ ହେବା ଆଦିକୁ ନେଇ ସାଂଖ୍ୟ ଯୋଗ ଅଧ୍ୟାୟକୁ ବୁଝାଏ ।

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯେପରି ଆକାଶେର ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ**(Rain Bow)** ସୃଷ୍ଟି ଏକ ଝଲକ ଅଟେ । ଆବିର୍ଭାବ ହୁଏ ଓ କିଛି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନେର ଏହା ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୁଏ । ପଞ୍ଚଭୂତ ଅର୍ଥାତ୍ ବାୟୁ, ଜଳ, ଆକାଶ, ପୃଥିବୀ ଓ ଅଗ୍ନିର ପରିବେଷ୍ଟନୀ ଅଥବା

ବାୟୁମଣ୍ଡଳେର ଏହାର ଚିତ୍ରପଟ୍ଟ ପ୍ରକଟ ହୁଏ ଏବଂ ଆକାଶ ପରି ଏହା ଅସ୍ପର୍ଶ ଓ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବିହୀନ ଅଟେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି (ଅଗ୍ନି ବା ଉର୍ଜ୍ଜା) ବର୍ଷା ପ୍ରଭାବରୁ ବାୟୁମଣ୍ଡଳେର ଭାସମାନ ଥିବା ଜଳୀୟକଣାରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦିଗେର ଆପତିତ ଓ ପ୍ରତିସରିତ(**Refracted**) ହୋଇ ଦୃ ଶ୍ୟମାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ସପ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣର ଧନୁ ସଦୃ ଶ ଏକ ବୃତ୍ତାକାର ପ୍ରକଟ ଆକାଶେର ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ବିପରୀତ ଦିଗେର ଶୋଭା ପାଏ । ଯେହେତୁ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳେର ଧାରିତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳେର ଏହା ଦୃ ଶ୍ୟ ହୁଏ, ତେଣୁ ପୃଥିବୀ ତତ୍ତ୍ୱ ସଂଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଏହାକୁ ପ୍ରାଥମିକ(**Primary**) ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଓ କିଛିକ୍ଷଣ ଅନ୍ତରେର ଆଉ ଏକ ଝାପ୍ ସା ସମ ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ଧନୁର ପ୍ରକଟ ହୁଏ, ଯାହାକୁ ଦ୍ୱିତୀୟକଃ(**Secondary**)) ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ବର୍ଣ୍ଣର ଧାରା ପ୍ରାଥମିକ ଧନୁର ବିପରୀତ ଅଟେ । ଅର୍ଥାତ୍ -ବାଘନୀସହନାଲା(**VIBGYOR**) ରୁ ନାଲାହସନୀଘବା(**ROYGBIV**) ଅଟେ ।ଉଭୟ କିଛିସମୟ ପାଇଁ ପ୍ରକଟିତ ହୋଇ ପୁନଃ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୁଅନ୍ତି । ତେବେ ପ୍ରାଥମିକ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟକ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଦେଖିବାକୁ ଏକା ଭଳି, କିନ୍ତୁ ବର୍ଣ୍ଣ ଧାରାରେ ଓଲଟା । ଏଠାରେ ଦ୍ୱିତୀୟକଃ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁକୁ ଯଦି ପ୍ରତିଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ (**Anti Rain Bow**)ରୂ ପେ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ ତାହା ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା ଜଗତେର ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍ କଣିକା(**Particle**)ର ପ୍ରତିକଣିକା(**Anti Particle**), ଯଥା - ଇଲେକ୍ ଟ୍ରନ୍ ର ପଜିଟ୍ରନ୍ (**positron**), ପ୍ରୋଟନ୍ ର ପ୍ରତିପ୍ରୋଟନ୍ **.....** ଇତ୍ୟାଦି । ଏଗୁଡିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ସମାନ, କିନ୍ତୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚାର୍ଜ କିମ୍ବା ଅନ୍ୟ କିଛି ମାପକେର ଓଲଟା ହୋଇଥାନ୍ତି । ସେହି ଭାବେର ପ୍ରତ୍ୟେକ ସୃଷ୍ଟିର ଅତି କମ୍ ରେ ଏକ ପ୍ରତିସୃଷ୍ଟି(**Anti creation**)ର ସମ୍ଭାବନା ମନେର ଜାଗ୍ରତ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ତେଣୁ ନିଜ ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅନ୍ୟ କିଏ ଜେଣ ବା ପ୍ରତିମାନବ ଏ ଦୁନିଆଁରେ ଥାଇପାରେ । ଦୁହିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସବୁ ସମାନ ଥାଇ କୌଣସି ଏକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଲୁ କ୍ କାୟିତ ବା ଦୃଶ୍ୟମାନ ଗୁଣ-ଧର୍ମରେ ବିପରୀତ ହୋଇଥାଇ ପାରନ୍ତି । ଏହା ଏକ ସମ୍ଭାବନାର ଚିତ୍ରଣ ମାତ୍ର । ଉଭୟ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଏହା ଦର୍ଶାନ୍ତି ଯେ ଏ ମର ଜଗତେର ପ୍ରକଟ ଜୀବ ବିନାଶଶୀଳ ଅଟେ । ପରନ୍ତୁ ଦୃ ଶ୍ୟମାନ ପଞ୍ଚଭୂ ତ ଶରୀର ତିଷ୍ଠି ରହିବାର ସମୟ ବ୍ୟବଧାନେର ସମାନତା ନଥାଏ । ଏଠାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ କିରଣ ବା ଅଗ୍ନି ତତ୍ତ୍ୱର ଅଭାବରୁ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ ହୁଏ । କାରଣ ପଞ୍ଚଭୂ ତ ମଧ୍ୟରୁ କୌଣସି ଏକ ଭୂ ତର ଅପସାରଣ ଘଟିଲେ ଏହାହିଁ ହୁଏ । ଏହା ଦର୍ଶକ ମନେର ସୃଷ୍ଟି ଓ ସୃଷ୍ଟି ବିନାଶଶୀଳ ବୋଲି ଦର୍ଶାଇ ଉଭେଇ ଯାଏ । ଏହା ସମାଜକୁ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାରୁ ଯେତେ ଦୂର ସମ୍ଭବ ନିଜକୁ ଦୂରେଇ ରଖିବାକୁ ନିରବ ବାର୍ତ୍ତା ଦିଏ । ମୁଁ, ମୋ'ର ଆଦି ଅନିତ୍ୟ ଓ ନିଶ୍ଚିତ ମୃତ୍ୟୁ କୁ ଜାଣି ତାହାକୁ ଏଡାଇ ନିଜର ଓ ପରିବାର ବର୍ଗଙ୍କ ପାଇଁ ଅନ୍ୟାୟ ପଥେର କେଳ ବେଳ କୌଶେଳ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେବାର ଦୁର୍ବାର ଲାଳସାରେ ସମାଜକୁ ଅସ୍ତବ୍ୟସ୍ତ ନକରିବାକୁ ଏ ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ଏକ ଜାଗ୍ରତ ପ୍ରହରୀ ସଦୃ ଶ ଆକାଶେର ଉଙ୍କି ମାରେ । ଇନ୍ଦ୍ରଧନୁ ସେତକି ମର ଜଗତକୁ ଚେତାଇ ଦେଉଛି **:-** ହେ ମର୍ତ୍ତ୍ୟବାସୀ **!** ମୁଁ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ପ୍ରକଟ ବସ୍ତୁ ବା ଅନିତ୍ୟ ହୋଇଥିବାରୁ ଅସ୍ତିତ୍ୱ ବିହୀନ ହେଉଛି । ମୁଁ ପଞ୍ଚଭୂ ତର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣରୁ ଆବିର୍ଭାବ ଓ କୌଣସି ରିପୁ କବଳେର ନରହି ସଭିଙ୍କ ମନକୁ ଦିବ୍ୟାନନ୍ଦରେ ଆନନ୍ଦିତ କରି ପୁନଃ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରୁ ଛି, ସେହି ଭାବଧାରାରେ ନିଜ ନିଜ ଜୀବନ କାଳେର ନିୟୋଜିତ ହେବାହିଁ ବିଶ୍ୱ ମଙ୍ଗଳ କାରକ ଅଟେ । ଏହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବକୁ ଉଚ୍ଚ ସୋପାନକୁ ଉନ୍ନୀତ କରାଇବ ଅଥବା ଜନ୍ମ - ମୃତ୍ୟୁ ଚକ୍ରରୁ ନିସ୍ତାର କରାଇ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ମିଳିତ କରାଇବ । ଅନ୍ୟାୟକୁ ପ୍ରତିରୋଧ ନକରିବା ବା ଅନ୍ୟାୟ ନିକଟେର ନତମସ୍ତକ ହେବା ଅତିମୋହଗ୍ରସ୍ତତାକୁ ବୁଝାଏ । ନିଜର ନ୍ୟାୟଯୁକ୍ତ ହକ୍ ର ପ୍ରାପ୍ୟ ନିମେନ୍ତ ଏଠାରେ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ଅର୍ଜୁନଙ୍କୁ "ବିନା ଯୁଦ୍ଧେ ଦେବିନାହିଁ ସୂଚ୍ୟଗ୍ରେ ମେଦିନୀ"ର ଉଚିତ୍ ଜବାବ୍ ଦେବାରେ ମୋହମାୟାକୁ ମନରୁ ତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଛନ୍ତି ।

ସେହିପରି ଅତିମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ଶୀକାର ହୋଇଛନ୍ତି ରାଜା ଧୃତରାଷ୍ଟ୍ର । ଯେହେତୁ ରାଜାଙ୍କ ଅତିମୋହଗ୍ରସ୍ତତା ମହାବିନାଶର କାରଣ ହୋଇଛି, ତେଣୁ ଶ୍ରୀମଦ୍ ଭଗବଦ୍ ଗୀତାର ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟେର ପ୍ରଥମ ଶ୍ଳୋକେର ସେ କହିଲେ ହେ ସଞ୍ଜୟ **!** କୁରୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯୋଦ୍ଧା ମାନେ ଉପସ୍ଥିତ ଅଛନ୍ତି । ମୋ ପୁତ୍ର ଓ ପାଣ୍ଡୁ ପୁତ୍ର ମାନେ କ'ଣ କରୁ ଛନ୍ତି **?** ଅର୍ଥାତ୍ ,

ହେବ । ଏହା ଥିଲା ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଧନୁର୍ଦ୍ଧର ଅର୍ଜୁନଙ୍କ ନିଷ୍କପଟ ବାର୍ତ୍ତା । ଅର୍ଥାତ୍ "ମୋ ଜୀବନ ପଛେ ନର୍କେ ପଡିଥାଉ ଜଗତ ଉଦ୍ଧାର ହେଉ "। ପରନ୍ତୁ ଅର୍ଜୁନ ମୋହଗ୍ରସ୍ତତାର ଶୀକାର ହୋଇ ଜାଣିପାରୁ ନଥିଲେ ଯେ ଏହା ଯୁଗ ଯୁଗ ପାଇଁ ପ୍ରକୃତିର ସାମ୍ୟତାକୁ ନଷ୍ଟ କରି କରି ଚାଲିବ । ଫଳେର ସମଗ୍ର ସୃଷ୍ଟି ଧ୍ୱଂସ ହେବ । ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ଦୃଢ ନାଭିକୀୟ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ହେଉଛି ଭଲ ପାଇବାର ନିଦର୍ଶନ । ଏହା ହିଁ ପାରମାଣବିକ ନାଭିକର କଣିକା ଗୁଡିକୁ ବିନା ବାଛ ବିଚାରେର ସ୍ନେହ ଓ ଶ୍ରଦ୍ଧାର ରଜ୍ଜୁରେ ବାନ୍ଧି ରଖିଥାଏ ।ଏହା ପାଣ୍ଡବମାନଙ୍କ ଆଦର୍ଶବୋଧତା । କିନ୍ତୁ କୁଲମ୍ବ ବିକର୍ଷଣୀୟ ବଳ ହେଉଛି କୌରବମାନଙ୍କ ଗୁଣ ସ୍ୱରୂ ପ । ବାଛ ବିଚାର ପରି ହିଁ ପ୍ରୋଟନ କଣିକା ଗୁଡିକ (କୌରବଗଣ) ବିକର୍ଷଣୀୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ ସଦୃଶ ପାଣ୍ଡବମାନଙ୍କ ଭଲ ପାଇବାକୁ ଧ୍ୱଂସ କରି ସେମାନଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରଣାର କାରଣ ସାଜିଛନ୍ତି । "ବୈକୁଣ୍ଠ ସମାନ ଆହା ଅଟେ ସେହି ଘର - ପରସ୍ପର ସ୍ନେହ ଯହିଁ ଥାଏ ନିରନ୍ତର" ରୂ ପୀ ସୃଷ୍ଟିରେ ସାମ୍ୟତା ରଖୁଥିବା ପରମାଣବିକ ନାଭିକକୁ ଭାଙ୍ଗିବାରେ କୌରବ ରୂ ପୀ ପ୍ରୋଟନ୍ ଗୁଡିକର ସାମୁହିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ଅହରହ ଚେଷ୍ଟା ରତ । ଯେପରି ପରିବାରେର ସେର୍ବ ସୁସ୍ଥ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ସକାରାତ୍ମକ ହୋଇ ପରସ୍ପର ସ୍ନେହ ଓ ଶ୍ରଦ୍ଧାର ବଳୟେର ପରିବାରକୁ ଦୃଢ ଓ ଆଦର୍ଶ କରି ଗଢି ତୋଳନ୍ତି ଓ ଏ ସସାଗରାକୁ ଏକ ପରିବାର ରୂ ପେ ମଣନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଯଦି ପରିବାରେର କୌଣସି ଜେଣ ନକାରାତ୍ମକ ରହିଲା, ତେେବ ପରିବାରଟି ଧିରେ ଧିରେ ଭାଙ୍ଗିଯାଏ । ଏଠାରେ କୌରବଗଣ ପାରମାଣବିକ ନାଭିକ ରୂ ପୀ ଯୌଥ ପରିବାରେର ନିଜସ୍ୱ ଚକ୍ରାନ୍ତ ଅର୍ଥାତ୍ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ସଦୃଶ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଓ ପାଣ୍ଡବଗଣ ନାଭିକେର ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ ସଦୃଶ ଗଠନକାରୀ ଆଟନ୍ତି । ଏକ ସମୟ ଆସେ ଯେେତେବେଳ ସାମୁହିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ଅଧିକ ହୁଏ ସାମୁହିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳଠାରୁ , ଅର୍ଥାତ୍ ନାଭିକଟି ଭାଙ୍ଗି ଚୂ ର୍ଣ୍ଣ ବିଚୂ ର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ ଓ ଏହାକୁ ନିଉକ୍ଲିୟର୍ ଫିସନ୍ **(Nuclear Fission)** କୁହାଯାଏ । ଏହି ଆଣବିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ମହା ବିନାଶକାରୀ ଶକ୍ତି ଜୀବଜଗତକୁ ଧ୍ୱଂସ ଓ ପଙ୍ଗୁ କରିଦିଏ । ସେହିପରି ଆଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ଶକ୍ତି ସ୍ୱରୂ ପ କୌରବଙ୍କ ଇର୍ଷାର କ୍ରୋଧାଗ୍ନି ସୃଷ୍ଟି କରିଛି କୁରୁ ରଣାଙ୍ଗନେର ବିନାଶକାରୀ ପରିସ୍ଥିତି । ଏହାକୁ ଏଡାଇବା ନିମିତ୍ତ ବିଶ୍ୱର ସର୍ବ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଭୂ ତ, ଭବିଷ୍ୟ ଓ ବର୍ତ୍ତମାନର ନିୟନ୍ତ୍ରକ, ବିଶ୍ୱରେ ସାମ୍ୟତା ଓ ସ୍ଥିରତା ବଜାୟ ରଖିବାଲୁ ଯାଇ ପାଣ୍ଡବ ମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରୁ ଶାନ୍ତିଦୂତ ରୂ ପେ ହସ୍ତିନା ପୁରକୁ ଯାଇଥିଲେ ଭଗବାନ କୃଷ୍ଣ ।ଶାନ୍ତିଦୂତଙ୍କ ପ୍ରସ୍ତାବ ବିଫଳ ହେବାରୁ ସେ ସମୟେର ଧରାବକ୍ଷ ଅର୍ଥାତ୍ କୁରୁ କ୍ଷେତ୍ରରେ ମାନବ ସମାଜ ଏକ ମହାବିନାଶର ଶୀକାର ହେଲା, ଯାହାକୁ ବିଶ୍ୱଯୁଦ୍ଧ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବନାହିଁ ।

ତେଣୁ ସଞ୍ଜୟ କହିଲେ- ହେ ଭରତବଂଶୀ ଧୃତରାଷ୍ଟ୍ର ! ଶୋକଗ୍ରସ୍ତ ଅର୍ଜୁନର ଉଦ୍ ଗତ ଭାବନାରାଜିକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ନିମେନ୍ତ ଶ୍ରୀ କୃଷ୍ଣ ସ୍ମିତହାସ୍ୟ ବଦନେର ନିମ୍ନମେତ ଅର୍ଜୁନକୁ କହିଲେ :-

ଶ୍ରୀଭଗବାନୁବାଚ

ଅଶୋଚ୍ୟାନନ୍ୱଶୋଚସ୍ତ୍ୱଂ ପ୍ରଜ୍ଞାବାଦାଂଶ୍ଚ ଭାଷେସ ।
ଗତାସୂନଗତାସୂଂଶ୍ଚ ନାନୁଶୋଚନ୍ତି ପଣ୍ଡିତାଃ ॥୧୧॥

ହେ ଅର୍ଜୁନ ! କୌଣସି ସଦ୍ ଜ୍ଞାନୀ ବ୍ୟକ୍ତି ମୃତ, ମୃତ୍ୟୁ ଅବଶ୍ୟମ୍ଭାବୀ କିମ୍ବା ଜୀବିତଥିବା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅଥବା ଅନ୍ୟ କାହା ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଶୋକଗ୍ରସ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ତୁ ମେ ସେମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଶୋକ କରୁ ଛ ଓ ପଣ୍ଡିତଙ୍କ ପରି କଥା କହୁଛ ।

ନ ତ୍ୱେବାହଂ ଜାତୁ ନାସଂ ନ ତ୍ୱଂ ନେେମ ଜନାଧିପାଃ ।ନ ଚୈବ ନ ଭବିଷ୍ୟାମଃ ସେର୍ବ ବୟମତଃ ପରମ୍ ॥୧୨॥

ନୈନଂ ଛିନ୍ଦନ୍ତି ଶସ୍ତ୍ରାଣି ନୈନଂ ଦହତି ପାବକଃ ।
ନ ଚୈନଂ କ୍ଲେଦୟନ୍ତ୍ୟାପୋ ନ ଶୋଷୟତି ମାରୁ ତଃ ॥ ୨୩॥
ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ଅସ୍ତ୍ର ଏହି ଆତ୍ମାକୁ କାଟି ପାରେ ନାହିଁ, ଅଗ୍ନି ଦାହ କରି ପାରେ ନାହିଁ, ଜଳ ଭିଜାଇ ପାରେ ନାହିଁ ଓ ବାୟୁ ଏହାକୁ ଶୁଖାଇ ପାରେ ନାହିଁ ।

ଅଚ୍ଛେଦ୍ୟୋୟମଦାହ୍ୟୋୟମକ୍ଲେଦ୍ୟୋଶୋଷ୍ୟ ଏବ ଚ
।ନିତ୍ୟଃ ସର୍ବଗତଃ ସ୍ଥାଣୁରଚେଳାୟଂ ସନାତନଃ ॥୨୪॥

କାରଣ ଏହି ଆତ୍ମା ଅଚ୍ଛେଦ୍ୟ, ଅଦାହ୍ୟ, ଅକ୍ଲେଦ୍ୟ, ଅଶୋଷ୍ୟ ଅର୍ଥାତ୍ ନିତ୍ୟ, ସର୍ବଗତ, ସ୍ଥିର, ଅଚଳ ଓ ସନାତନ ଅଟେ ।

ଅବ୍ୟକ୍ତୋୟମଚିନ୍ତ୍ୟୋୟମବିକାର୍ଯୋୟମୁଚ୍ୟତେ ।
ତସ୍ମାଦେବଂ ବିଦିତ୍ୱୈନଂ ନାନୁଶୋଚିତୁ ମର୍ହସି ॥
୨୫॥
ଏହି ଆତ୍ମା ଅବ୍ୟକ୍ତ, ଅଚିନ୍ତ୍ୟ ଓ ଏହାକୁ ବିକାରରହିତ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଏପରି ବୋଲି ଜାଣି ତୁ ମେ ଶୋକ କରିବା ଅନୁଚିତ
।ଅଥ ଚୈନଂ ନିତ୍ୟଜାତଂ ନିତ୍ୟଂ ବା ମନ୍ୟସେ ମୃତମ୍ ।
ତଥାପି ତ୍ୱଂ ମହାବାହୋ ନୈବଂ ଶୋଚିତୁ ମର୍ହସି ॥୨୬॥

ଏହା ତଥାପି ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ଯଦି ତୁ ମେ ଆତ୍ମାର ନିତ୍ୟ ଜନ୍ମ ଓ ନିତ୍ୟ ମୃତ୍ୟୁକୁ ସ୍ୱୀକାର କରୁ ଥାଅ, ତେବେବି ତୁ ମେ ମୋହିତ ହେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

ଜାତସ୍ୟ ହି ଧ୍ରୁବୋ ମୃତ୍ୟୁର୍ଧ୍ରୁବଂ ଜନ୍ମ ମୃତସ୍ୟ ଚ ।
ତସ୍ମାଦପରିହାର୍ଯେର୍ଥେ ନ ତ୍ୱଂ ଶୋଚିତୁ ମର୍ହସି ॥
୨୭॥
କାରଣ ଜନ୍ମ ପେର ମୃତ୍ୟୁ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ପେର ଜନ୍ମ ସୁନିଶ୍ଚିତ । ତେଣୁ ଯାହା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ, ସେହି ବିଷୟେର ତୁ ମେ ଶୋକ କରିବା ଅନୁଚିତ ।

ଅବ୍ୟକ୍ତାଦୀନି ଭୂ ତାନି ବ୍ୟକ୍ତମଧ୍ୟାନି ଭାରତ ।
ଅବ୍ୟକ୍ତ ନିଧନାନ୍ୟେବ ତତ୍ର କା ପରିଦେବନା ॥୨୮॥

ପ୍ରାଣୀ ଜନ୍ମ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଅପ୍ରକଟ ଓ ମୃତ୍ୟୁ ପେର ମଧ୍ୟ ଅପ୍ରକଟ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । କେବଳ ସେ ଜନ୍ମ ପେର ଓ ମୃତ୍ୟୁ ପୂର୍ବରୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଏହି ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ କାଳେର ହିଁ ପ୍ରକଟ ହୁଅନ୍ତି । ତେଣୁ ଏ ସ୍ଥିତିରେ ଶୋକଗ୍ରସ୍ତ ହେବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ।

ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟବତ୍ ପଶ୍ୟତି କଶ୍ଚିଦେନ- -- ମାଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟବଦ୍ ବଦତି ତେଥୈବ ଚାନ୍ୟଃ ।
ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟବେଚ୍ଚୈନମନ୍ୟଃ ଶୃଣୋତି -- ଶ୍ରୁତ୍ୱାପ୍ୟେନଂ ବେଦ ନ ଚୈବ କଶ୍ଚିତ୍ ॥
୨୯॥
ଆତ୍ମାର ଅପ୍ରକଟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମହାପୁରୁ ଷମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦର୍ଶାଇ ଥାଆନ୍ତି, ଯଥା :- କିଏ ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୁଏ, କିଏ ଆତ୍ମା ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ଭାବେ ବର୍ଣ୍ଣନା କେର, କିଏ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ଶୁଣନ୍ତି ଓ କିଏ ଶୁଣି ଶୁଣି ମଧ୍ୟ ବୁଝିପାରନ୍ତି ନାହିଁ ।

ଦେହୀ ନିତ୍ୟମବେଧ୍ୟାୟଂ ଦେହ ସର୍ବସ୍ୟ ଭାରତ ।
ତସ୍ମାତ୍ ସର୍ବାଣି ଭୂ ତାନି ନ ତ୍ଵଂ ଶୋଚିତୁ ମର୍ହସି ॥
୩୦॥
ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ଏହି ଆତ୍ମା ଶରୀରେର ସର୍ବଦା ଅବଧ୍ୟ । ତେଣୁ ସକଳ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ପାଇଁ ଅର୍ଥାତ୍ କୌଣସି ବି ପ୍ରାଣୀ ପାଇଁ ଶୋକ କରିବା ଅନୁଚିତ । ତେବେ ଏହା ଦର୍ଶାଏ ଯେ ଆତ୍ମା ରୂ ପେର ଈଶ୍ଵରଙ୍କ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସତ୍ତା ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ଅବସ୍ଥିତ । ଅର୍ଥାତ୍ ଈଶ୍ଵରଙ୍କ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶ ଆସି ଜନନୀ ଜଠରେର ଥିବା ଭ୍ରୁଣ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କେର ଓ ତାହା ଜୀବ ରୂ ପେ ଜନ୍ମ ଲାଭ କେର । ଜୀବ ଧରାରେ ନିଜ କ୍ରିୟା - କର୍ମ କରିଚାଲେ ନିଜର ମୃତୁ ୍ୟ ଯାଏ । ଶରୀରରୁ ବିଚୁ ୍ୟତ ଅଶରୀରୀ ଜୀବାତ୍ମା ଜୀବର ପ୍ରାରବ୍ଧ ସହ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ସମୟ ଚକ୍ରରେ ପୁନର୍ଜନ୍ମ ଲାଭ କେର । ଏହା କେଉଁ ଯୋନିରେ ଜନ୍ମ ଲାଭ କରିବ ତାହା ପ୍ରାରବ୍ଧରେ ନିହିତ ଥିବା ଯୁକ୍ତାତ୍ମକ ଓ ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ କର୍ମର ଫଳ ସ୍ଵରୂ ପ ଅଟେ । ତେଣୁ ଜୀବାତ୍ମାର ଜନ୍ମ ଓ ମୃତୁ ୍ୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚକ୍ରାକାର ଗତିରେ ଚାଲେ ସେତେବେଳ ଯାଏ, ଯେତେବେଳ ଏହା ପ୍ରାରବ୍ଧ ମୁକ୍ତ ହୁଏ । ଏହି ସମୟେର ଜୀବାତ୍ମାକୁ ଈଶ୍ଵରଙ୍କ ଠାରୁ ଆସିଥିବା ଦିବ୍ୟ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶ କୁହାଯାଏ ଓ ଏହା ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ପୁନଃ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ନିର୍ବାଣ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଆତ୍ମା ଅବିନାଶୀ ଅଟେ ।

ଈଶ୍ଵରଙ୍କ ଠାରୁ ଆସୁଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ସତ୍ତାମାନ ବା ଆତ୍ମା ସବୁ ଅଭିନ୍ନ ଓ ଏହା ଆତ୍ମାର ଉଦ୍ଭବକୁ ବୁଝାଏ । ପରନ୍ତୁ ଗର୍ଭରେ ଏହା ଭ୍ରୁଣ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଗେଲ ତାହା ଜୀବାତ୍ମା ଓ ଜୀବର ପ୍ରାରବ୍ଧକୁ ବହନ କେର ଓ ତଦନୁସାରେ ନିଜର କ୍ରିୟା-କର୍ମକୁ ନେଇ ସ୍ଵତନ୍ତ୍ର ହୁଏ । ତେଣୁ ଅଭିନ୍ନ ଆତ୍ମା ଜୀବ ମାନଙ୍କ ମେଧ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ପୁନଃ ପ୍ରାରବ୍ଧ ମୁକ୍ତ ହେେଲ ଜୀବାତ୍ମାର ନିର୍ବାଣ ପ୍ରାପ୍ତି ହୁଏ ଓ ତାହା ସବୁ ଅଭିନ୍ନ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଈଶ୍ଵରୀୟ ସତ୍ତା । ଏହାହିଁ ଆତ୍ମାର ଈଶ୍ଵରଙ୍କ ଠାରେ ବିଲୟକୁ ବୁଝାଏ । ପୁଣି ଜୀବର ଶରୀରେର ଆତ୍ମାର ଅବସ୍ଥାନ କେଉଁଠି ? ତାହା ବୁଝିବାକୁ ହେେଲ ରଥ ଓ ଘୋଡ଼ାର ସମ୍ବନ୍ଧ ଏଠାରେ ଆଲୋଚ୍ୟ ଅଟେ । ଘୋଡ଼ା- ରଥ ସମ୍ପର୍କ ଓ ଆତ୍ମା-ଶରୀର ସମ୍ପର୍କ ମଧ୍ୟରେ ସମାନତା ଅନୁମେୟ ହୁଏ । ରଥାରୋହୀଙ୍କର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଘୋଡ଼ା ରଥକୁ ପରିଚାଳନା କେର । ତେଣୁ ଘୋଡ଼ା ରଥ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ । ପରନ୍ତୁ ଘୋଡ଼ା ରଥାରୋହୀଙ୍କ ସହ ସଂପୃକ୍ତ ନୁହେଁ । ସେହିପରି ଘୋଡ଼ାରୂ ପୀ ଆତ୍ମା ରଥରୂ ପୀ ପ୍ରାରବ୍ଧ ଯୁକ୍ତ ଶରୀରର ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ଦୃ ଷ୍ଟିରେ ରଖି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରୁ ବୁଝାପେଡ ଆତ୍ମା ଶରୀର ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ଓ ତାହା ଶରୀର ସହ ସଂପୃକ୍ତ ନୁହେଁ । ଶରୀର ଅବସ୍ଥା ତ୍ରୟ ତଥା ଜାଗ୍ରତ, ସୁସୁପ୍ତି ଓ ସ୍ଵପ୍ନାବସ୍ଥାର ସମାହାର ଅଟେ ଯାହାର ସାକ୍ଷୀ ଆତ୍ମା ଅଟେ । କିନ୍ତୁ ଆତ୍ମା ସେଥି ସହ ସଂପୃକ୍ତ ନୁହେଁ । ଆତ୍ମା ଶୁଦ୍ଧ ଚେତନାମୟ, ନିତ୍ୟ, ଅଖଣ୍ଡ, ଏକ ରସ, ଅବ୍ୟୟ, ବୋଧ ସ୍ଵରୂ ପ, ନିର୍ବିକାର ଓ ନିର୍ ଲେପ ଅଟେ । ସବୁ ଭୋକ୍ତା, ଭୋଗ୍ୟ ଓ ଭୋଗ ଆଦିରୁ ଆତ୍ମା ଭିନ୍ନ ଅଟେ ।ଆତ୍ମା ସଦା କଲ୍ୟାଣ ସ୍ଵରୂ ପ ଓ ଏହାର ବାହ୍ୟାଭ୍ୟନ୍ତର ଚେତନାମୟ ଅଟେ । ଏଥିରେ କୌଣସି ନ୍ୟୂନାଧିକ ହୋଇ ନଥାଏ , ତେଣୁ ଏହା ଅଖଣ୍ଡ । ଯାହାକୁ ମନ ଦ୍ଵାରା ବୁଝିହୁଏ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ମନ ଯାହା ଦ୍ଵାରା ସବୁକିଛି ଜାଣିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ , ତାହା ଆତ୍ମା ଅଟେ ।ଏହା ଆତ୍ମାର ସଚ୍ଚିଦାନନ୍ଦ ସ୍ଵରୂ ପ ଅଟେ । ପୁନଃ ଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କେହ ଆତ୍ମା ସୂକ୍ଷ୍ମରୁ ସୂକ୍ଷ୍ମତର ଓ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ମଧ ଅଧିକ ସୂକ୍ଷ୍ମତର । ଆତ୍ମାର ଅସ୍ତିତ୍ଵ ଅନ୍ୟ ତତ୍ତ୍ଵ ଉପେର ଆଶ୍ରିତ ନୁହେଁ । ଯେହେତୁ ଏହା ଈଶ୍ଵରଙ୍କର ଏକ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଅଂଶ, ତେଣୁ ଏହା ମହାନଠାରୁ ମଧ ମହାନତର ଓ ହିରଣ୍ମୟ ରୂ ପୀ । ଏହା ଏକ ମାତ୍ର ଚେତନ ସତ୍ତା, ଯାହା ପ୍ରକୃତି, ଶରୀର, ମନ, ବୁଦ୍ଧି ଆଦି ଜଡ଼ ସବୁକୁ େ ଚତନାମୟ କେର । ତେଣୁ ଆତ୍ମା ସତ୍ ସ୍ଵରୂ ପ ଅଟେ ।

ଏଠାରେ ଆତ୍ମାର ଏକ ସାମ୍ଭାବ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ଭିତ୍ତିକ ଚିନ୍ତନକୁ ନିମ୍ନରେ ପ୍ରକାଶ କରାଗଲା ।

ମହାନ୍ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ଆଇନ୍ ଷ୍ଟାଇନ୍ ଙ୍କ ଏହି ଯୁଗଜୟୀ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ, **$E=mc^2$** ହେଉଛି ବସ୍ତୁତ୍ଵର ସମାନୁପାତିକ ଶକ୍ତି । **'m'** ପରିମାଣ ବସ୍ତୁତ୍ଵ ଥିବା କଣିକାର ସମତୁ ଲ୍ୟ ଶକ୍ତି **'E'** ହୁଏ , ଯେତେବେଳ କଣିକାଟି ଆଲୋକର ବେଗ **'c'** ରେ ଧାବିତ

ହୁଏ । ଯଦି ଏହି ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣର ବିପରିତ ଦିଗକୁ ଚିନ୍ତା କରାଯାଏ ତେବେ ଏହା ଶକ୍ତିର ସମାନୁପାତିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ବୁଝାଇବ ଓ ଏହା **$m = E/c^2$** ହେବ । ଏହା ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ପାରସ୍ପରିକ ରୂପାନ୍ତରଣ ଭାବନାକୁ ସୂଚାଏ । ବସ୍ତୁର ସମାନୁପାତିକ ଶକ୍ତିକୁ ଅପ୍ରକଟ ଓ ଶକ୍ତିର ସମାନୁପାତିକ ବସ୍ତୁକୁ ପ୍ରକଟ ରୂପେ ଚିନ୍ତା କେଲେ ଏହା ଯଥାକ୍ରମେ ଜନ୍ମ ପୂର୍ବ ବା ମୃତ୍ୟୁ ପର ଓ ମୃତ୍ୟୁ ପୂର୍ବ ବା ଜନ୍ମ ପରର ସହ ଏକ ତୁଳନାତ୍ମକ ଭାବ ଜନ୍ମାଏ । ମୂଳ ପ୍ରକୃତି ତରଙ୍ଗ(ଶକ୍ତି) ଥାଇ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ଶକ୍ତି ପୁଡିଆ ଫୋଟନ୍ କଣିକା ବା ବସ୍ତୁର ପ୍ରକୃତିକୁ ଦର୍ଶାଉଛି, ସେହିପରି ମୂଳ ପ୍ରକୃତି କଣିକା ବା ବସ୍ତୁ ଥାଇ ଏହା ତରଙ୍ଗ(ଶକ୍ତି) ପ୍ରକୃତିକୁ ଦର୍ଶାଇ ପାରିବ । ତେଣୁ ଏହା ଆଇନ୍ ଷ୍ଟାଇନ୍ , ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ଓ ଡି ବ୍ରୋଗ୍ଲୀଏଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସନ୍ତୁଳନତାକୁ ବୁଝାଏ ,ଯଥା:- **$E=mc^2$, $E = h\nu$** ଓ **$\lambda = h/p = h/mv$** । ଏଠାରେ **'h'** କୁ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ**(Planck's constant), 'ν'** କୁ ଶକ୍ତି ପୁଡିଆ ଫୋଟନ୍ ର ଆବୃତ୍ତି ବା ବାରମ୍ବାରତା **(frequency), 'λ'** କୁ ବସ୍ତୁ ବା କଣିକା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ, **'p'** କୁ କଣିକାର ସଂବେଗ**(momentum)** ଓ **'v'** କୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଧାରୀ କଣିକାର ପରିବେଗ **(velocity)** ଅଟେ । ବସ୍ତୁର ସମାନୁପାତିକ ଶକ୍ତିର ଆକଳନ ଅପ୍ରକଟ ବା ବସ୍ତୁର ଉଭାନ୍ ଓ ଶକ୍ତିର ସମାନୁପାତିକ ବସ୍ତୁର ଆକଳନ ପ୍ରକଟ ଭାବ ଜନ୍ମାଏ । ସେହି ଧାରାରେ ଶରୀରରୁ ଶକ୍ତି ରୂପୀ ଚେତନାଯୁକ୍ତ ଜୀବାତ୍ମାର ଉଭାନ୍ ରେ ଶରୀର ପଞ୍ଚଭୂତେର ବିଲୀନ ହୋଇ ଅପ୍ରକଟ ହୁଏ ଓ ପଞ୍ଚଭୂତର ସମାହାରରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଶରୀରେର ଜୀବାତ୍ମାର ସଞ୍ଚାର ଘଟିଲେ ଏହା ଜୀବନ୍ତ ବା ପ୍ରକଟିତ ହୁଏ । ପଞ୍ଚଭୂତରୁ ଉପାଦାନ ଆସି ଶରୀର ଗଠନ ଓ ପଞ୍ଚଭୂତକୁ ଉପାଦାନ ଗମନ କରିବାକୁ ଶରୀରର ବିଲୟ ବୁଝାଯାଏ । ଶରୀର ଗଠନେର ଆତ୍ମାର ସଞ୍ଚାରଣ ଓ ଶରୀର ବିଲୟେର ଆତ୍ମାର ଅପସାରଣ ଘେଟ । ତେଣୁ ଆତ୍ମା ହିଁ ଜୀବନ ଶକ୍ତି ଓ ଏହାର ବିନାଶ ନାହିଁ ଓ ଏହା ମହାକାଳ ବା ସମୟର ପରିସରେର ପରିଚାଳିତ । ଏ ଶକ୍ତିର ସ୍ୱରୂପ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନର କୌଶଳ ନିରୁତ୍ତର । ତେବେ ଏ ଜୀବନ ଶକ୍ତି କେଉଁଠୁ ଆସୁଛି ଓ କେଉଁଠିକୁ ଯାଉଛି ତାହା ଅଜଣା । ହୋଇପାରେ ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତର ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରାଣୀର ଜୀବନ ଶକ୍ତି କେଉଁ ଏକ ଅଜଣା ମହାଜାଗତିକ ଉତ୍ସରୁ ଆସି ଘଟ ମାନଙ୍କରେ ପ୍ରାଣର ସଞ୍ଚାର କରୁ ଅଛି ଓ ପୁନଃ ସେହି ଉତ୍ସକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନେର ଘଟର ବିଘଟନ ହେଉଅଛି । ନେଚତ୍ ଏ ଅନନ୍ତ ନାକ୍ଷତ୍ରିକ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡ ବା ସୁବ୍ୟବସ୍ଥିତ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ଅହରହ ଜୀବନ ଶକ୍ତି ପିଣ୍ଡୁଳା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପଞ୍ଚଭୂତ ସମାହାରେର ଯୁକ୍ତ ହେଉଛି ଓ ଅହରହ ଏହା ପଞ୍ଚଭୂତ ସମାହାରରୁ ବିଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଅନନ୍ତ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡରେ ମିଳେଇ ଯାଉଛି । ଏହିପରି ଅନେକ ଅନେକ ସମ୍ଭାବନା ମନେର ଜାଗ୍ରତ ହୁଏ । ତେଣୁ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ ଯେ, ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ଏକ ବିନ୍ଦୁୟ ଓ ଚେତନାମୟ ସ୍ୱରୂପ ହିଁ ଈଶ୍ୱରୀୟ ସତ୍ତା ଅଥବା ବିଶ୍ୱର କେଉଁ ଏକ ପୁରେର ଏହି ସତ୍ତାର ଅବସ୍ଥାନ ଏବଂ ସମଗ୍ର ଜଡ଼ ଓ ଚଳତ୍ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ । ଅର୍ଥାତ୍ ଜୀବାତ୍ମାର ସେଠାରୁ ସୃଷ୍ଟି ଓ ପୁନଃ ବିଲାୟ ଘଟୁ ଅଛି, ଯାହାକୁ ପରମାତ୍ମା କୁହାଯାଏ ଓ ସବୁ ଜୀବାତ୍ମା ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ଅଂଶ ବିଶେଷ ଅଟେ । ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କୁହେଳିକାମୟ ଓ ଅସଂଖ୍ୟ ସମ୍ଭାବନାର ଗନ୍ତାଘର । ତେଣୁ ଯଥାର୍ଥରେ କୁହାଯାଇଛି ଆତ୍ମା ନିତ୍ୟ, ସର୍ବଗତ, ସ୍ଥିର, ଅଚଳ ଓ ସନାତନ ଅଟେ । ଏହା ଅବ୍ୟକ୍ତ, ଅଚିନ୍ତ୍ୟ ଓ ବିକାରରହିତ ଅଟେ । ତେବେ ଏହା ବସ୍ତୁତ୍ୱଧାରୀ ଉର୍ଜ୍ଜା ନା ବସ୍ତୁତ୍ୱହୀନ ଉର୍ଜ୍ଜା ନା ଅନ୍ୟ କିଛି ? ଏହାର ବେଗ କ'ଣ ଅଲୋକର ବେଗ ସହ ସମାନ ନା ଭିନ୍ନ ? ଏହାର ସଞ୍ଚାରେର ଶରୀର ଚେତନାଯୁକ୍ତ ହୁଏ ଓ ମନ, ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଆଦି କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଉଠନ୍ତି । ପୁଣି ଜୀବାତ୍ମାର ସୃଷ୍ଟି, ସଞ୍ଚାର, ବିଲୟ ଓ ପଞ୍ଚଭୂତରୁ ଶରୀର ଏବଂ ପଞ୍ଚଭୂତେର ଶରୀର ଆଦି ଅହରହ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଶ୍ୱ ସମୁଦାୟର ଶକ୍ତି ସଂରକ୍ଷଣ ନିୟମ**(law of energy conservation)** ବଳବତ୍ତର ରେହ । କେବଳ ଉର୍ଜ୍ଜା ସୂକ୍ଷ୍ମ ରୂପେ ଏକ ମାଧ୍ୟମରୁ ଅନ୍ୟ ମାଧ୍ୟମକୁ ପରିଚାଳିତ ହୁଏ ଓ ବିଶ୍ୱର ଉର୍ଜ୍ଜା ସ୍ଥିର ଅର୍ଥାତ୍ ସମାନ ରେହ । ଏହାପେର ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ସ୍ୱଧର୍ମ ତ୍ୟାଗ ସବୁମେତ ଅନୁଚିତ ବୋଲି ଅର୍ଜୁନକୁ କହିଲେ ।

ସ୍ୱଧର୍ମମପି ଚାବେକ୍ଷ୍ୟ ନ ବିକମ୍ପିତୁ ମର୍ହସି ।
ଧର୍ମ୍ୟାଦ୍ଧି ଯୁଦ୍ଧାଚ୍ଛ୍ରେୟୋନ୍ୟତ୍ କ୍ଷତ୍ରିୟସ୍ୟ ନ ବିଦ୍ୟତେ ॥
୩୧॥

ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ତୁ ମେ କ୍ଷତ୍ରିୟଧର୍ମୀ । ତେଣୁ ସ୍ୱଧର୍ମ ଦୃ ଷ୍ଟିରୁ ତୁ ମେ ଭୟ କରିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ । କାରଣ କ୍ଷତ୍ରିୟନିମେନ୍ତ ଧର୍ମଯୁଦ୍ଧଠାରୁ ବଳି କଲ୍ୟାଣକର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ଆଉ କିଛି ନାହିଁ ।

ଯଦୃ ଚ୍ଛୟା ଚୋପପନ୍ନଂ ସ୍ୱର୍ଗଦ୍ୱାରମପାବୃତମ୍ ।ସୁଖିନଃ
କ୍ଷତ୍ରିୟାଃ ପାର୍ଥ ଲଭେନ୍ତ ଯୁଦ୍ଧମୀଦୃ ଶମ୍ ॥୩୨॥

ହେ ପାର୍ଥ ! ଆହ୍ୱାନ କରାଯାଇଥିବା ଏ ଧର୍ମ ଯୁଦ୍ଧକୁ ତୁ ମେ ସ୍ୱତଃ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଛ । ଏ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ସ୍ୱର୍ଗଦ୍ୱାରରୂ ପକ ଯୁଦ୍ଧ ଭାଗ୍ୟବାନ କ୍ଷତ୍ରିୟମାନେ ଲାଭ କରନ୍ତି ।

ଅଥ ଚେତ୍ତ୍ୱମିମଂ ଧର୍ମ୍ୟଂ ସଙ୍ଗ୍ରାମଂ ନ କରିଷ୍ୟସି ।
ତତଃ ସ୍ୱଧର୍ମଂ କୀର୍ତ୍ତିଂ ଚ ହିତ୍ୱା ପାପମବାପ୍ ସ୍ୟସି ॥
୩୩॥ଅକୀର୍ତ୍ତିଂ ଚାପି ଭୂ ତାନି କଥୟିଷ୍ୟନ୍ତି ତେବ୍ୟୟାମ୍
।ସମ୍ଭାବିତସ୍ୟ ଚାକୀର୍ତ୍ତିର୍ମରଣାଦତିରିଚ୍ୟତେ ॥୩୪॥

ଭୟାଦ୍ରଣାଦୁପରତଂ ମଂସ୍ୟନ୍ତେ ତ୍ୱାଂ ମହାରଥାଃ ।
ଯେଷାଂ ଚ ତ୍ୱଂ ବହୁମତୋ ଭୂ ତ୍ୱା ଯାସ୍ୟସି ଲାଘବମ୍ ॥୩୫॥
ଅବାଚ୍ୟବାଦାଂଶ୍ଚ ବହୂନ୍ ବଦିଷ୍ୟନ୍ତି ତବାହିତାଃ ।
ନିନ୍ଦନ୍ତସ୍ତବ ସାମର୍ଥ୍ୟଂ ତେତୋ ଦୁଃଖତରଂ ନୁ କିମ୍ ॥୩୬॥
ହେତା ବା ପ୍ରାପ୍ ସ୍ୟସି ସ୍ୱର୍ଗଂ ଜିତ୍ୱା ବା ଭୋକ୍ଷ୍ୟସେ ମହୀମ୍ ।
ତସ୍ମାଦୁତିଷ୍ଠ କୌନ୍ତେୟ ଯୁଦ୍ଧାୟ କୃତନିଶ୍ଚୟଃ ॥୩୭॥
ସୁଖଦୁଃଖେ ସେମ କୃତ୍ୱା ଲାଭାଲାଭୌ ଜୟାଜେୟୌ ।
ତେତୋ ଯୁଦ୍ଧାୟ ଯୁଜ୍ୟସ୍ୱ ନୈବଂ ପାପମବାପ୍ ସ୍ୟସି ॥୩୮॥
ତେଣୁ ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ତୁ ମେ କ୍ଷତ୍ରିୟ ଧର୍ମ ପାଳନ ପୂର୍ବକ ଏ ଯୁଦ୍ଧରେ ଅସ୍ତ୍ର ଧାରଣ କରି ସୁଯଶ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅ । ଯଦି ତୁ ମେ ଯୁଦ୍ଧ ନ କରିବ, ତାହା ଭୂ ମଣ୍ଡଳେର ନକରାତ୍ମକରୂ ପେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବ ଯାହାକି ତୁ ମପାଇଁ ମରଣଠୁ ବଳି ଦୁଃଖଦାୟକ ହେବ,
ଯଥା :-(1) ତୁ ମେ ସ୍ୱଧର୍ମ ଓ ସୁଯଶ ହରାଇ ପାପଭାଗୀ ହେବ ।
(2) ତୁ ମ ଭଳି ଧନୁର୍ଦ୍ଧରଙ୍କୁ ସମେସ୍ତ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ଅପକୀର୍ତ୍ତି ଦେବେ ।
(3) ତୁ ମେ ବିଶେଷ ରୂ ପେର ଯେଉଁ ଯୋଦ୍ଧାର ସମ୍ମାନ ଲାଭ କରିଛ, ତାହା ହୀନ ହୋଇଯିବ ଓ ତୁ ମେ ଭୟଭୀତ ହୋଇ ଯୁଦ୍ଧରୁ ପଳାୟନ କଲ ବୋଲି କହିବେ ।
(4) ତୁ ମର ଶତ୍ରୁମାନେ ତୁ ମ ସାମର୍ଥ୍ୟକୁ ନିନ୍ଦା କରି ବହୁ ଅକଥ୍ୟ ବଚନ କହିବେ ।
ତେଣୁ ଏତାଦୃ ଶ ମରଣଠୁ ବଳି ଦୁଃଖଦାୟକ ଅପକୀର୍ତ୍ତି ଓ ପାପଭାଗିରୁ ମୁକ୍ତ ହେବାପାଇଁ ତୁ ମେ ଯୁଦ୍ଧ କରିବାପାଇଁ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହୋଇ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୁଅ । ତୁ ମେ ଯୁଦ୍ଧରେ ନିହତ ହେଲେ ସ୍ୱର୍ଗଲାଭ କରିବ ନେଚତ୍ ଭୂ ମଣ୍ଡଳ ରାଜ୍ୟ ଭୋଗ କରିବ । ତେବେ ଫଳାଫଳକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ଜୟ - ପରାଜୟ, ଲାଭ - କ୍ଷତି ଓ ସୁଖ - ଦୁଃଖକୁ ସମାନ ମେନକରି ଯୁଦ୍ଧ କରିବାକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୁଅ ଓ ପାପଭାଗୀ ହୁଅନାହିଁ ।

ଏଷା ତେଭିହିତା ସାଂଖ୍ୟେ ବୁଦ୍ଧିର୍ଯୋଗେ ତ୍ୱିମାଂ ଶୃଣୁ ।
ବୁଦ୍ଧ୍ୟା ଯୁକ୍ତୋ ଯୟା ପାର୍ଥ କର୍ମବନ୍ଧଂ ପ୍ରହାସ୍ୟସି ॥୩୯॥

ହେ ପାର୍ଥ ! ଏହି ବୁଦ୍ଧି ତୁ ମକୁ ଜ୍ଞାନେଯାଗ ଦୃ ଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ତୁ ମେ ଏହାକୁ କର୍ମଯୋଗ ଦୃ ଷ୍ଟିରୁ ଶୁଣ ।ଏହି ବୁଦ୍ଧିରେ ଯୁକ୍ତ ହେେଲ ତୁ ମେ କର୍ମବନ୍ଧନକୁ ଭଲରୂ ପେ ତ୍ୟାଗ କରିଦେଇପାରିବ ଓ କର୍ମବନ୍ଧନରୁ ସର୍ବଥା ମୁକ୍ତ େହାଇଯିବ ।

ନେହାଭିକ୍ରମନାଶୋଽସ୍ତି ପ୍ରତ୍ୟବାୟୋ ନ ବିଦ୍ୟତେ ।
ସ୍ୱଳ୍ପମପ୍ୟସ୍ୟ ଧର୍ମସ୍ୟ ତ୍ରାୟେତମହେତା ଭୟାତ୍ ॥
୪୦॥

କର୍ମଯୋଗ ଦୃ ଷ୍ଟିରୁ ସମବୁଦ୍ଧିକୁ ଆଚରଣ କରିବାର ମହିମା ବର୍ଣ୍ଣନା କରି ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ କହିଲେ - ପ୍ରାଣୀର ବହୁବିଧ କର୍ମରେ ଆରମ୍ଭ ବା ବୀଜର ନାଶ ହୁଏନି ଏବଂ ବିପରୀତ ଫଳରୂ ପକ ଦୋଷ ମଧ୍ୟ ଏଥିରେ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଶରୀର କର୍ମଦୋଷରୁ ପ୍ରଦୂଷିତ ହୁଏ । େତେବ କର୍ମଯୋଗରୂ ପୀ ଧର୍ମର ନିମିତ୍ତ ମାତ୍ର ସାଧନା ବି ମନୁଷ୍ୟକୁ ଜନ୍ମ - ମୃତ୍ୟୁ ଚକ୍ରରୁ ନିସ୍ତାର କରାଇପାରେ । ଶାସ୍ତ୍ରବିହିତ ଉତ୍ତମ କ୍ରିୟାର ନାମ କର୍ମ ଏବଂ ସମଭାବର ନାମ ଯୋଗ । ଏଣୁ ମମତ୍ୱ-ଆଶକ୍ତି, କାମ-କ୍ରୋଧ, ଏବଂ ଲୋଭ-ମୋହ ଆଦିରୁ ରହିତ େହାଇ ଯେଉଁ କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମ ଆଚରଣ କରାଯାଏ ତାହା କର୍ମଯୋଗ । ଏଠାରେ ଆରମ୍ଭ ବା ବୀଜର ନାଶ ହୁଏନି ଅର୍ଥ ମନୁଷ୍ୟ ଯଦି କର୍ମଯୋଗ ସାଧନା ଆରମ୍ଭ କରି ତାହା ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଛାଡିଦିଏ, ସେଥିରେ ଆରମ୍ଭ ଅର୍ଥାତ୍ ବୀଜ ନଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ ।କାରଣ କର୍ମଯୋଗର ସଂସ୍କାର ସାଧକଙ୍କ ଅନ୍ତଃକରଣେର ରହିଯାଏ ଏବା ସାଧକର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଜନ୍ମରେ ତାହା ପୁନର୍ବାର ବଳପୂର୍ବକ ସାଧନାରେ ଲଗାଇଦିଏ । ପୁନଃ ବିପରୀତ ଫଳରୂ ପକ ଦୋଷ ବି ହୁଏ ନାହିଁ ଅର୍ଥାତ୍ କର୍ମ କାମନାଯୁକ୍ତ ହେେଲ ତାହା ଭଲମନ୍ଦ ଫଳ ଦେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହା କାମନାରହିତ ହେେଲ ବିପରୀତ ଫଳ ମଧ୍ୟ ହୁଏ ନାହିଁ । ସକାମଭାବେ କର୍ମ କଲାବେେଳ ଦେବତା, ପିତୃ , ମନୁଷ୍ୟ ଆଦିଙ୍କ ସେବାରେ କୌଣସି କାରଣରୁ ତ୍ରୁଟି ହୋଇଗେଲ , ସେମାନେ ରୁ ଷ୍ଟ ହୋଇପାରନ୍ତି । ଫଳତଃ ସାଧକର ଅନିଷ୍ଟ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ସ୍ୱାର୍ଥରହିତ ଯଜ୍ଞ, ଦାନ, ତପ, ସେବା ଆଦି କର୍ମ ପାଳନେର ତ୍ରୁଟି ରହିଗେଲ ମଧ୍ୟ ସେଥିରେ ବିପରୀତ ଫଳରୂ ପକ ଅନିଷ୍ଟ ହୁଏନାହିଁ । ଯଦି କର୍ମଯୋଗ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ନ ପାରିଲା -

(୧) ତେେବ ତାହା ସାଧକକୁ ଏହି ଜନ୍ମରେ ପରମପଦପ୍ରାପ୍ତିରୁ ବଞ୍ଚିତ କରାଇଲେ ବି ପୂର୍ବ ଜନ୍ମ ପାପର ଫଳ ସ୍ୱରୂ ପ ତିର୍ଯ୍ୟକ୍ େଯାନିରେ ବା ନରକେର ପଡିବାକୁ ହୁଏ ନାହିଁ ।

(୨) ସାଧକର ପୂର୍ବ ଜନ୍ମ ପୁଣ୍ୟର ଫଳ ସ୍ୱରୂ ପ ପରେଲାକେର ସୁଖେଭାଗରୁ ବଞ୍ଚିତ ହୁଏ ନାହିଁ ଓ ସେ ପରଜନ୍ମରେ ଉତ୍ତମ ଲୋକ ହିଁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଏହା କ୍ରମାନ୍ୱୟେର ଯୁକ୍ତାତ୍ମକରୂ ପେ ବୃଦ୍ଧିପାଇ ପରମପଦ ପ୍ରାପ୍ତ କରାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ଜୀବାତ୍ମା ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ମିଳିତ ହୁଏ ।

ବ୍ୟବସାୟାତ୍ମିକା ବୁଦ୍ଧିରେେକହ କୁରୁ ନନ୍ଦନ ।
ବହୁଶାଖା ହ୍ୟନନ୍ତାଶ୍ଚ ବୁଦ୍ଧୟୋବ୍ୟବସାୟିନାମ୍ ॥
୪୧॥

ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ସ୍ଥିର ବିଚାରଯୁକ୍ତ ବିବେକୀ ନିଷ୍କାମ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ନିଶ୍ଚୟାତ୍ମିକା ବୁଦ୍ଧି ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ହୁଏ । ପରନ୍ତୁ ଅସ୍ଥିର ବିଚାରଯୁକ୍ତ ଅବିବେକୀ ସକାମ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ବୁଦ୍ଧି ବହୁପ୍ରକାର ଓ ଅସଂଖ୍ୟ ହୁଏ ।

ଯାମିମାଂ ପୁଷ୍ପିତାଂ ବାଚଂ ପ୍ରବଦନ୍ତ୍ୟବିପଶ୍ଚିତଃ ।
ବେଦବାଦରତାଃ ପାର୍ଥ ନାନ୍ୟଦସ୍ତୀତି ବାଦିନଃ ॥୪୨॥

କାମାତ୍ମାନଃ ସ୍ୱର୍ଗପରା ଜନ୍ମକର୍ମ ଫଳପ୍ରଦାମ୍ ।
କ୍ରିୟାବିଶେଷ ବହୁଳାଂ ଭୋଗୈଶ୍ୱର୍ଯଗତିଂ ପ୍ରତି ॥୪୩॥ େ
ଭାଗୈଶ୍ୱର୍ଯପ୍ରସକ୍ତାନାଂ ତୟାପହୃତେଚତସାମ୍ ।
ବ୍ୟବସାୟାତ୍ମିକା ବୁଦ୍ଧିଃ ସମାଧୌ ନ ବିଧୀୟେତ ॥୪୪॥

ଅର୍ଥାତ୍ ଏମାନେ ଭୋଗ ବିଳାସେର ବୁଡି ରହନ୍ତି, କର୍ମଫଳର ପ୍ରଶଂସାରେ ପ୍ରୀତ ହୁଅନ୍ତି, ସ୍ୱର୍ଗ ହିଁ ପରମ ପ୍ରାପ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଓ ତା'ଠାରୁ ବଳି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନାହିଁ ବୋଲି କହନ୍ତି ଓ ଭୋଗ - ଐଶ୍ୱର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତିକୁ ଜନ୍ମରୂ ପୀ କର୍ମଫଳ ବୋଲି କହନ୍ତି । ସେହିପରି ଏତାଦୃ ଶ ବାଣୀଦ୍ୱାରା ଯେଉଁମାନେ ମୋହିତ ଓ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆସକ୍ତିରେ ମଜ୍ଜି ରହିଥିବା ସମସ୍ତ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ଠାରେ ନିଶ୍ଚୟାତ୍ମିକା ବୁଦ୍ଧି ହୁଏ ନାହିଁ । ଯେଉଁ ବୁଦ୍ଧିର ସ୍ୱରୂ ପ ଅଟଳ ଓ ଦୃ ଢନିଶ୍ଚିତ ଏବଂ ସେହି ବୁଦ୍ଧିରେ କେବଳ ଏକମାତ୍ର ସଚ୍ଚିଦାନନ୍ଦ ପରମାତ୍ମା ହିଁ ନିଶ୍ଚିତରୂ ପେ ରହନ୍ତି । ତାହା ହିଁ ବ୍ୟବସାୟାତ୍ମିକା ବା ନିଶ୍ଚୟାତ୍ମିକା, ସ୍ଥିରବୁଦ୍ଧି ଓ ସମବୁଦ୍ଧି । ଏଥିରେ ବିଭିନ୍ନ ଭୋଗ ଏବଂ ସେସବୁର ପ୍ରାପ୍ତି-ଉପାୟର ସ୍ଥାନ ଆଦୌ ନ ଥାଏ । ଅବ୍ୟବସାୟୀନାମ୍ ବା ଅସ୍ଥିରବିଚାରଯୁକ୍ତ ବିବେକହୀନତା ସକାମ ମନୁଷ୍ୟମାନଙ୍କର ଗୁଣ ଅଟେ ଓ ଅଜ୍ଞାନଜନିତ ବିଷମଭାବେଯୋଗୁ ସେମାନଙ୍କର ଅନ୍ତଃକରଣ ମୋହଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଯାଇଥାଏ ।

ତ୍ରୈଗୁଣ୍ୟବିଷୟା ବେଦା ନିସ୍ତ୍ରୈଗୁଣ୍ୟୋ ଭବାର୍ଜୁନ ।
ନିର୍ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୋ ନିତ୍ୟସତ୍ତ୍ୱସ୍ଥୋ ନିର୍ଯୋଗେକ୍ଷମ ଆତ୍ମବାନ୍ ॥
୪୫॥
ତେଣୁ ଅର୍ଜୁନକୁ ନିଷ୍କାମ ହେବାକୁ କୁହାଯିବା ଛଳେର ବେଦମାନେ ତିନିଗୁଣ(ସତ୍ତ୍ୱ, ରଜ ଓ ତମ)ର କାର୍ଯ୍ୟରୂ ପ, ସମସ୍ତ ଭୋଗ ଓ େସସବୁର ସାଧନ ଆଦିକୁ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିବା ଦର୍ଶାଇଲେ । କିନ୍ତୁ ସେସବୁ ସାଧନେର ଅନାସକ୍ତ ହୋଇ, ହର୍ଷ - ଶୋକାଦି ଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱରୁ ରହିତ ହୋଇ ଓ ସେହି ଅବିନାଶୀ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ଠାରେ ଲୟ ରଖି ସ୍ୱାଧୀନ ଅନ୍ତଃକରଣଯୁକ୍ତ ହେବାକୁ କହିଲେ ।

ଯାବାନର୍ଥ ଉଦପାନେ ସର୍ବତଃ ସଂପ୍ଲୁତୋଦେକ ।
ତାବାନ୍ ସେର୍ବଷୁ ବେେଦଷୁ ବ୍ରାହ୍ମଣସ୍ୟ ବିଜାନତଃ ॥
୪୬॥
ଏହା ଉଦାହରଣ ଦ୍ୱାରା କୁହାଯାଇଛି ଯେ, ମନୁଷ୍ୟ ଯେପରି ସବୁଦିଗରୁ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳାଶୟଟିଏ ପାଇଗେଲ କ୍ଷୁଦ୍ର ଜଳାଶୟେର େଯତିକି ପ୍ରୟୋଜନ ରେହ, ବ୍ରହ୍ମଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ସମସ୍ତ ବେଦେର ସେତିକି ପ୍ରୟୋଜନ ରହିଥାଏ । ସେହିପରି ଭଗବଦ୍ ବାଣୀରେ ଉଦ୍ ବୁଦ୍ଧ ଅର୍ଜୁନର ଆସକ୍ତିରେ ମଧ୍ୟ ସେତିକି ପ୍ରୟୋଜନତାକୁ ବୁଝାଏ । ଏଠାରେ ଜଳାଶୟର ଦୃ ଷ୍ଟାନ୍ତ ଦେବାର ଅଭିପ୍ରାୟ ଏହି ଯେ, ଯାହାଙ୍କୁ ଅମୃତପରି ସ୍ୱାଦ ଓ ଗୁଣଯୁକ୍ତ ଅଗାଧ ଜଳେର ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ଜଳାଶୟ ମିଳିଯାଏ, ତାଙ୍କୁ ଜଳପାଇଁ ଛୋଟ ଜଳାଶୟ ତଥା କୂପ, ପୋଖରୀ ଆଦିର ଆଉ କୌଣସି ପ୍ରୟୋଜନ ରେହନାହିଁ । କାରଣ ଜଳବିଷୟକ ସମସ୍ତ ଆବଶ୍ୟକତା େସଥିରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଏ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ଯେଉଁ ପୁରୁ ଷ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଭୋଗେର ମମତା ଓ ଆସକ୍ତି ତ୍ୟାଗ କରି ପରମାତ୍ମାଙ୍କୁ ଜାଣିନିଅନ୍ତି ଓ ଯାହାଙ୍କୁ ପରମାନନ୍ଦର ସାଗର ପୂର୍ଣ୍ଣବ୍ରହ୍ମ ପରମାତ୍ମା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଯାଏ, ତାଙ୍କର ଆନନ୍ଦପ୍ରାପ୍ତି ପାଇଁ ବେଦୋକ୍ତ କର୍ମର ଫଳରୂ ପ ଭୋଗେର କୌଣସି ପ୍ରୟୋଜନ ରେହନାହିଁ । ସେ ସର୍ବଦା ପୂର୍ଣ୍ଣକାମ ଓ ନିତ୍ୟତୃ ପ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଏପରି ସ୍ଥିତିପ୍ରାପ୍ତି ପାଇଁ ମନୁଷ୍ୟ ବେଦୋକ୍ତ କର୍ମର ଫଳରୂ ପ ଭୋଗେର ମମତ୍ୱ, ଆସକ୍ତି ଏବଂ କାମନା ସର୍ବଦା ତ୍ୟାଗ କରି ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେର ନିସ୍ତ୍ରୈଗୁଣ୍ୟ ହୋଇଯିବା ଉଚିତ । ତେଣୁ ପ୍ରାପ୍ତ କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମରୁ ପଛଘୁଞ୍ଚା ଦେବା ଅନୁଚିତ ।

କର୍ମଣ୍ୟେବାଧିକାରେସ୍ତେ ମା ଫେଳଷୁ କଦାଚନ ।
ମା କର୍ମଫଳେହତୁ ର୍ଭୂର୍ମା ତେ ସେଙ୍ଗାସ୍ତ୍ୱକର୍ମଣି ॥
୪୭॥
କାରଣ ପ୍ରତ୍ୟେକଙ୍କର କର୍ମ ଉପେର ଅଧିକାର ରହିଛି, କିନ୍ତୁ କର୍ମର ଫଳ ଉପେର କଦାପି ନୁହେଁ । ତେଣୁ ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ତୁ ମେ କର୍ମଫଳର କାରଣ ହୁଅନାହିଁ ଅର୍ଥାତ୍ ମନ, ବୁଦ୍ଧି ଏବଂ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା କରାଯାଉଥିବା ଶାସ୍ତ୍ରବିହିତ କର୍ମରେ ଏବଂ ସେହି କର୍ମର ଫଳେର ମମତ୍ୱ, ଆସକ୍ତି, ବାସନା, ଆଶା, ସ୍ପୃହା ଓ କମନା କରିବା ହିଁ କର୍ମଫଳର କାରଣ ହେବା । ସେହିପରି ତୁ ମର କର୍ମ ନ କରିବାରେ ବି ଆସକ୍ତି ନ ହେଉ । ଏହା ହିଁ କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମବୋଧତାକୁ ବୁଝାଏ ।

ଯୋଗସ୍ଥଃ କୁରୁ କର୍ମାଣି ସଙ୍ଗଂ ତ୍ୟକ୍ତ୍ୱା ଧନଞ୍ଜୟ ।
ସିଦ୍ଧ୍ୟସିଦ୍ଧ୍ୟୋଃ ସେମା ଭୂ ତ୍ୱା ସମତ୍ୱଂ ଯୋଗ ଉଚ୍ୟତେ ॥
୪୮॥
ତେଣୁ ହେ ଧନଞ୍ଜୟ ! ତୁ ମେ ଆସକ୍ତି ତ୍ୟାଗ କରି ତଥା ସିଦ୍ଧି ଓ ଅସିଦ୍ଧିରେ ସମାନ ବୁଦ୍ଧି ରଖି ଯୋଗସ୍ଥ ହୋଇ କର୍ତ୍ତବ୍ୟକର୍ମ କର ।ଏହି ସମତ୍ୱକୁ ହିଁ ଯୋଗ କୁହାଯାଏ ।
ଦୂରେଣ ହ୍ୟବରଂ କର୍ମ ବୁଦ୍ଧିଯୋଗାଦ୍ଧନଞ୍ଜୟ ।
ବୁଦ୍ଧୌ ଶରଣମନ୍ୱିଚ୍ଛ କୃପଣାଃ ଫଳେହତବଃ ॥୪୯॥

ହେ ଧନଞ୍ଜୟ ! ଏହି ସମତ୍ୱରୂ ପକ ବୁଦ୍ଧିଯୋଗ ଅପେକ୍ଷା ସକାମ କର୍ମ ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିମ୍ନଶ୍ରେଣୀର ଅଟେ । ତୁ ମେ ସମବୁଦ୍ଧିରେ ନିଜ ରକ୍ଷାର ଉପାୟ ଖୋଜ ଓ ବୁଦ୍ଧିଯୋଗର ଆଶ୍ରୟ ଗ୍ରହଣ କର । କାରଣ, ଫଳର କାରଣ ହେଉଥିବା ଲୋକେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୀନ ।
ବୁଦ୍ଧିଯୁକ୍ତୋ ଜହାତୀହ ଉଭେ ସୁକୃତଦୁଷ୍କୃତେ ।
ତସ୍ମାଦ୍ ଯୋଗାୟ ଯୁଜ୍ୟସ୍ୱ ଯୋଗଃ କର୍ମସୁ କୌଶଳମ୍ ॥
୫୦॥
ସମବୁଦ୍ଧିଯୁକ୍ତ ପୁରୁ ଷ ଉଭୟ ପାପ ଓ ପୁଣ୍ୟକୁ ଇହେଲାକେର ତ୍ୟାଗ କରିଦିଅନ୍ତି ଅର୍ଥାତ୍ ସେଥିରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଏହି ସମତ୍ୱରୂ ପକ ଯୋଗ ହିଁ କର୍ମରେ କୁଶଳତା ଅର୍ଥାତ୍ କର୍ମବନ୍ଧନରୁ ମୁକ୍ତି ପାଇବାର ଉପାୟ ଅଟେ ।

କର୍ମଜଂ ବୁଦ୍ଧିଯୁକ୍ତା ହି ଫଳଂ ତ୍ୟକ୍ତ୍ୱା ମନୀଷିଣଃ ।
ଜନ୍ମବନ୍ଧବିନିର୍ମୁକ୍ତାଃ ପଦଂ ଗଚ୍ଛନ୍ତ୍ୟନାମୟମ୍ ॥
୫୧॥
କାରଣ ସମବୁଦ୍ଧିରେ ଯୁକ୍ତ ଏହି ଜ୍ଞାନୀଜନମାନେ କର୍ମଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଫଳ ତ୍ୟାଗ କରି, ଜନ୍ମରୂ ପକ ବନ୍ଧନରୁ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ନିର୍ବିକାର ପରମପଦ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି ।

ଯଦା ତେ ମୋହକଲିଳଂ ବୁଦ୍ଧିର୍ବ୍ୟତିତରିଷ୍ୟତି ।
ତଦା ଗନ୍ତାସି ନିର୍ବେଦଂ ଶ୍ରୋତବ୍ୟସ୍ୟ ଶ୍ରୁତସ୍ୟ ଚ ॥ ୫୨॥

ଯେତେବେଳ ବୁଦ୍ଧି ମୋହରୂ ପକ ପଙ୍କକୁ ଅତିକ୍ରମ କେର, ସେତେବେଳ ଶୁଣିଥିବା ଏବଂ ଶୁଣିବାକୁ ଥିବା ଇହେଲାକ ଓ ପରେଲାକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତପ୍ରକାର ଭୋଗ ପ୍ରତି ବୈରାଗ୍ୟ ଆସେ ।

ଶ୍ରୁତିବିପ୍ରତିପନ୍ନା ତେ ଯଦା ସ୍ଥାସ୍ୟତି ନିଶ୍ଚଳା ।
ସମାଧାବଚଳା ବୁଦ୍ଧିସ୍ତଦା ଯୋଗମବାପ୍ସ୍ୟସି ॥
୫୩॥

ଶ୍ରୁତିରେ ବିଚଳିତ ବୁଦ୍ଧି ଯେତେବେଳେ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ଠାରେ ସ୍ଥିର ଓ ଅଚଳ ହୁଏ, ସେତେବେଳେ ମନୁଷ୍ୟ ଯୋଗପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଅର୍ଥାତ୍ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହିତ ମନୁଷ୍ୟର ନିତ୍ୟସଂଯୋଗ ହୁଏ ।

ଅର୍ଜୁନ ଉବାଚ

ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞସ୍ୟ କା ଭାଷା ସମାଧିସ୍ଥସ୍ୟ କେଶବ ।
ସ୍ଥିତଧୀ କିଂ ପ୍ରଭାଷେତ କିମାସୀତ ବ୍ରଜେତ କିମ୍ ॥ ----
(୫୪)

ଏହା ଶୁଣି ଅର୍ଜୁନ ଏହି ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ବା ସମାଧିରେ ପରମାତ୍ମପ୍ରାପ୍ତ ସ୍ଥିରବୁଦ୍ଧି ପୁରୁଷଙ୍କ ଲକ୍ଷଣ, ପରିଭାଷା, ଆସନ ଓ ଚଳନି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେଶବଙ୍କୁ ଜିଜ୍ଞାସିଲେ ।

ଶ୍ରୀଭଗବାନୁବାଚ

ପ୍ରଜହାତି ଯଦା କାମାନ୍ ସର୍ବାନ୍ ପାର୍ଥ ମେନାଗତାନ୍ ।
ଆତ୍ମନ୍ୟେବାତ୍ମନା ତୁ ଷ୍ଟଃ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞସ୍ତଦୋଚ୍ୟତେ -----
(୫୫)

ଶ୍ରୀଭଗବାନ୍ କହିଲେ - ମନରୁ ସକଳ କାମନା ପୂର୍ଣ୍ଣରୂପେ ତ୍ୟାଗ କରି ଓ ଆତ୍ମାଦ୍ୱାରା ଆତ୍ମାରେ ସନ୍ତୁଷ୍ଟ ହୋଇ ରହିଥିବା ପୁରୁଷକୁ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ କୁହାଯାଏ ।

ଦୁଃଖେଷ୍ୱନୁଦ୍ ବିଗ୍ନମନାଃ ସୁଖେଷୁ ବିଗତସ୍ପୃହଃ ।
ବୀତରାଗଭୟକ୍ରୋଧଃ ସ୍ଥିତଧୀର୍ମୁନିରୁ ଚ୍ୟତେ ॥ ୫୬
॥

ଏମାନେ ଦୁଃଖେର ଉଦ୍ ବେଗହୀନତା, ସୁଖେର ନିଃସ୍ପୃହତା, କ୍ରୋଧ ଓ ଭୟହୀନତା ଆଦି ଲକ୍ଷଣଯୁକ୍ତ ଅଟନ୍ତି, ଅର୍ଥାତ୍ ଦୁଃଖ ଆସିଲେ ବି ମନେର ଉଦ୍ ବେଗ ଜାତ ହୁଏ ନାହିଁ, ସୁଖ ମିଳିଲେ ବି ଏମାନେ ସର୍ବଦା ନିଃସ୍ପୃହ ରହନ୍ତି, ଯାହାଙ୍କର ରାଗ, ଭୟ ଓ କ୍ରୋଧ ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇଛି, ସେହିପରି ମୁନିଙ୍କୁ ସ୍ଥିରବୁଦ୍ଧି କୁହାଯାଏ ।

ଯଃ ସର୍ବତ୍ରାନଭିସ୍ନେହସ୍ତତ୍ତତ୍ ପ୍ରାପ୍ୟ ଶୁଭାଶୁଭମ୍ ।
ନାଭିନନ୍ଦତି ନ ଦ୍ୱେଷ୍ଟି ତସ୍ୟ ପ୍ରଜ୍ଞା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତା ॥ ୫୭॥

ଅର୍ଥାତ୍ ଯେଉଁମାନେ ସର୍ବତ୍ର ସ୍ନେହରହିତ ଅର୍ଥାତ୍ ଶୁଭ ବସ୍ତୁ ପାଇଲେ ପ୍ରସନ୍ନ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ ଓ ଅଶୁଭ ବସ୍ତୁ ପାଇଲେ ଦ୍ୱେଷ କରନ୍ତି ନାହିଁ ସେମାନଙ୍କ ବୁଦ୍ଧି ସ୍ଥିର ଅଟେ ।

ଯଦା ସଂହରେତ ଚାୟଂ କୂର୍ମୋଙ୍ଗାନୀବ ସର୍ବଶଃ ।
ଇନ୍ଦ୍ରିୟାଣୀନ୍ଦ୍ରିୟାର୍ଥେଭ୍ୟସ୍ତସ୍ୟ ପ୍ରଜ୍ଞା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତା ॥୫୮॥

କଇଁଛ ଯେପରି ନିଜର ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗଗୁଡିକୁ ସବୁଦିଗରୁ ସଙ୍କୁଚିତ କରି ଆଣେ, ସ୍ଥିରବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ ପୁରୁ ଷ ଠିକ୍ ସେହିପରି ନିଜର ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କୁ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଗ୍ରାହ୍ୟ ବିଷୟମାନଙ୍କରୁ ସକଳପ୍ରକାରେ ହଟାଇ ଆଣନ୍ତି ସେତେବେଳ ତାଙ୍କର ବୁଦ୍ଧି ସ୍ଥିର ଅଟେ ବୋଲି ଜାଣିବା ଉଚିତ ।

ବିଷୟା ବିନିବର୍ତ୍ତନ୍ତେ ନିରାହାରସ୍ୟ ଦେହିନଃ ।ରସବର୍ଜଂ
ରେସାପ୍ୟସ୍ୟ ପରଂ ଦୃ ଷ୍ଟ୍ୱା ନିବର୍ତ୍ତତେ ॥୫୯॥

ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଷୟମାନଙ୍କୁ ଆଗ୍ରାହ୍ୟ କରୁ ଥିବା ପୁରୁ ଷର କେବଳ ବିଷୟମାନେ ନିବୃତ୍ତ ହୋଇଯାଆନ୍ତି, କିନ୍ତୁ ବିଷୟେଭୋଗପ୍ରତି ଥିବା ଆସକ୍ତି ନିବୃତ୍ତ ହୁଏ ନାହିଁ । ତେବେ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ନିତ୍ୟସଂଯୋଗ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ପୁରୁ ଷଙ୍କର ଆସକ୍ତି ବି ନିବୃତ୍ତ ହୋଇଯାଇଥାଏ ।

ଯତେତା ହ୍ୟପି କୌନ୍ତେୟ ପୁରୁ ଷସ୍ୟ ବିପଶ୍ଚିତଃ ।
ଇନ୍ଦ୍ରିୟାଣି ପ୍ରମାଥୀନି ହରନ୍ତି ପ୍ରସଭଂ ମନଃ ॥୬୦॥

ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ଆସକ୍ତି ନାଶ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ଏହି ପ୍ରମଥନ ସ୍ୱଭାବ ବିଶିଷ୍ଟ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନେ ଯତ୍ନଶୀଳ ବୁଦ୍ଧିମାନ ପୁରୁ ଷଙ୍କର ମନକୁ ମଧ୍ୟ ବଳପୂର୍ବକ ହରଣ କରିନିଅନ୍ତି ।

ତାନି ସର୍ବାଣି ସଂଯମ୍ୟ ଯୁକ୍ତ ଆସୀତ ମତ୍ପରଃ ॥
ବେଶ ହି ଯେସ୍ୟନ୍ଦ୍ରିୟାଣି ତସ୍ୟ ପ୍ରଜ୍ଞା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତା ॥୬୧॥
ଯେଉଁମାନଙ୍କର ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନେ ବଶୀଭୂ ତ ହୋଇ ନଥାନ୍ତି ସେମାନେ ସ୍ଥିରବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ ନୁହନ୍ତି । ତେଣୁ ସାଧକମାନେ ସକଳ ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ବଶ କରି ସମାହିତଚିତ୍ତରେ ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ପରାୟଣ ହୋଇ ଧ୍ୟାନେର ବସିବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଟେ ।

ଧ୍ୟାୟେତା ବିଷୟାନ୍ ପୁଂସଃ ସଙ୍ଗସ୍ତେଷୂପଜାୟେତ ॥
ସଙ୍ଗାତ୍ ସଞ୍ଜାୟେତ କାମଃ କାମାତ୍ କ୍ରୋଧୋଭିଜାୟେତ ॥
୬୨॥
କ୍ରୋଧାତ୍ ଭବତି ସେମ୍ମାହଃ ସେମ୍ମାହାତ୍ ସ୍ମୃତିବିଭ୍ରମଃ ।
ସ୍ମୃତିଭ୍ରଂଶାତ୍ ବୁଦ୍ଧିନାଶୋ ବୁଦ୍ଧିନାଶାତ୍ ପ୍ରଣଶ୍ୟତି ॥୬୩
॥
ବିଷୟଚିନ୍ତନ କରୁ ଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିର ସେହି ବିଷୟପ୍ରତି ଆସକ୍ତି ଜେନ୍ମ । ଆସକ୍ତିରୁ ସେହି ବିଷୟମାନଙ୍କପ୍ରତି କାମନା ଜାତ ହୁଏ । କାମନାରେ ବାଧା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେେଲ କ୍ରୋଧ, କ୍ରୋଧରୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ମୂଢଭାବ ଓ ମୂଢଭାବରୁ ସ୍ମୃତିଭ୍ରମ ହୁଏ । ସ୍ମୃତିଭ୍ରମରୁ ବୁଦ୍ଧି ଅର୍ଥାତ୍ ଜ୍ଞାନଶକ୍ତି ନାଶ ହୁଏ ଓ ବୁଦ୍ଧିନାଶରୁ ପୁରୁ ଷ ନିଜ ସ୍ଥିତିରୁ ସ୍ଖଳିତ ହୁଏ ।

ରାଗେଦ୍ୱଷବିଯୁକ୍ତୈସ୍ତୁ ବିଷୟାନିନ୍ଦ୍ରିୟୈଶ୍ଚ ରନ୍ ॥
ଆତ୍ମବେଶ୍ୟୈର୍ବିଧେୟାତ୍ମା ପ୍ରସାଦମଧିଗଚ୍ଛତି ॥୬୪॥

କିନ୍ତୁ ସାଧକ ଯଦି ଅନ୍ତଃକରଣକୁ ନିଜ ଆୟତ୍ତରେ ରଖିଥାଏ, ତେବେ ତା'ର ବଶେର ଥିବା ରାଗେଦ୍ୱଷରହିତ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନେ ବିଷୟମାନଙ୍କରେ ବିଚରଣ କରୁ ଥିଲେ ବି ଅନ୍ତଃକରଣର ପ୍ରସନ୍ନତା ଲାଭ ହୁଏ ।

ପ୍ରସାଦେ ସର୍ବଦୁଃଖାନାଂ ହାନିରେସ୍ୟାପଜାୟେତ ।
ପ୍ରସନ୍ନଚେତେସା ହ୍ୟାଶୁ ବୁଦ୍ଧିଃ ପର୍ଯ୍ୟବତିଷ୍ଠତେ ॥୬୫॥

ଅନ୍ତଃକରଣର ପ୍ରସନ୍ନତା ଆସିବା ଫଳେର ତାଙ୍କର ସବୁ ଦୁଃଖର ବିନାଶ ଘେଟ ଓ ବୁଦ୍ଧି ସକଳ ଦିଗରୁ ଅପସରି ଆସି ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ଠାରେ ସ୍ଥିର ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇଯାଏ ।

ନାସ୍ତି ବୁଦ୍ଧିରଯୁକ୍ତସ୍ୟ ନ ଚାଯୁକ୍ତସ୍ୟ ଭାବନା ।
ନ ଚାଭାବୟତଃ ଶାନ୍ତିରଶାନ୍ତସ୍ୟ କୁତଃ ସୁଖମ୍ ॥
୬୬॥
କିନ୍ତୁ ମନ ଓ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କୁ ଜୟ କରି ନ ଥିବା ମନୁଷ୍ୟର ନିଶ୍ଚୟାତ୍ମିକା ବୁଦ୍ଧି ହୁଏ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଅନ୍ତଃକରଣେର ଆସ୍ତିକଭାବନା ଜାଗ୍ରତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଆସ୍ତିକ ଭାବନାହୀନ ବ୍ୟକ୍ତିକୁ ଶାନ୍ତି ମିଳେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଶାନ୍ତିରହିତେର ସୁଖ ବା କେଉଁଠୁ ମିଳିବ ?

ଇନ୍ଦ୍ରିୟାଣାଂ ହି ଚରତାଂ ଯନ୍ମନୋନୁ ବିଧୀୟେତ ।
ତଦସ୍ୟ ହରତି ପ୍ରଜ୍ଞାଂ ବାୟୁର୍ନାବମିବାମ୍ଭସି ॥୬୭॥

ପବନ ଯେପରି ଜଳେର ଚାଲୁ ଥିବା ନୌକାକୁ ତା'ର ବେଗ ଦିଗେର ଭସାଇ ନିଏ, ଠିକ୍ ସେହିପରି ବିଷୟେର ବିଚରଣ କରୁ ଥିବା ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଟି ମନ ସହ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଥାଏ, ସେହି ଏକ ଇନ୍ଦ୍ରିୟଟି ବି ଉକ୍ତ ଅଯୁକ୍ତ ବ୍ୟକ୍ତିର ବୁଦ୍ଧିକୁ ହରଣ କରିନିଏ ।

ତସ୍ମାଦ୍ୟସ୍ୟ ମହାବାହୋ ନିଗୃହୀତାନି ସର୍ବଶଃ ।
ଇନ୍ଦ୍ରିୟାଣୀନ୍ଦ୍ରିୟାର୍ଥେଭ୍ୟସ୍ତସ୍ୟ ପ୍ରଜ୍ଞା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତା ॥୬୮॥

ଅତଏବ ହେ ମହାବାହୁ ! ଯେଉଁ ପୁରୁ ଷଙ୍କ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନେ ଇନ୍ଦ୍ରିୟମାନଙ୍କର ବିଷୟମାନଙ୍କ ଠାରୁ ସକଳପ୍ରକାରେ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ େ ହାଇଯାଆନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ଥିରବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ କୁହାଯାଏ ।

ଯା ନିଶା ସର୍ବଭୂ ତାନାଂ ତସ୍ୟାଂ ଜାଗର୍ତି ସଂଯମୀ ।
ଯସ୍ୟାଂ ଜାଗ୍ରତି ଭୂ ତାନି ସା ନିଶା ପଶ୍ୟତୋ ମୁନେଃ ॥
୬୯॥
ତେଣୁ ଯେଉଁ ନିତ୍ୟଜ୍ଞାନ ସ୍ୱରୂ ପ ପରମାନନ୍ଦପ୍ରାପ୍ତି ସକଳ ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ନିମେନ୍ତ ରାତ୍ରିସମାନ, ତାହାର ପ୍ରାପ୍ତିରେ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ଯୋଗୀମାନେ ଜାଗ୍ରତ ରହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଯେଉଁ ନାଶବାନ୍ ସଂସାରିକ ସୁଖ ଲାଭେର ସକଳପ୍ରାଣୀ ଜାଗ୍ରତ ରହନ୍ତି, ପରମାତ୍ମତତ୍ତ୍ୱ ଜାଣିଥିବା ମୁନିଙ୍କ ନିମେନ୍ତ ତାହା ମଧ୍ୟ ରାତ୍ରି ସମାନ ।

ଆପୂର୍ଯ୍ୟମାଣମଚଳପ୍ରତିଷ୍ଠଂ -- ସମୁଦ୍ରମାପଃ ପ୍ରବିଶନ୍ତି ଯଦ୍ ବତ୍ ।ତଦ୍ ବତ୍
କାମ ଯଂ ପ୍ରବିଶନ୍ତି ସେର୍ବ -- ସ ଶାନ୍ତିମାପ୍ନୋତି ନ କାମକାମୀ ॥୭୦॥

ସବୁ ଦିଗରୁ ବିଭିନ୍ନ ନଦୀର ଜଳ ଅଚଳ ପ୍ରତିଷ୍ଠାଯୁକ୍ତ ସମୁଦ୍ରକୁ ପ୍ରବେଶ କେର, କିନ୍ତୁ ତାହା ସାଗରକୁ ବିଚଳିତ କରିପାରେନି । େ ସହିପରି ଯେଉଁ ସ୍ଥିତପ୍ରଜ୍ଞ ପୁରୁ ଷଙ୍କ ଠାରେ ସକଳ ଭୋଗ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବିକାର ଉତ୍ପନ୍ନ ନ କରି ପ୍ରବେଶ କରନ୍ତି, ସେହି

ପୁରୁ ଷ ପରମ ଶାନ୍ତି ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଭୋଗ ଚାହୁଁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ତାହା ପାଏ ନାହିଁ ।

ବିହାୟ କାମାନ୍ ଯଃ ସର୍ବାନ୍ ପୁମାଂଶ୍ଚ ରତି ନିଃସ୍ପୃହଃ
।ର୍ନିର୍ମମୋ ନିରହଙ୍କାରଃ ସ ଶାନ୍ତିମଧ୍ ଗଚ୍ଛତି ।।୭୧।।

ଯେଉଁ ପୁରୁ ଷ ସମସ୍ତ କାମନା ତ୍ୟାଗ କରି ମମତ୍ୱରହିତ, ଅହଂକାରରହିତ ଓ ସ୍ପୃହାରହିତ ହୋଇ ବିଚରଣ କେର ସେ ହିଁ ପରମ ଶାନ୍ତି ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

ତେଣୁ ହେ ଅର୍ଜୁନ ! ଏହା ହିଁ ବ୍ରହ୍ମପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ଓ ଏହା ପ୍ରାପ୍ତ ହେହେଲ ଯୋଗୀ କେବେହେଲ ମୋହିତ ହୁଅନ୍ତି ନାହିଁ । ଅନ୍ତଃକାଳେର ମଧ୍ଯ ସେ ଏହି ବ୍ରାହ୍ମୀ ସ୍ଥିତିରେ ସ୍ଥିର ରହି ବ୍ରହ୍ମାନନ୍ଦ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଏ ଅଧ୍ୟାୟେର ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ବର୍ଣ୍ଣନା କେଲ ଯେ, ଇହେଲାକେର ଦୁଇପ୍ରକାର ନିଷ୍ଠା ବା ସାଧନାର ପରିପକ୍ୱ ଅବସ୍ଥାପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ, ଯଥା :-
(1) ଜ୍ଞାନେଯାଗ - ମାୟାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ଗୁଣମାନେ ହିଁ ଗୁଣମାନଙ୍କରେ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ ହୁଅନ୍ତି । ତେଣୁ ମନ, ଇନ୍ଦ୍ରିୟ ଓ ଶରୀରଦ୍ୱାରା େହଉଥିବା ସମସ୍ତ କ୍ରିୟାରେ କର୍ତ୍ତାପଣ ତ୍ୟାଗ ପୂର୍ବକ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ଠାରେ ସ୍ଥିରତା ବଜାୟ ରଖିବାକୁ ଜ୍ଞାନେଯାଗ, ସନ୍ୟାସେଯାଗ ବା ସାଂଖ୍ୟଯୋଗ କୁହାଯାଏ । ଏହା ସାଂଖ୍ୟଯୋଗୀମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।
(2) କର୍ମଯୋଗ - କର୍ମର ଫଳ ଓ ଆସକ୍ତି ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଭଗବାନଙ୍କପାଇଁ ସମତ୍ୱବୁଦ୍ଧିରେ କର୍ମ କରିବାକୁ କର୍ମଯୋଗ, ନିଷ୍କାମ କର୍ମଯୋଗ, ସମତ୍ୱଯୋଗ, ବୁଦ୍ଧିଯୋଗ, ତଦର୍ଥକର୍ମ ଓ ମଦର୍ଥକର୍ମ ମଧ୍ଯ କହନ୍ତି । ଏହା ଯୋଗୀମାନଙ୍କଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।

ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଜ୍ଞାନବାଦର ପର୍ଯ୍ୟ ବେକ୍ଷିତ ଓ ପ୍ରୟୋଗଧାରାରୁ ଉଦ୍ ଗତ ଅସୁମାରୀ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡିକରୁ ଯତ୍ କିଞ୍ଚିତ୍ ଉପେର ପର୍ଯ୍ୟ ।ଲୋଚନା ପୂର୍ବକ ଦର୍ଶାଯାଇପାରେ ଯେ, ବ୍ରହ୍ମବାଦ ହିଁ ସବୁ ଜ୍ଞାନର ମୌଳିକ ଉତ୍ସ । ତେଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ତତ୍ତ୍ୱାବଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଭଗବଦ୍ େଚତନାର ଅନୁସନ୍ଧାନେର ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟି ତତ୍ତ୍ୱ ବା ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍   ବିସ୍ଫୋରଣ**(Big Bang Explosion)**କୁ ଏଠାରେ ଆଲୋଚନାର ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁ କ୍ତ କରାଯାଇଛି । ପ୍ରାୟ **13.7** ବିଲିୟନ୍ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ବିଶ୍ୱର ସବୁକିଛି ଉପାଦାନ ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଠୁ ଳ ଥିଲା । ଏହି ଦୃ ଶ୍ୟ ଓ ଅଦୃ ଶ୍ୟ ଗାଠନିକ ଉପାଦାନମାନ, ଯଥା - ବସ୍ତୁ**(Matter)**, ବିକିରଣ**(Radiation)**, ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା**(Interaction)** ବା ବଳ ଆଦି ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ପରିସର**(Dimension)** ବା ସ୍ଥାନ**(Space)** େମଧ୍ୟ ରହିଥିଲା । ସମୟ ବା କାଳ**(Time)** ସହ ଜଡ଼ିତ ବା ଏକକତ୍ୱ**(Coupled)** ଅବସ୍ଥାକୁ ସ୍ଥାନ - କାଳ ଏକକତ୍ୱ**(Space - Time Coupling)** ଅବସ୍ଥା କୁହାଯାଏ । ଏବେକାର ବିଶ୍ୱ ଆୟତନ ସେତେବେଳ ଏକ ବିନ୍ଦୁ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥିଲା, ଯାହାକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ମହାଜାଗତିକ ଅଣ୍ଡା**(Cosmic Egg)** ବୋଲି ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଅଦେଖା, ଅଜଣା, ଘେନଘୋର ଅନ୍ଧକାରମୟ, ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିରବ, ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ନିଶ୍ଚଳ ଓ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଜୀବଶୂନ୍ୟତା ଓ ଅନନ୍ତ ମାତ୍ରାର ସାନ୍ଦ୍ରତା ବ୍ୟ ତୀତ ଆଉକିଛି କଳ୍ପନା କରିବା କଷ୍ଟକର ବ୍ୟାପାର ଅଟେ । ମହାଜାଗତିକ ବିଜ୍ଞାନ**(Cosmology)** କେହ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳର ଅତିକ୍ଷଣିକ ସଂଯୋଗରୁ ବା ଆଲିଙ୍ଗନରୁ ମହାଜାଗତିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ହୁଏ, ଯାହାକୁ ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମ ମୁହୂର୍ତ୍ତ ବା ଶୂନ ସମୟ**(Zero Time)** କୁହାଯାଏ । ଏହିଠାରୁ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ବିଶ୍ୱର ଜୀବନ ନାଟିକା । ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ରାତି କ୍ଷୁଦ୍ର ମହାଜାଗତିକ ବିନ୍ଦୁ ସ୍ୱରୂ ପ ପରିସରେର ସବୁ ଭରି ହୋଇ ରହିଥିଲା । ତେଣୁ ବସ୍ତୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା**(Matter Density)** ଅନନ୍ତ ସୀମା(∞)ଯାଏ ପରିବ୍ୟାପ୍ତ ଥିଲା ଓ ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ସବୁର ଉଦ୍ ଗତ ହେଲା । ପଦାର୍ଥ ଜ୍ୟୋତିଃ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଇନ୍ ଷ୍ଟାଇନ୍ ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଦିର ପଶ୍ଚାତ୍ ଧାବନେର ଅତୀତକୁ ଅର୍ଥାତ୍ **13.7** ବିଲିୟନ୍   ବର୍ଷ ପଛକୁ ପହଞ୍ଚିବାର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ସହ ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମ ଜାତକ େଲଖିଲେ । ପରନ୍ତୁ 10^{-43} ସେକେଣ୍ଡ୍ ରୁ ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମକ୍ଷଣ ବା ଶୂନ ସେକେଣ୍ଡ୍ କୁ ପହଞ୍ଚି ହେଲା ନାହିଁ । କାରଣ ସମସ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱାବଳୀ

ଏହି ସୂକ୍ଷ୍ମସମୟ ବ୍ୟବଧାନେର ଫଳପ୍ରଦ ହେଲା ନାହିଁ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହା ସୂଚାଇଲା ଯେ, ସେହି ସମୟ ବ୍ୟବଧାନେର ସମ୍ଭବତଃ ସ୍ଥାନ ଓ କାଳ ସଂଯୋଗ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥିଲେ । ଯେହେତୁ ଆଜିର ବିଶ୍ୱ ସ୍ଥାନ - କାଳ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ପରିସର ଅଟେ, ତେଣୁ ଏ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସମୟେର ସଂଯୋଗତା ସେହି କ୍ଷଣିକ ସମୟ ବ୍ୟବଧାନପାଇଁ ହୋଇଥିବ ଓ ମହାବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇଥିବ । ତେବେ ଏହି ସଂଯୋଗୀକରଣକୁ ବୈଦିକ ଭାଷାରେ ସେତକି ହରି ଓ ହର(ମହାକାଳ)ଙ୍କ ଦିବ୍ୟ ମିଳନ ଓ ଏହାକୁ ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଅୟାରମ୍ଭ ସହ ତୁ ଳନା କରାଯାଇପାରେ । ତେଣୁ ସମୟ ବା ମହାକାଳ ହିଁ ଅନାଦି । ସ୍ଥାନ(**cosmic egg**), ବସ୍ତୁ(**matter**) , ଉର୍ଜ୍ଜା (**energy**), ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା(**interaction**), ପରିମେୟ ପରିସର(**dimension**) ଆଦି ମଧ ଅନାଦି । କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ସଙ୍କୁଚିତ ସ୍ଥାନ ମଧରେ ବସ୍ତୁ , ଉର୍ଜ୍ଜା, ପାରସ୍ପରିକ କ୍ରିୟା, ପରିମେୟ ପରିସର ଆଦି ନିବିଡ ଓ ସୁପ୍ତ ରୂ ପେ ରହିଥିଲେ । ସମୟ ସହ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ସଙ୍କୁଚିତ ସ୍ଥାନ ସହ ସଂଯୋଗୀକରଣରୁ ଅବେଚତନାରୁ ଚେତନାର ଜାଗ୍ରତ ହୁଏ । ସବୁକିଛି ଚେତି ଉଠିବାରୁ ମହାବିସ୍ଫୋରଣର ସୃଷ୍ଟି ଓ କର୍ମ କ୍ଷେତ୍ରର ଆରମ୍ଭ ହୁଏ । ଏହାପେର ସମୟ ପରିସର ସ୍ଥାନ ଓ ଏହା ସହ ଜଡିତ ଥିବା ସମସ୍ତ ଉପାଦାନରୁ ପୁନଃ ବିଚ୍ୟୁତ ଘେଟ ଓ ସମୟର କବଳେର ସେର୍ବ ଅର୍ଥାତ୍ ଜଡ଼ ଓ ଚଳଚ୍ ପତିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ଚତୁ ଃ ସ୍ତରୀୟ ସ୍ଥାନ - କାଳ ପରିସରମୟ ବିଶ୍ୱ(**Four Dimensional space - time continuum world**) ଅଟେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ତତ୍ତ୍ୱର ପରିଭାଷା ପ୍ରମାଣ କେର, ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ସୂକ୍ଷ୍ମାତି ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା କ୍ୱାର୍କ୍, ଗ୍ଲୁଅନ୍ , ହିଗ୍ ଙ୍କ ବୋସନ୍ (**Higgs Boson)....** ପ୍ରୋଟନ୍ , ଇଲେକ୍ ଟ୍ରନ୍ , **......** , ବିଶ୍ୱର ଆଦିମୌଳିକ ଉଦ୍ ଜାନ(**Hydrogen**) ପରମାଣୁ **.....** ଆଦିତାରକା(**Proto Star**), ତାରକାର ଜନ୍ମ, ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳିକଣା(**Cosmic Dust**), **......** ଆଦି ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟେର କଳ୍ପନାତୀତଭାବେ ସୃଷ୍ଟି ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ଜଗତ ପେର ଜଗତ(**Galaxy**), ଅନ୍ଧକାରମୟ ପରିବେଷ୍ଟନୀ ବସ୍ତୁ ଓ ବିକିରଣର ବିଚ୍ଛିନ୍ନତାରୁ ଆଲୋକିତ ହେଲା । ଆଦିବଳ(ମହାକର୍ଷଣୀୟ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା-**Gravitational Interaction**) ରେ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ରହିଥିବା ଅନ୍ୟ ତ୍ରିବଳ ବା ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାମାନ ମଧ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା, ଯଥା - ସବଳ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା(**Strong Interaction**), ବିଦ୍ୟୁ ତ୍ - ଚୁ ମ୍ବକୀୟ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା(**Electro - magnetic Interaction**) ଓ ଦୁର୍ବଳ ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା(**Weak Interaction**) ।

ପୁନଃ ବିଶ୍ୱରେ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ(**Gravitational Force**) ଓ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ଶକ୍ତି ବିନ୍ୟାସ(**Energy Configuration**)କୁ ଏଠାରେ ଆଲୋଚନାର ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁ କ୍ତ କରାଯାଇଛି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ବିଶ୍ୱସୃଷ୍ଟି ସମୟେର ସବୁ ବଳ ବା ପାରସ୍ପରିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାମାନ ଏକ ବଳରୂ ପେ ବିଦ୍ୟମାନ ଥିଲା । ଏହାକୁ ଆଦିବଳ(**premodal**) ବା ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ କୁହାଯାଏ । ଏହା ସହ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁ ଜଣା ଓ ଅଜଣା(**Matter, Energy, interaction, Dark Matter, Dark Energy, Dark interaction etc.**) ଆଦି ସନ୍ନିହିତ ହୋଇ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ପରିସର(**Space**) ମଧରେ ରହିଥିଲା । ସବୁ କିଛି ସମୟର ଆୟତ୍ତାଧିନ ଥିଲା ଓ ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ର ପରିସର ମଧରେ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଦୃ ଢଭାବେ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ରହିଥିଲା । ତେବେ କ୍ଷଣେ ମାତ୍ର ସମୟ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲା ସ୍ଥାନ ସହ, ଯାହା ଫଳେର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବିସ୍ଫୋରଣରୁ ନୂତନ ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ଭାର ଆରମ୍ଭ ହେଲା । ବୋଧହୁଏ ଏହାହିଁ ମହାକାଳର ଇଛା ଅର୍ଥାତ୍ ବିଶ୍ୱ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡର ସୃଷ୍ଟି ।

ଏଠାରେ ସମୟକୁ ଅଦେଖା, ଅଜଣା, ରୂ ପହୀନ, ବର୍ଣ୍ଣହୀନ, ଗନ୍ଧହୀନ, ଅନାଦି**.......** ଆଦି ରୂ ପେ କଳ୍ପନା କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହା ସର୍ବ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷାକାରୀ । ଦୃ ଶ୍ୟ ଓ ଅଦୃ ଶ୍ୟ ଗାଠନିକ ଉପାଦାନମାନର ଏକ ବିନ୍ଦୁରେ ଅନନ୍ତ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ଓ ଅନନ୍ତ

ସାନ୍ଦ୍ରତାର ସମଷ୍ଟିଗତତା ହିଁ ସମୟ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ସବୁକୁ ଅର୍ଥାତ୍ ସ୍ଥାନକୁ ବୁଝାଏ । ଉଭୟର ମିଳନରୁ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ଅର୍ଥାତ୍ ସୃଷ୍ଟିର ସର୍ଜନା ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜୀବାତ୍ମା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ପରମାତ୍ମାର ଏକ ଏକ ଅଂଶ ରୂ ପେ । ପୂର୍ବ ସୃଷ୍ଟିରୁ ଲୁ କ୍ କାୟିତ ପ୍ରାରବ୍ ଦ୍ଧକୁ ନେଇ ସମୟ ଚକ୍ରରେ ସେହି ପ୍ରକାର ସୂକ୍ଷ୍ମ ସ୍ୱରୂ ପ(ଜୀବାତ୍ମା) ରୂ ପେ ଧରା ପୃଷ୍ଠରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଯୋନିରେ ଯୁକ୍ତ ହୋଇ ପ୍ରାଣୀ ଜନ୍ମ ଲାଭ କେର । ସେଇଥି ପାଇଁ ତ ଶରୀରଧାରୀ ସମ ବା ଅସମ ଯୋନି ଜୀବାତ୍ମା ମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଧାରା ସମାନ ହୋଇ ନଥାଏ । ସୃଷ୍ଟିର ଇଚ୍ଛାରେ ଗଠନମୂଳକ ସହେଯାଗେର ମାୟା ମୋହ ରହିତ ସତ୍ କର୍ମୀ ଜୀବ ଜନ୍ମ-ମୃତ୍ୟୁ ଚକ୍ରରୁ ନିସ୍ତାର ପାଇ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ମିଳିତ ହୁଏ ବା ମୋକ୍ଷପ୍ରାପ୍ତି ହୁଏ, ନେଚତ୍ ପୁନଃ ପୁନଃ ଜନ୍ମ ଓ ମରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପତିତ ହୁଏ ।

ସେହିପରି ଏ ବାବଦକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ର ବିପରୀତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଗ୍ କ୍ରଞ୍ଚ୍ **(Big Chrunch)** କୁହାଯାଏ । ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ରୁ ବିଶ୍ୱ ଆୟତନ ବୃଦ୍ଧି ଘଟି ଚାଲେ ଏବଂ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ ପୁନଃ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଣୁ ବିଶ୍ୱକୁ ପଶ୍ଚାତ୍ ଗତି କରାଇବାରେ ଅକ୍ଷମ ରେହ । କାରଣ ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରୀ ବସ୍ତୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା**(Average Mass Density)** ପତଳା ହେଉଥାଏ ଓ ଏହା ସଙ୍କଟୀୟ ବସ୍ତୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା**(Critical Mass Density)** ଠାରୁ କମ୍ ହେତୁ ଘେଟ । ପରନ୍ତୁ ମହାଜାଗତିକ ଘଟଣାବଳୀର ଆକଳନ ଓ ମାନବୀୟ ଜ୍ଞାନ ଭଣ୍ଡାରର ବାହ୍ୟ ସୀମାରେ ଥିବା ଅଜ୍ଞାତ ଅସୀମ ପ୍ରକ୍ରିୟାମାନ ଅନେକ ସମ୍ଭାବନା ସୃଷ୍ଟି କେର ଯେ,

(୧) ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳରୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ବଳଗୁଡିକ ପୁନଃ ମୂଳ ବଳେର ମିଶ୍ରିତ ହେବ ।

(୨) ସଙ୍କଟୀୟ ବସ୍ତୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶ୍ୱର ହାରାହାରୀ ବସ୍ତୁ ସାନ୍ଦ୍ରତା ଠାରୁ ଅଧିକ ହେବ ।

(୩) ବିଶ୍ୱର ସେଙ୍କାଚନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହେବ ।

(୪) ବିଶ୍ୱର ସମସ୍ତ ବସ୍ତୁର ଏକତ୍ରୀକରଣ ଘଟିବା ଆରମ୍ଭ ହେବ ।

(୫) କ୍ରମଶଃ ବସ୍ତୁ ଓ ବିକିରଣର ସଂଯୋଗୀକରଣ ହେବ ଓ ଅନ୍ଧକାର ମାଡି ଆସିବ ।

(୬) ବିଶ୍ୱର ଆୟତନ ଏକ ବିନ୍ଦୁୟ ସୀମାକୁ ଧାବମାନ ହେବ ।

(୭) ଏହାକୁ ବିଗ୍ କ୍ରଞ୍ଚ୍ ବା ମହାପ୍ରଳୟର ଆଖ୍ୟା ଦିଆଯାଇପାରେ ।

(୮) ଶେଷକୁ ବିଚ୍ଛିନ୍ନ ହୋଇ ରହିଥିବା ସ୍ଥାନ ଓ କାଳର ସଂଯୋଗୀକରଣ ଓ ପୁନଃ ସୃଷ୍ଟିର ସଞ୍ଚାର ।

(୯) ଏହାହିଁ ପ୍ରକୃତିରେ ଚାଲିଥିବା ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଦୃ ଶ ବିଶ୍ୱ ସୃଷ୍ଟି ଓ ପ୍ରଳୟର ସମ୍ଭାବନାକୁ ବୁଝାଏ ।

ମହାଜାଗତିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରମାଣ କରିଛନ୍ତି ଯେ, ଏ ବିଶ୍ୱ ହେଉଛି ଉଦ୍ ବର୍ତ୍ତନଶୀଳ ବିଶ୍ୱ **(Evolutionary Universe)** । ଗ୍ୟାଲାକ୍ସି ଗୁଡିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ସୂତ୍ରକଳ୍ପ**(String Theory)** ଅନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାନ - କାଳ ପରିସରେର ଦଶ ପରିମେୟ ପରିସର**(10 Dimensions)**, ଏମ୍ . ତତ୍ତ୍ୱ **(M. Theory)** ଅନୁଯାୟୀ ଏଗାର ପରିମେୟ ପରିସର**(11 Dimensions)**, ବୋସୋନିକ ସୂତ୍ର - କଳ୍ପ**(Bosonic String Theory)** ଅନୁଯାୟୀ ବାଇଶ ପରିମେୟ ପରିସର**(22 Dimensions)** ଅନ୍ତର୍ଭୁ କ୍ତ । ଶୂନ ପରିମେୟ ପରିସର**(Zero Dimension)**ରୁ ଉଚ୍ଚ ପରିସର ଯାଏ ସୂତ୍ରକଳ୍ପ ଅନୁଯାୟୀ ଚିନ୍ତା କରାଯାଇଛି ଓ ମାନବ ତିନି ପରିମେୟ ପରିସର**(3D)** ବା ସ୍ଥାନ**(Space)**ରେ ବିନ୍ଦୁ**(Dot or ZeroD)**, ପୃଷ୍ଠତଳ**(Plane or 2D)** ଓ ଆୟତନ**(Volume or 3D)** ଆଦିକୁ ଦେଖିପାରୁ ଛନ୍ତି ଓ ତହିଁର ବାସିନ୍ଦା ଅଟନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଚତୁ ର୍ଥ ପରିସର**(4th D)** ବା ସମୟକୁ ଆମେ ଦେଖିପାରୁ ନାହାନ୍ତି , କାରଣ ଆମେ ସମୟ ପରିସରର ବାସିନ୍ଦା ନୁହନ୍ତି । ତେଣୁ ଆମେ ସମୟର ଅଧିନ ଓ ସମୟ ପରିସରର ବାସିନ୍ଦା ଆମକୁ ଅଦୃଶ୍ୟ । ସେଠାର ବାସିନ୍ଦାଙ୍କୁ ସମୟ ଦୃଶ୍ୟ ଓ େ ସମାନେ ନିଜର ଅତୀତ ଓ ଭବିଷ୍ୟତକୁ ଯାଇ ପାରିବାର ଶକ୍ତିରେ ବଳୀୟାନ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କୁ ଆମେ ଦୃଶ୍ୟ ।ପଞ୍ଚମ ପରିସର**(5th D)**ରେ ସମାନ୍ତରାଳ ବିଶ୍ୱମାନ **(Parallel Universe)** ରହିଥିବାରୁ ସେଠାକାର ବାସିନ୍ଦା ଚତୁ ର୍ଥ

ବାସିନ୍ଦାଙ୍କ ଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିବାନ । ଏକ ବିଶ୍ୱରୁ ଅନ୍ୟ ବିଶ୍ୱକୁ ନିଜ ନିଜର ସମୟ ରେଖା(**Time Line**)ରେ ଯାଇ ପାରନ୍ତି ଓ ଏକ ସମୟେର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ କର୍ମରେ ଲିପ୍ତ ରହିବାର ଶକ୍ତିରେ ବଳିୟାନ ଅଟନ୍ତି । ଶକ୍ତିର କ୍ରମ ବୃଦ୍ଧି ଓ ଉଚ୍ଚ ପରିସର(**Higher Dimension**)ରେ ଉଚ୍ଚତର ଜୀବ ଆଦି ସହ ଦଶମ ପରିସର(**10th D**)କୁ ଈଶ୍ୱର(**God**)ଙ୍କ ପରିସର ବୋଲି କୁହାଯାଉଛି । ଏଗାରତମ(**11th D**) ପରିସରକୁ ଏକ ପରିସରୀୟ ଅପରିକଳ୍ପନୀୟ ସୂକ୍ଷ୍ମାତିସୂକ୍ଷ୍ମ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଷ୍ଟ୍ରିଙ୍ଗ(**infinitely small string**) ଗୁଡିକ ଅନନ୍ତ ସୀମା ଯାଏ ଭରିରହି ଅହରହ କମ୍ପନ(**Vibration**)ରେ ରତ । ଏହି କମ୍ପନରୁ ଅହରହ ଉର୍ଜା ଓ କଣିକା ଗୁଡିକର ସୃଷ୍ଟି ହେବାରେ ଲାଗିଥାଏ । ଏହା ବହୁ ବିଶ୍ୱବାଦ(**Multi Universe Model**) ଓ ବହୁ ବିଗ୍ ବ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ତତ୍ତ୍ୱଯୁକ୍ତ ଅଟେ । ଯଦି ଏହା ହୋଇଥାଏ ତେଣୁ ମାନବ ସ୍ତରରୁ ଜନ୍ମ ପେର ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରି ଦିବ୍ୟ କର୍ମଯୁକ୍ତରୁ ଉଚ୍ଚ ପରିସରକୁ ଉନ୍ନୀତ ହୋଇ ଶେଷେର ଦଶମ ପରିସରେର ଜୀବାତ୍ମାଟି ସକଳ ପ୍ରାରବ୍ ଦ୍ଧ ମୁକ୍ତ ହୋଇ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ମିଳିତ ହୋଇ ପାରିବ ଅର୍ଥାତ୍ ପରମଗତି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବ ।

ସମୟ ଚକ୍ରରେ ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମ - ମୃତ୍ୟୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଧାବମାନ ହେବାର ଅନୁମାନ କରାଯାଏ । ତେବେ ଜୀବାତ୍ମା ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଯୋନିରେ ପୁନଃ ପୁନଃ ଜନ୍ମ - ମରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ପତିତ ହୁଏ, ଯେତେବେଳ ଯାଏ ସେ ପରମାତ୍ମାଙ୍କ ସହ ମିଳିତ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । ପ୍ରତି ଜନ୍ମରେ ପ୍ରାଣୀକୁ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷାର ସାମ୍ ନା କରିବାକୁ ପେଡ । ପରୀକ୍ଷାରୁ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ନିମେନ୍ତ ଏ ସାଂଖ୍ୟ ଯୋଗେର ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ସମାଜକୁ ଅର୍ଜୁନ ମାଧମେର ଆତ୍ମାର ସଦ୍ ଗତି ନିମେନ୍ତ ଦିବ୍ୟ ଅମୃତ ବାଣୀ ଶୁଣାଇଛନ୍ତି । ଏହାହିଁ ସେର୍ବ ଭବନ୍ତୁ ସୁଖୀନଃର ସୁଧାମୟ ପଥ । ସେଥିପାଇଁ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ କହିଛନ୍ତି ;-

ଏଷା ବ୍ରାହ୍ମୀ ସ୍ଥିତିଃ ପାର୍ଥ ନୈନାଂ ପ୍ରାପ୍ୟ ବିମୁହ୍ୟତି ।
ସ୍ଥିତ୍ୱାସ୍ୟାମନ୍ତକାଳେପି ବ୍ରହ୍ମନିର୍ବାଣମୃଚ୍ଛତି ॥୭୨॥
ଅର୍ଥାତ୍ କାମନାର ବିନାଶେର ଦୁଃଖର ବିନାଶ ହୁଏ ଏବଂ ଅହଂକାର - ମମତ୍ୱ - ସ୍ପୃହା ରହିତ ଦ୍ୱାରା ଶାନ୍ତି ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ଏହା ବ୍ରହ୍ମ ପ୍ରାପ୍ତିର ସ୍ଥିତି ବା ବ୍ରାହ୍ମୀ ସ୍ଥିତି । ଏହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ମୋହଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥିତି ଓ ଅନନ୍ତ କାଳେର ମଧ ଏହି ସ୍ଥିତିରେ ସ୍ଥିତ ହୋଇ ବ୍ୟକ୍ତି ବ୍ରହ୍ମାନନ୍ଦ ପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ।

ଏ ଅଧ୍ୟାୟେର ଶରଣାଗତ ଅର୍ଜୁନ ନିଜ ଶୋକ ନିବୃତିର ଐକାନ୍ତିକ ଉପାୟ ପଚାରିବାରୁ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ପ୍ରଥମ ତିରିଶ ଶ୍ଳୋକ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆତ୍ମତତ୍ତ୍ୱ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି । ଏହାପେର ସ୍ୱଧର୍ମ ବିଷୟେର ବର୍ଣ୍ଣନା କରି କର୍ମଯୋଗର ସ୍ୱରୂ ପ ବୁଝାଇଦିଆଯାଇଥିଲେ ବି ଉପେଦଶର ଆରମ୍ଭ ସାଂଖ୍ୟଯୋଗରୁ ହିଁ ହୋଇଛି । ଏଠାରେ ଆତ୍ମତତ୍ତ୍ୱର ବର୍ଣ୍ଣନା ଅଧିକ ବିସ୍ତାରିତ ଭାବେ କରାଯାଇଛି । ତେଣୁ ଏହି ଅଧ୍ୟାୟର ନାମ ସାଂଖ୍ୟଯୋଗ ରଖାଯାଇଛି, କାରଣ ସାଂଖ୍ୟଯୋଗ ସାଧନାରେ ଅତ୍ମତତ୍ତ୍ୱର ଶ୍ରବଣ, ମନନ ଓ ନିଦିଧ୍ୟାସନ ହିଁ ମୁଖ୍ୟ ।

****

ବିଶ୍ୱ ଗଣିତକୁ ଭାରତର ଦଶଟି ଅଣଶୂନ୍ୟ ଅବଦାନ

ନଚିକେତା ଖମାରୀ ଶର୍ମା

ଶୂନକୁ ଛାଡି ବିଶ୍ୱ ଗଣିତକୁ ଭାରତର ଦଶଟି ଅଣଶୂନ୍ୟ ଅବଦାନ ହେଲା: ୧. ଭାରତୀୟ ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତି, ୨. ବୌଦ୍ଧଯାନ-ପାଇଥାଗୋରାସ ଉପପାଦ୍ୟ, ୩. ଭାଷାର ଗଣିତ, ୪. ତ୍ରିକୋଣମିତିରେ ସାଇନ୍ ଫଳନ, ୫. ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା, ୬. ଦ୍ୱିଘାତ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ, ୭. ବାଇନୋମିଆଲ ସହଗ, ୮. ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ଅନୁକ୍ରମ, ୯. ତ୍ରୁଟି ଚିହ୍ନଟ/ସଂଶୋଧନ ସଂକେତ, ୧୦. ଅପରିମେୟ ସଂଖ୍ୟା 'π' ପାଇଁ ପ୍ରଥମ ସଠିକ ସୂତ୍ର।

ଭାରତୀୟ ସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତି

ଯେଉଁ ଦଶମିକ ସ୍ଥାନୀୟମାନ ପଦ୍ଧତିକୁ ଆମେ ନିତିଦିନିଆ ଚଳଣିରେ ବିନା ପ୍ରମାଣରେ ଗ୍ରହଣ କରିନେଇଛୁ ତାହା କାଳକ୍ରମେ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତରେ ହିଁ ବିକଶିତ ହୋଇଥିଲା। ଏହାର ସୁଗମତା ଭାରତକୁ ବୀଜଗଣିତ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠତା ଦେଇଥିଲା। କିଛି ବିଦ୍ୱାନ ପାଣିନିଙ୍କ ଅଷ୍ଟାଧାୟୀର ପଦ 'ଲୋପ' (ଅନୁପସ୍ଥିତି, ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଧାନ)ରେ ଶୂନ୍ୟର ପୂର୍ବ ଲକ୍ଷଣ ଠାବ କରନ୍ତି। ଯୋଗସୂତ୍ର ଉପରେ ବ୍ୟାସଭାଷ୍ୟ ଭଳି ଦାର୍ଶନିକ କୃତି ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଏ କେମିତି ସମାନ ସଙ୍କେତର ଅର୍ଥ ସ୍ଥଳ ବିଶେଷରେ ବଦଳିଯାଏ। ଏହିପରି ଶୂନ୍ୟର ଧାରଣା ଦଶମିକ ସ୍ଥାନୀୟମାନ ପଦ୍ଧତିକୁ ବାଟ କଢ଼ାଇଛି।

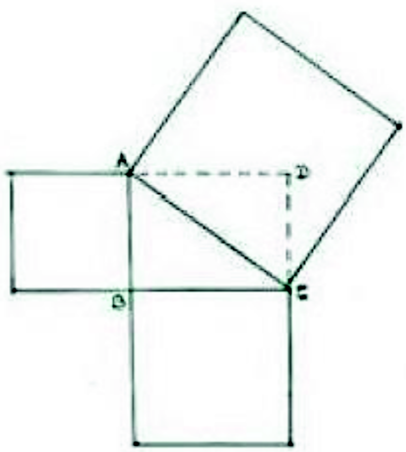
ମନେକର ୨,୪୫,୯୨୬ ପରି ସଂଖ୍ୟାଟିଏ ନେବା। ଏହାକୁ ଦଶମିକ ସ୍ଥାନୀୟମାନ ପଦ୍ଧତିରେ ଲେଖିପାରିବା (ଗୁଣନ ଓ ମିଶାଣ ଚିହ୍ନ ସହିତ): ୨ x ୧,୦୦,୦୦୦ + ୪ x ୧,୦୦,୦୦ + ୫ x ୧,୦୦୦ + ୯ x ୧୦୦ + ୨ x ୧୦ + ୬ । ଏହି ପଦ୍ଧତିରେ ୧,୨,.....,୯ ଓ ୦ ଏହିପରି ଦଶଟି ଅଙ୍କର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ଏବଂ ଯେ କୌଣସି ସଂଖ୍ୟାରେ ଅଙ୍କର ମୂଲ୍ୟ ତା'ର ସ୍ଥାନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଯେପରି ଉପର ସଂଖ୍ୟାରେ ପ୍ରଥମ ୨ର ମୂଲ୍ୟ ୨,୦୦,୦୦୦, କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ୨ର ମୂଲ୍ୟ ୨୦। ତେଣୁ ଉପର ସଂଖ୍ୟାକୁ ଦୁଇ ଲକ୍ଷ ଚାରି ଅୟୁତ ପାଞ୍ଚ ହଜାର ଛଅ ଶହ ଛବିଶ ବୋଲି ପଢ଼ାଯାଏ। ସଂଖ୍ୟାକୁ ଲେଖିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଚୀନ ପଦ୍ଧତି ତୁଳନାରେ ଏହା ଖୁବ୍ ସରଳ। ଗାଣିତିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ସୁବିଧାଜନକ ଦଶମିକ ସ୍ଥାନୀୟମାନ ପଦ୍ଧତିର ବିକାଶ ଭାରତରେ ବୈଦିକ କାଳରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥିଲା। ଶୁକ୍ଳ ଯଜୁର୍ବେଦ (ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୧୫୦୦)ର ଏକ ଶ୍ଳୋକରେ, ସଂଖ୍ୟାକୁ ଏକରୁ ଏକ ଲକ୍ଷ କୋଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୃଦ୍ଧି କରାଯାଇଛି ଦଶର ଘାତକୁ ଉତ୍ତୋରତ୍ତର ବଢ଼ାଇ, ଯଥା, ଏକ (୧), ଦଶ (୧୦), ଶତ ($୧୦^{୨}$ = ୧୦୦), ସହସ୍ର ($୧୦^{୩}$ = ୧୦୦୦), ଅୟୁତ ($୧୦^{୪}$), ନିୟୁତ ($୧୦^{୫}$), ପ୍ରୟୁତ ($୧୦^{୬}$), ଅର୍ବୁଦ ($୧୦^{୭}$), ନ୍ୟାର୍ବୁଦ ($୧୦^{୮}$), ସମୁଦ୍ର ($୧୦^{୯}$), ମଧ୍ୟ ($୧୦^{୧୦}$), ଅନ୍ତ ($୧୦^{୧୧}$) ଓ ପରାର୍ଦ୍ଧ ($୧୦^{୧୨}$)। ସମୁଦ୍ର ବୋଇଲେ ଆଧୁନିକ ବିଲିଅନ୍ ଓ ପରାର୍ଦ୍ଧ ମାନେ ଟ୍ରିଲିଅନ୍।

ବିଶ୍ୱ ଦରବାରରେ ଏହାର ଗୁଣଗାନରେ ସମସ୍ତେ ଶତମୁଖ। ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ବିଖ୍ୟାତ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ-ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସାଇମନ୍ ଲାପ୍ଲେସଙ୍କ ଭାଷାରେ, "ଭାରତ ହିଁ ଆମକୁ ସମସ୍ତ ସଂଖ୍ୟାକୁ ମାତ୍ର ଦଶଟି ସଙ୍କେତରେ ପ୍ରକାଶ କରିବାର ଅଭିନବ ପଦ୍ଧତି ଦେଇଛି, ଏହି ବାଟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଙ୍କେତ ସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ ଗୋଟିଏ ମୂଲ୍ୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଏକ ପରମ ମୂଲ୍ୟର ଅଧିକାରୀ ହୁଏ।....ଏହାର ଅତ୍ୟଧିକ ସରଳତା ଓ ଗଣନା କରିବାରେ ସୁଗମତା ପାଟିଗଣିତକୁ ଉପଯୋଗୀ ଆବିଷ୍କାରର ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ମାନ୍ୟତା ପ୍ରଦାନ କରିଛି...।" ଏହି ନିପୁଣ ବ୍ୟବସ୍ଥାର ଆଶୀର୍ବାଦରୁ ଅତୀତରେ ଭାରତୀୟମାନେ ପାଟିଗଣିତ, ବୀଜଗଣିତ, ତ୍ରିକୋଣମିତି ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠତା ହାସିଲ କରିଥିଲେ।

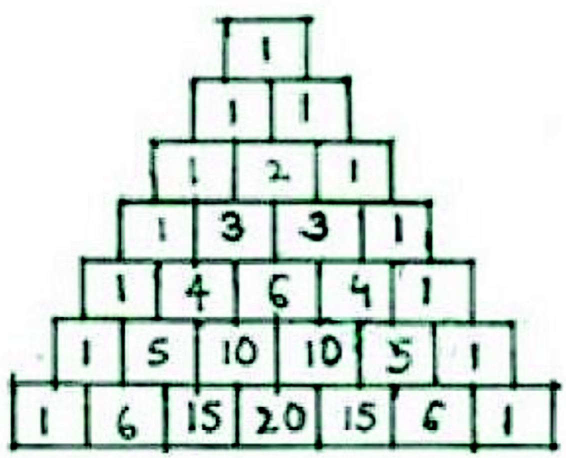
ବୌଦ୍ଧଯାନ-ପାଇଥାଗୋରାସ ଉପପାଦ୍ୟ

ବୈଦିକ ଯଜ୍ଞ ଓ ହବନ ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ଆକୃତି ଓ ଆକାରର ବେଦୀ ନିର୍ମାଣରେ *ସୁଲବସୂତ୍ର* ମାର୍ଗଦର୍ଶିକାର କାମ କରେ। ସଂସ୍କୃତରେ ସୁଲବ ଅର୍ଥ ଦଉଡି (ମାପିବା ପାଇଁ) ଓ ସୂତ୍ର ମାନେ ନିୟମ। ତେଣୁ ସୁଲବସୂତ୍ର କହିଲେ 'ଦଉଡିରେ ମାପପାଇଁ ନିୟମାବଳୀ'। ବୌଦ୍ଧଯାନ, ଅପସ୍ତମ୍ବ, କାତ୍ୟାୟନ ଓ ମାନବ ସେହି ଶ୍ରେଣୀର କିଛି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗ୍ରନ୍ଥ।

ସେସବୁର ଗାଣିତିକ ବିଭାଗରେ ରହିଛି ବର୍ଗ ଓ ଆୟତ କ୍ଷେତ୍ର ଗଠନ, ଜ୍ୟାମିତିକ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତରଣ, ଯଜ୍ଞବେଦୀର କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଇତ୍ୟାଦି। ପ୍ରାଚୀନତମ ବୌଦ୍ଧଯାନ ସୁଲବସୂତ୍ରର ରଚନାକାଳ ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୮୦୦। ପୂର୍ବକଥିତ ସମସ୍ତ ଗ୍ରନ୍ଥରେ ତଥାକଥିତ ପାଇଥାଗୋରାସ ଉପପାଦ୍ୟର ଏକ ସ୍ୱଷ୍ଟ ଉକ୍ତି ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ। ବୌଦ୍ଧଯାନ ସଂସ୍କରଣରେ ଅଛି: **ଆୟତର କର୍ଣ୍ଣ ମାପର ଦଉଡିରେ ଗଠିତ ବର୍ଗ ଯାହା, ସେହି ଆୟତର ଲମ୍ବ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱସ୍ଥ ବାହୁ ଦ୍ୱାରା ଅଲଗା ଗଠିତ ଦୁଇଟି ବର୍ଗର ସମଷ୍ଟି ମଧ୍ୟ ସେଇୟା।** ଚିତ୍ର ୧ରେ ଦର୍ଶିତ ଆୟତ ABCDର କର୍ଣ୍ଣ AC ଉପରେ ଅଙ୍କିତ ବର୍ଗ, ବାହୁ AB ଓ BC ଉପରେ ଥିବା ବର୍ଗ ଦୁଇଟିର ସମଷ୍ଟି ସହିତ ସମାନ।



ଚିତ୍ର ୧: ବୌଦ୍ଧଯାନ ସୁଲଭସୂତ୍ରରୁ

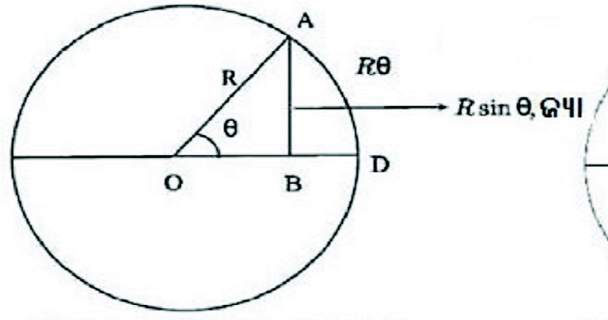


ଚିତ୍ର ୨: ମେରୁ-ପ୍ରସ୍ତାର

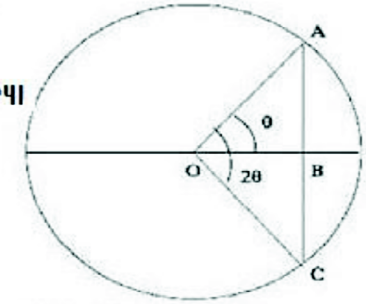
କେବଳ ଦଉଡି ସାହାଯ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ଦତ୍ତ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ସମଷ୍ଟି ବା ଅନ୍ତର ସହିତ ସମାନ କ୍ଷେତ୍ରଫଳର ଅନ୍ୟ ଏକ ବର୍ଗ କିମ୍ବା ଦତ୍ତ ବର୍ଗର କ୍ଷେତ୍ରଫଳର n ଗୁଣର ଅନ୍ୟ ବର୍ଗ ଗଢ଼ିବାର ପଦ୍ଧତି, ଆୟତକୁ ସମାନ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରକୁ ରୂପାନ୍ତରଣ, ବୃତ୍ତର ଆନୁମାନିକ ବର୍ଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଇତ୍ୟାଦି ସୁଲବସୂତ୍ରରେ ଆଲୋଚିତ ହୋଇଛି। ଏପରି ସମାଧାନ ପାଇଁ ଜ୍ୟାମିତି ଓ ବୀଜଗଣିତର ଜ୍ଞାନଥିବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ।

ବୌଦ୍ଧଯାନରେ 2ର ବର୍ଗମୂଳ ଦଶମିକ ପରେ ସଠିକ ପାଞ୍ଚଟି ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ଏକ ସନ୍ନିକଟନ (approximation) ପଦ୍ଧତି ରହିଛି: $\sqrt{2} \approx 1 + (1/3) + (1/3 \times 4) - (1/3 \times 4 \times 34) = 577/408$। ସମ୍ଭବତଃ ବୌଦ୍ଧଯାନ, $(577)^2 - 2 \times (408)^2 = 1$ ବିଷୟରେ ଅବଗତ ଥିଲା ଅଥବା ଜ୍ୟାମିତିକ ରୀତିରେ ସନ୍ନିକଟନ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବା ଜାଣିଥିଲା। ତେଣୁ 1କୁ ଉପେକ୍ଷା କରି ଆମେ ଲେଖିପାରିବା $2 \approx (577)^2/(408)^2$ ଅଥବା $\sqrt{2} = (577/408) = 1.\mathbf{41421}5686$

ତ୍ରିକୋଣମିତିରେ ସାଇନ୍ ଫଳନ



ଚିତ୍ର ୧: ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟା, AB = R $sin\theta$



ଚିତ୍ର ୨: ଗ୍ରୀକ କର୍ଡ, AC

ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତରେ ଗଣିତ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ହାତ ଧରାଧରି ହୋଇ ଆଗକୁ ବଢ଼ିଛନ୍ତି। ଗଣିତର ଅନେକ ନୂଆ ଆବିଷ୍କାରର ମୂଳରେ ରହିଛି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସମସ୍ୟା। ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟଙ୍କ ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟିଆ (୪୯୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ) ଭାରତରେ ଗାଣିତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଉପରେ ଆବିଷ୍କୃତ ପ୍ରଥମ ଗ୍ରନ୍ଥ। ଏଥିରେ ରହିଛି ଚାରୋଟି ଅଧ୍ୟାୟ, ତହିଁରୁ ଗାଟିଏ ପୁରାପୁରି ଗଣିତ ଉପରେ। ଯେଉଁଥିରେ ଅଛି ପାଟିଗଣିତ, ବୀଜଗଣିତ, ଜ୍ୟାମିତି ଓ ତ୍ରିକୋଣମିତିର ଫଳାଫଳ। ତ୍ରିକୋଣମିତି ତା'ର ଆଧୁନିକ ଅବତାରରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି ଭାରତରୁ। ଗଣନା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟା, ଗ୍ରୀକ୍ କର୍ଡ (chord) ତୁଳନାରେ ବହୁତ ବେଶି ସୁବିଧାଜନକ (ଚିତ୍ର ୧ ଓ ୨)। ପ୍ରକୃତରେ ସାଇନ୍ (sine) ଶବ୍ଦ ଜ୍ୟା ସହିତ ଯୋଡ଼ା, ଜ୍ୟାର ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରତିଶବ୍ଦ ଜୀବ। ଏହା ଆରବୀରେ ଜେବ୍ (ଅର୍ଥ ପକେଟ ବା ଭାଙ୍ଗ, ଫୋଲ୍ଡ) ଓ ଲାଟିନ ଅନୁବାଦରେ 'ସାଇନସ୍' (sinus)। ପୃଥିବୀସାରା ସମସ୍ତେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସେହି 'ସାଇନସ୍'ର ଅପଭ୍ରଂଶ ସାଇନ୍ (sine)କୁ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି।

୫. ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା

ଶୂନ୍ୟକୁ ଏକ ସଂଖ୍ୟା ଭାବରେ ଚିହ୍ନିବା ପରେ ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ସୌଭାଗ୍ୟ ଓ ଋଣ ସହିତ ଏକ ଉପମା ବ୍ୟବହାର କରି ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ସମାନ ଭିତ୍ତିରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଓ ଚିହ୍ନଟ କରିଥିଲେ। ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ବୀଜଗଣିତୀୟ ଗୁଣକୁ ପ୍ରଥମେ ବିଧିବଦ୍ଧ ଭାବରେ 628 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତଙ୍କ ବ୍ରହ୍ମସ୍ଫୁଟସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଥିଲା। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସହ ଗୁଣିଲେ ଧନାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ମିଳିଥାଏ, ଇତ୍ୟାଦି। ଶୂନ୍ୟ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟା ସହିତ ଧନାତ୍ମକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସଂଖ୍ୟା, ଯୋଗ ଓ ଗୁଣନ ପାଇଁ ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତଙ୍କ ନିୟମ ସହିତ, ଯାହା ଆଧୁନିକ ପରିଭାଷାରେ ରିଙ୍ଗ୍ ବୋଲି କୁହାଯାଏ, ତାହା ଗଠନ କରେ। ଶୂନ୍ୟର ପ୍ରଚଳନ ଓ ତା'ପରେ ଆମ ସଂଖ୍ୟା ବ୍ୟବସ୍ଥାରେ ଋଣାତ୍ମକ ସଂଖ୍ୟାର ପ୍ରଚଳନ ବାସ୍ତବରେ ଗଣିତ ଇତିହାସର ଅନ୍ୟତମ ମହାନ ସଫଳତା।

୬. ଦ୍ୱିଘାତ ସମୀକରଣର ସମାଧାନ

ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟିଆ ଯେହେତୁ ଅତିମାତ୍ରାରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ, ଭାସ୍କର-୧ ତହିଁରେ ଥିବା ପଦ୍ଧତିର ବ୍ୟାଖ୍ୟାକରି ଏକ ଟୀକା ୬୨୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ। ତାଙ୍କର ସମକାଳୀନ ପ୍ରତିଭାବାନ ଗଣିତଜ୍ଞ-ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ବ୍ରହ୍ମସ୍ଫୁଟସିଦ୍ଧାନ୍ତ (୬୨୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ର ରଚୟିତା। ଏଥିରେ ସନ୍ନିହିତ ବୀଜଗଣିତ, ଜ୍ୟାମିତି, ତ୍ରିକୋଣମିତି ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଫଳାଫଳ। ବୀଜଗଣିତର ଯେଉଁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସମସ୍ୟାର ସେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ତାହା ହେଉଛି $x^2 - Dy^2 = 1$ ରୂପର ବର୍ଗପ୍ରକୃତି ବା ଦ୍ୱି-ଘାତ ଅପରିମିତ ସମୀକରଣ (quadratic indeterminate equations)। ଏଥିରେ D ହେଉଛି ଏକ ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ସମାଧାନ ପରେ x ଓ yର ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍କରେ

ମିଳିଥାଏ। ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତଙ୍କ ପଦ୍ଧତିରୁ ଜଣେ ଏହି ସମୀକରଣର ଅସଂଖ୍ୟ ସମାଧାନ ପାଇପାରିବ ଯଦି ସେ ଗୋଟିଏ ସମାଧାନ ଜାଣିଥିବ। ଏହାକୁ ସେ 'ଭାବନା ବିଧି' କହିଛନ୍ତି।

ଆଧୁନିକ ଗଣିତରେ ତା'ର ନୂଆ ନାଁ ସଂଯୋଜନ ନିୟମ (composition law), ଅନେକ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ବ୍ୟବହୃତ ଜରୁରୀ ସୂତ୍ର। ଏହାକୁ ଓ ଚକ୍ରବାଳ ଆଲ୍‌ଗୋରିଦମକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଭାସ୍କର-୨ ତାଙ୍କ ରଚିତ ବୀଜଗଣିତ (୧୧୫୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ରେ ଅନେକ ବର୍ଗପ୍ରକୃତି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଛନ୍ତି। ପ୍ରକୃତରେ, ଏହା ଜୟଦେବ (୧୦୫୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆଗରୁ ଆବିଷ୍କୃତ। ଭାସ୍କର-୨ ଏହାର ସ୍ପଷ୍ଟ ସମାଧାନ କରି ସବୁଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ମୂଲ୍ୟ, x = ୧,୭୬,୬୩,୧୯,୦୪୯ ଓ y = ୨୨,୬୧,୫୩,୯୮୦ ପାଇଛନ୍ତି D = ୬୧ ପାଇଁ। ଭାସ୍କର-୨ଙ୍କ ଲୀଳାବତୀ, ବୀଜଗଣିତ ଓ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଶିରୋମଣି ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ଭାରତରେ ଗଣିତ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ଧାରାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି। ଶ୍ରୀଧର (ଅଷ୍ଟମ ଶତାବ୍ଦୀ), ମହାବୀର (ନବମ ଶତାବ୍ଦୀ) ଓ ଶ୍ରୀପତି (ଏକାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ), ବ୍ରହ୍ମଗୁପ୍ତ ଓ ଭାସ୍କର-୨ଙ୍କ ମଝି ସମୟର ବିଖ୍ୟାତ ଭାରତୀୟ ଗଣିତଜ୍ଞ।

ଅନେକ ଇସ୍‌ଲାମିକ/ଆରବ କୃତି ଯଥା ଅଲ୍-ଖ୍ୱାରିଜ୍‌ମିଙ୍କ କିତାବ୍ ଅଲ୍-ହିସାବ ଅଲ୍-ହିନ୍ଦ୍ ଯାହା ପାଟିଗଣିତରେ ଭାରତୀୟ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ଆଧାରିତ ଭାରତୀୟ କୃତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ। ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ତାହା ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି ୟୁରୋପୀୟ ଗଣିତକୁ। ଭାରତୀୟ ଗଣିତ ସବୁବେଳେ ନିୟମ ଆଧାରିତ ବା ଆଲ୍‌ଗୋରିଦମୀୟ ଗଣନା ଉପରେ ଜୋର୍ ଦେଇଛି। ଆଲ୍‌ଗୋରିଦମ ଶବ୍ଦର ବ୍ୟୁତ୍ପତ୍ତି ଅଲ୍-ଖ୍ୱାରିଜ୍‌ମିରୁ, ତେଣୁ ଏହା ଭାରତୀୟ ସଂଯୋଗକୁ ଦର୍ଶାଏ। ଏକ ସାଧାରଣ ଧାରଣା ପ୍ରଚଳିତ ଯେ ଭାସ୍କର-୨ଙ୍କ ପରେ ଭାରତରେ ଗଣିତର ପ୍ରଗତି ଠପ୍ ହୋଇଗଲା। ଏହା ଆଦୌ ସତ ନୁହେଁ।

ଭାଷାର ଗଣିତ ଓ ବାଇନୋମିଆଲ ସହଗ

ସାହିତ୍ୟକୁ କାବ୍ୟରୂପରେ ଲେଖିଲେ ଅନେକ ନିୟମର ଆବଶ୍ୟକତା ହୋଇଥାଏ। କାବ୍ୟର ମୂଳ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ଅକ୍ଷର ବା ସିଲାବେଲ। ପିଙ୍ଗଳ ତାଙ୍କ ଛନ୍ଦଶାସ୍ତ୍ରରେ ଦୁଇପ୍ରକାର ଅକ୍ଷର କଥା ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି। ଗୋଟିଏ ଲଘୁ ଓ ଅନ୍ୟଟି ଗୁରୁ। ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ସମ୍ପର୍କିତ ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି: ତିନୋଟି ଲଘୁ ଓ ପାଞ୍ଚୋଟି ଗୁରୁକୁ ନେଇ ମୋଟ ଆଠଟି ଅକ୍ଷରରେ କେତୋଟି ମିଟର ବା ସଂସ୍କୃତରେ ଛନ୍ଦ ଗଠନ କରାଯାଇପାରିବ? ଉପରୋକ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନର ସାଧାରଣ ରୂପ ହେଉଛି k ସଂଖ୍ୟକ ଲଘୁ ଓ $n-k$ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁରୁକୁ ନେଇ ମୋଟ n ସଂଖ୍ୟକ ଅକ୍ଷରରେ କେତୋଟି ମିଟର ବା ସଂସ୍କୃତରେ ଛନ୍ଦ ଗଠନ କରାଯାଇପାରିବ?

ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବାକୁ ଯାଇ ପିଙ୍ଗଳ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ 300 ଶତାବ୍ଦୀରେ (ଏବଂ ବରାହମିର, ବିରହଙ୍କ, ହଳାୟୁଧ) ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରର ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ (ଚିତ୍ର ୨)। ପିଙ୍ଗଳ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାର ହେଉଛି ବାଇନୋମିଆଲ ସହଗଗୁଡିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଅସୀମ ପର୍ବତ। ମେରୁ ପ୍ରସ୍ତାର ଆମକୁ $(a+b)^n$ ରୂପର ବାଇନୋମିଆଲ ସମ୍ପ୍ରସାରଣର ସହଗଗୁଡିକ ଦେଇଥାଏ, ଯେଉଁଠାରେ n ହେଉଛି ପ୍ରସ୍ତରର ଧାଡି ସଂଖ୍ୟା। ବର୍ତ୍ତମାନ ବାଇନୋମିଆଲ ସହଗଗୁଡିକ ସମ୍ଭାବ୍ୟତା, କମ୍ବିନେଟୋରିକ୍ସ, ସଂଖ୍ୟାତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଆହୁରି ଅନେକ ବିଷୟଗୁଡିକରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରିଥାଏ। ଗଣିତଜ୍ଞ ମହାବୀର (୮୫୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ) ସମସ୍ତ ବାଇନୋମିଆଲ ସହଗଗୁଡିକ ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ସୂତ୍ର ଦେଇଛନ୍ତି, ଯାହା ହେଉଛି:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!\,(n-k)!}$$

କିନ୍ତୁ, ଭାରତରେ ପିଙ୍ଗଳ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରକୁ ଫରାସୀ ଗଣିତଜ୍ଞ ପାସ୍କାଲଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ପାସ୍କାଲ ତ୍ରିଭୁଜ ଭାବେ ଜଣାଯାଏ।

ପିଙ୍ଗଳ ଛାନ୍ଦସୂତ୍ର (ରଚନାକାଳ ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୦୦)ରେ ସଂସ୍କୃତ କାବ୍ୟର ଛାନ୍ଦ ପାଇଁ ନିୟମାବଳୀ ବ୍ୟବସ୍ଥିତ ହୋଇଛି। ଏହା ସହିତ ସମ୍ପର୍କିତ ଗଣିତର ଆଲୋଚନା ମଧ କରାଯାଇଛି। ଏଥିପାଇଁ ମିଶ୍ରିତ କୌଶଳ (କମ୍ବିନେଟରିଆଲ ଟୁଲ୍) ବ୍ୟବହାର ହୋଇଛି,

ଅର୍ଥାତ୍ ସଂଖ୍ୟାକୁ ଦ୍ୱିକ (binary) ପଦ୍ଧତିରେ ଲେଖିବା। ସ୍ୱର ଲଘୁ କିମ୍ବା ଗୁରୁ ହୋଇପାରେ। n ସ୍ୱର ବିଶିଷ୍ଟ ଛନ୍ଦର ପ୍ରସ୍ତାର (ବିନ୍ୟାସ)ରେ ଗୁରୁ (ବା ଲଘୁ) ସ୍ୱରରେ କେତେ ସଂଖ୍ୟକ ଛନ୍ଦବଦ୍ଧ ରୂପ ସମ୍ଭବ? ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ, କେତେ ବାଟରେ n ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରୁ r ବସ୍ତୁକୁ ବାଛି ପାରିବା? ଏହାକୁ ହିଁ ଆଧୁନିକ ଗଣିତର ଭାଷାରେ ବାଇନୋମିଆଲ ସହଗ (binomial coefficient) କୁହାଯାଏ। ପିଙ୍ଗଳ ସୂତ୍ର ଏସବୁ କଥା ଖୁବ୍ ସଂକ୍ଷିପ୍ତରେ କହିଛି।

ଦଶମ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଭାଷ୍ୟକାର ହଳାୟୁଧ ଏହାକୁ ମୂଳ ସୂତ୍ର ରୂପରେ ନେଇ ଏକ ସଂଖ୍ୟା ସାରଣୀ ଗଢ଼ିଛନ୍ତି, ଯାହାକୁ ସେ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରରେ ନାମିତ କରିଛନ୍ତି (ଚିତ୍ର୨)। ଏହା ହିଁ ତଥାକଥିତ ପାସ୍‌କେଲ ତ୍ରିଭୁଜ (Pascal triangle)ର ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ ରୂପ। ସୂତ୍ରଟି ହେଲା: କୌଣସି ଧାଡ଼ିର ସଂଖ୍ୟା, ଉପର ଧାଡ଼ିରେ ସେହି ସଂଖ୍ୟାର ବାମ ଓ ଡାହାଣରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି ସହିତ ସମାନ। ଉଦାହରଣ ପାଇଁ (ସବା ତଳଧାଡ଼ି ନେବା) : ୬ = ୧ + ୫, ୧୫ = ୫ + ୧୦, ୨୦ =୧୦ + ୧୦, ଏହି ପରି। ଏହାର ଅର୍ଥ: ଯଦି ଆମ ପାଖରେ ୬ଟି ବସ୍ତୁ ଅଛି, ସମୁଦାୟ ୬ଟି ବସ୍ତୁ ବାଛିବା ବା କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନ ବାଛିବାର ଗୋଟିଏ ବାଟ, ଗୋଟିଏ ବା ପାଞ୍ଚଟି ବସ୍ତୁ ବାଛିବାର ୬ଟି ବାଟ, ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ଚାରିଟି ବସ୍ତୁ ବାଛିବାର ୧୫ଟି ବାଟ, ଏବଂ ତିନିଟି ବସ୍ତୁ ବାଛିବାର ୨୦ଟି ବାଟ ଅଛି।

ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ଅନୁକ୍ରମ

ଭାରତୀୟ ଗଣିତରେ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ଅନୁକ୍ରମ ସଂଗୀତ ସହିତ ଜଡ଼ିତ ହୋଇଛି। ବିରହଙ୍କା (700 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ଙ୍କର ସୁନ୍ଦର ସମାଧାନ ହେଉଛି ଏହିପରି: ସଂଖ୍ୟା 1 ଓ 2 ଲେଖ ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସଂଖ୍ୟା ଏହାର ପୂର୍ବ ଦୁଇ ସଂଖ୍ୟାର ସମଷ୍ଟି ସହିତ ସମାନ ହେବ। ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ଅନୁକ୍ରମଟି ନିମ୍ନଭଳି ହେବ:

1,2,3,5,8,13,21,34,55….

ଭାରତରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ଇଟାଲୀୟ ଗଣିତଜ୍ଞ ଫିବୋନାସି (1200 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟା କୁହାଯାଏ। କିନ୍ତୁ ପୂର୍ବରୁ କାବ୍ୟ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଗୋପାଳ (1135) ଓ ହେମଚନ୍ଦ୍ର (1150) ଏପରି କାମ କରିଛନ୍ତି, ଯେତେବେଳେ ଏହି ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟାକୁ ବାହୁଭାବେ ନେଇ ବର୍ଗଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିବା, ଆମେ ଏକ ସୁନ୍ଦର କୁଣ୍ଡଳୀ ପାଇବା।

କାବ୍ୟଛନ୍ଦର ଉପରୋକ୍ତ କାହାଣୀ, ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟାକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୁନ୍ଦର ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ବାଟ। ଏହି ବାଟରେ ହିଁ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଥମେ ଆବିଷ୍କାର କରଆଯାଇଥିଲା। ଏହି ଅନୁକ୍ରମରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ଯେତେ ବଡ ହେବ, ସେହି ସଂଖ୍ୟା ଓ ତା'ର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ସଂଖ୍ୟାର ଅନୁପାତ 1.618033 988749… ର ସେତେ ନିକଟତର ହେବ। ଏହି ଅନୁପାତକୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣିମ ଅନୁପାତ ବା ଗୋଲ୍‌ଡେନ ରେସିଓ କୁହାଯାଏ। କାବ୍ୟ ଓ କଳା ପ୍ରସଙ୍ଗରୁ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟାର ଆବିଷ୍କାର ବାସ୍ତବରେ **ବିଜ୍ଞାନ ଓ କଳା ମଧ୍ୟରେ ସୂକ୍ଷ୍ମରେଖାକୁ ଦର୍ଶାଇଥାଏ**।

ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ସଂଗୀତ ଓ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ଅନୁକ୍ରମ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ ବୁଝିବା। ଭାରତୀୟ କବିମାନେ ସଂସ୍କୃତ କାବ୍ୟରେ ଛନ୍ଦର ଉପଯୋଗ କରୁଥିଲେ। ସଂସ୍କୃତ କାବ୍ୟରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଅକ୍ଷର ବା ସିଲାବଲ୍ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ - ଗୁରୁ ଓ ଲଘୁ। ଗୁରୁ ଅକ୍ଷରରେ ଦୁଇ ବିଟ୍ ଓ ଲଘୁ ଅକ୍ଷରରେ ଏକ ବିଟ୍‌ର ହୋଇଥାଏ। ଏଇ ସମ୍ପର୍କରେ 1150 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦର ଜୈନ ବିଦ୍ୱାନ, ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ କବି ହେମଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ। ସେ ଆଠ ବିଟ୍ କିପରି ଗଠନ କରାଯିବ ତାହା ଉପସ୍ଥାପନା

କରିଥିଲେ ଯାହାକୁ ପରେ ଫିବୋନାସି 1202 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରକାଶିତ କରିଥିଲେ। ସମ୍ଭବତଃ ଫିବୋନାସି ହେମଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ। ହେମଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ପ୍ରମାଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସୁନ୍ଦର ଓ କମନୀୟ ଅଟେ।

ମନେକର ଆମେ ଲଘୁକୁ 1 ଓ ଗୁରୁକୁ S ବୋଲି ଚିହ୍ନିତ କରିବା ଏବଂ 6 ବିଟ୍‌ର କିପରି ଗଠନ କରାଯିବ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା। ଏଠାରେ 1 ଏକ ବିଟ୍ ଏବଂ S ଦୁଇ ବିଟ୍‌ର ଅଟନ୍ତି। ତେଣୁ ସଜାଇ ଲେଖିଲେ ଏହା ହେବ: 111111,1111S,111S1,11S11,1S111,S1111,11SS,1S1S,1SS1,S1S1,SS11,S11S,SSS, ଅର୍ଥାତ୍ ମୋଟ ତେର ପ୍ରକାରରେ ସଜାଇ ଲେଖାଯାଇପାରିବ। ତେଣୁ ଷଷ୍ଠତମ ବିରହଙ୍କ ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟାଟି ହେବ ତେର। ବର୍ତ୍ତମାନ ଆଠଟି ସଂଖ୍ୟାରେ ଶେଷରେ 1 ରହିଛି ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ ପାଞ୍ଚଟି ସଂଖ୍ୟାରେ ଶେଷରେ S ବା ଦୁଇ ବିଟ୍ ରହିଛି। ତେଣୁ ପୂର୍ବୋକ୍ତ ଆଠଟି ସଂଖ୍ୟାର ଶେଷରୁ 1 ହଟାଇଦେଲେ ତାହା ପଞ୍ଚମ ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟା F(5) ବା ୪କୁ ସୂଚିତ କରିବ। ସେହିଭଳି ପୂର୍ବୋକ୍ତ ପାଞ୍ଚଟି ସଂଖ୍ୟାର ଶେଷରୁ S ହଟାଇଦେଲେ ତାହା ଚତୁର୍ଥ ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟା F(4) ବା 5କୁ ସୂଚିତ କରିବ। ତେଣୁ ଷଷ୍ଠ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟା (ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ 13) F(6) = F(4) + F(5)

ସେହିଭଳି ଅଷ୍ଟମ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟା (ଯାହାର ମୂଲ୍ୟ 34) ପାଇଁ ହେମଚନ୍ଦ୍ର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହାର ପଚାଶ ବର୍ଷ ପରେ ଫିବୋନାସି ଏହାକୁ ପୁନଃପ୍ରକାଶିତ କରିଥିଲେ। ବର୍ତ୍ତମାନ ପିଙ୍ଗଳଙ୍କ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାର ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ ଉପରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ଖୋଜିବା। ଏହି ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରରେ ଭିତରେ ଥିବା ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟ ସେହି ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରର ଠିକ୍ ଉପରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ଦୁଇଟିର ସମଷ୍ଟି ସଙ୍ଗେ ସମାନ। ଏହାକୁ କିପରି ଛନ୍ଦ ସହିତ ଯୋଡାଯାଇପାରିବ?

ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୁପ ବର୍ତ୍ତମାନ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରର ଚତୁର୍ଥ ଧାଡିର ଦ୍ୱିତୀୟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର କଥା ବିଚାରକୁ ନେବା। ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା ତିନୋଟି ଅକ୍ଷର (ସିଲାବେଲ)ରେ ଗୋଟିଏ ଗୁରୁ ଥାଇ କେତୋଟି ଛନ୍ଦ ଗଠନ ହୋଇପାରିବ, ତାହା ସୂଚାଏ। ଏହି ମୂଲ୍ୟଟି ହେଉଛି ତିନି। ସେହିପରି ଚତୁର୍ଥ ଧାଡିର ତୃତୀୟ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ର ଭିତର ସଂଖ୍ୟା ତିନୋଟି ଅକ୍ଷର (ସିଲାବେଲ)ରେ ଦୁଇଟି ଗୁରୁ ଥାଇ କେତୋଟି ଛନ୍ଦ ଗଠନ ହୋଇପାରିବ, ତାହା ସୂଚାଏ। ତେଣୁ, ଉପର ଅନୁସାରେ ତିନୋଟି ଲଘୁ ଓ ପାଞ୍ଚୋଟି ଗୁରୁକୁ ନେଇ ମୋଟ ୫ଟି ଅକ୍ଷରରେ କେତୋଟି ମିଟର ବା ସଂସ୍କୃତରେ ଛନ୍ଦ ଗଠନ କରାଯାଇପାରିବ ତାହାର ଉତ୍ତର ହେବ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରର ନବମ ଧାଡିର ଷଷ୍ଠ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା। ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରରୁ ଦେଖିଲେ ଏହାର ମୁଲ୍ୟ ହେବ ଛପନ। ତେଣୁ, ସାଧାରଣଭାବେ k ସଂଖ୍ୟକ ଲଘୁ ଓ $n-k$ ସଂଖ୍ୟକ ଗୁରୁକୁ ନେଇ ମୋଟ n ସଂଖ୍ୟକ ଅକ୍ଷରରେ କୋତେଟି ମିଟର ବା ସଂସ୍କୃତରେ ଛନ୍ଦ ଗଠନ କରାଯାଇପାରିବ, ତାହାର ଉତ୍ତର ହେଉଛି ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରର $n+1$ତମ ଧାଡିର $k+1$ତମ ବର୍ଗକ୍ଷେତ୍ରରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟା।

ମେରୁପ୍ରସ୍ତାର ଓ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟା ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି। ଯେତେବେଳେ ମେରୁପ୍ରସ୍ତାରକୁ ବାମରୁ ବିନ୍ୟାସ କରି ସଜାଇ ଲେଖିବା, ସେତେବେଳେ ଏଥିରେ ତେର୍ଚ୍ଛାରେ ଥିବା ସଂଖ୍ୟାମାନଙ୍କର ଯୋଗଫଳ ଆମକୁ ବିରହଙ୍କା-ଫିବୋନାସି ସଂଖ୍ୟାମାନ ଦେବ।

ତ୍ରୁଟି ଚିହ୍ନଟ/ସଂଶୋଧନ କୋର୍ଡ

ଛନ୍ଦୋବଦ୍ଧ ରଚନାର ଅଖଣ୍ଡତା ବଜାୟ ରଖିବାର ଇଚ୍ଛା ମଧ ପିଙ୍ଗଳ (ଖ୍ରୀ.ପୂ. ୩୦୦) ଓ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ତ୍ରୁଟି-ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ତଥା ସଂଶୋଧନ କୋଡ୍ (ଯେପରିକି *yamaataaraajabhaanasalagaa*) ବିକଶିତ କରିବାକୁ ଉତ୍ସାହିତ କରିଥିଲା। ଏଥିଯୋଗୁଁ କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ବିନା ଶତାବ୍ଦୀ ଶତାବ୍ଦୀ ଧରି ରଚନାର ମୌଳିକତା ମୌଖିକ ରୂପରେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ପାରିଥିଲା!

ରିଗ୍ ବେଦକୁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପଦ୍ଧତି ବ୍ୟବହାର କରି ପାଠ କରାଯାଉଥିଲା। ଏହାର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଆଧୁନିକ ତ୍ରୁଟି ସଂଶୋଧନ ଓ ଚିହ୍ନଟ କୋର୍ଡ ସହିତ ରହିଛି। ଏହି ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଉଚ୍ଚାରଣ ବିନା ତ୍ରୁଟିରେ ଅନେକ ସହସ୍ର ବର୍ଷ ଧରି ପିଢ଼ିରୁ ପିଢ଼ି ଅତୁଟ ରହୁଥିଲା।

ଋଷିମାନେ ମନ୍ତ୍ର ଜପ କରିବାର ଏଭଳି ପଦ୍ଧତି ବିକଶିତ କରିଥିଲେ ଯାହା କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ଚିହ୍ନଟ କରିପାରୁଥିଲା, ଯଥା, ମନ୍ତ୍ର ଉଚ୍ଚାରଣ ବେଳେ ସିଲାବେଲଟିଏ ଛାଡି ହୋଇଯିବା, କିମ୍ବା ଗୋଟିଏ ସିଲାବେଲ ଜାଗାରେ ଅନ୍ୟ ସିଲାବେଲର ଉଚ୍ଚାରଣ କରିବା। ପ୍ରତ୍ୟେକ ମନ୍ତ୍ର ପାଇଁ ଜପ କରିବାର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି ଅଛି। ପ୍ରତ୍ୟେକ ପଦ୍ଧତି ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାରର ତ୍ରୁଟି ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ। ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ପାଇଁ, ମହାପୁରୁଷ ବିଶ୍ୱାମିତ୍ରଙ୍କ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗାୟତ୍ରୀ ମନ୍ତ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ବିଷୟରେ ବିଚାର କରିବା। ସଂଯୋଜନା ସହିତ ପାଠ କରିବାର ମାନକ ପଦ୍ଧତିକୁ ସଂହିତା ପାଠ କୁହାଯାଏ (ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି)।

ସଂହିତା ପାଠ

ତତ୍‌ସବିତୁର୍ବରେଣ୍ୟମଭର୍ଗୋଦେବସ୍ୟଧିମହି

ସମସ୍ତ ଯୌଗିକ ଶବ୍ଦକୁ ସେମାନଙ୍କ ଉପାଦାନରେ ପୃଥକ କରି ଶବ୍ଦଗୁଡ଼ିକୁ ସଂଖ୍ୟାରେ ଚିହ୍ନିତ କରିଲେ ପାଇବା:

ତତ୍	ସବିତୁଃ	ବରେଣ୍ୟମ	ଭର୍ଗଃ	ଦେବସ୍ୟ	ଧିମହି
୧	୨	୩	୪	୫	୬

କ୍ରମପାଠ ଜପରେ, ଆମେ ସନ୍ଧିର ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଦୁଇଟି ପାଖାପାଖି ଶବ୍ଦକୁ ମିଶ୍ରଣ କରି ଛଅଟି ଶବ୍ଦ ପାଇବା।

ଜଣେ କ୍ରମପାଠ ବିଶେଷଜ୍ଞ ସମସ୍ତ ପଦର କ୍ରମ-ସଂସ୍କରଣକୁ ଜପ କରନ୍ତି।

ତତ୍ସବିତୁଃ	ସବିତୁର୍ବରେଣ୍ୟମ	ବରେଣ୍ୟମଭର୍ଗଃ	ଭର୍ଗୋଦେବସ୍ୟ	ଦେବସ୍ୟଧିମହି	ଧିମହିତି ଧିମହି

ଏହାର ତ୍ରୁଟି ଚିହ୍ନଟ କ୍ଷମତାକୁ ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ, ପ୍ରଥମେ ଆମେ ମନ୍ତ୍ରକୁ ସିଲାବେଲ ବା ଶବ୍ଦାଂଶଗୁଡିକରେ ବିଭକ୍ତ କରିବା, ଯେପରି ସିଲାବେଲଗୁଡିକରେ ଏକ ସ୍ୱରବର୍ଣ୍ଣ ରହିବ। ମନେକର ଉଭୟ ତୃତୀୟ ଓ ଷଷ୍ଠ ସିଲାବେଲଟି ହେଉଛି 'ଭି'। ଧରାଯାଉ ଉଚ୍ଚାରଣରେ ଆମେ କିଛି ତ୍ରୁଟି କଲେ, ଯେପରିକି ତୃତୀୟ ସିଲାବେଲଟିକୁ 'ଭ' ଭାବରେ ଓ ଷଷ୍ଠ ସିଲାବେଲକୁ 'ଭି' ଭାବରେ ଉଚ୍ଚାରଣ କଲେ। ମାତ୍ର କ୍ରମପାଠ ଅନୁସାରେ, ଷଷ୍ଠ ସିଲାବେଲଟି ତୃତୀୟ ସିଲାବେଲ ସହିତ ସମାନ ହେବା ଉଚିତ୍। ତେଣୁ ନିୟମାନୁଯାୟୀ, ଉଚ୍ଚାରଣ ସମୟରେ 'ଭ' ଠାରୁ 'ଭି' ଭିନ୍ନ ଥିବାରୁ ଏଥିରେ କିଛି ତ୍ରୁଟି ଅଛି ବୋଲି ଆମେ ନିଶ୍ଚିତ ହୋଇପାରିବା। କିନ୍ତୁ, 'ଭ' କିମ୍ବା 'ଭି' ଭିତରେ କେଉଁଟି ସଠିକ୍ ତାହା ଆମେ ଜାଣି ପାରିବା ନାହିଁ। ଏପରି ଅନ୍ୟ ବହୁତ ପଦ୍ଧତିଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ଯାହା ତ୍ରୁଟିଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ସହିତ ଏହି ତ୍ରୁଟିଗୁଡିକୁ କିପରି ସଂଶୋଧନ କରିହେବ ତାହା ଦର୍ଶାଏ।

ଅପରିମେୟ ସଂଖ୍ୟା 'π' ପାଇଁ ପ୍ରଥମ ସଠିକ ସୂତ୍ର

ଚତୁର୍ଦ୍ଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଗଣିତଜ୍ଞ ନାରାୟଣ ପଣ୍ଡିତଙ୍କର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଯୋଗଦାନ ରହିଛି, ବିଶେଷକରି ଗଣନାବିଦ୍ୟା (କମ୍ବିନେଟୋରିକ୍ସ), କୁଟ୍ଟକ ବର୍ଗ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବିଷୟରେ। ଏହାଠୁ ବଡ ଗୁରୁତ୍ୱର କଥା ହେଲା, କେରଳ ଗଣିତ ସ୍କୁଲର ଗଣିତଜ୍ଞ-ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ ସଂଗମ ଗ୍ରାମର ମାଧବ (୧୩୪୦-୧୪୨୦) କାଲ୍‌କୁଲସ୍‌ର ଉତ୍ପତ୍ତିରେ ପ୍ରଥମ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ୟମ କରିଛନ୍ତି। ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ୟୁରୋପରେ ଏହାର ବିକାଶର ବହୁ ପୂର୍ବରୁ! ମାଧବ π (ଯେ କୌଣସି ବୃତ୍ତର ପରିଧି ଓ ବ୍ୟାସର ଅନୁପାତ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ସଙ୍କେତ) ପାଇଁ ପ୍ରଥମ ଅସୀମ ଶ୍ରେଣୀ ସୂତ୍ର ଦେଇଛନ୍ତି, ଯାହା ଏହିପରି ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି:

"ବ୍ୟାସେ ବାରିଧିନିହତେ ରୂପହୃତେ ବ୍ୟାସସାଗରାଭିହତେ,

ତ୍ରିସରାଧି ବିଷମସଂଖ୍ୟାଭକ୍ତମ୍ ଋଣଂସ୍ୱଂ ପୃଥକ୍ କ୍ରମାତ୍ କୁର୍ଯ୍ୟାତ୍"।

[ବ୍ୟାସକୁ ୪ ଦ୍ୱାରା ଗୁଣି ଏକ ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରି ରଖାଗଲା। ପୁଣି ବ୍ୟାସ ଓ ୪ର ଗୁଣଫଳକୁ ୩ ଓ ୫ ଭଳି ଅଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ହରାଗଲା ଏବଂ ଫଳାଫଳକୁ ଏହିପରି କ୍ରମରେ ମିଶାଣ ଓ ଫେଡାଣ କରି ମୂଳ ଫଳାଫଳ ସହିତ ମିଶାଗଲା]। ପରିଧି = (ବ୍ୟାସର ଚାରି ଗୁଣ ହରଣ ୧ - ବ୍ୟାସର ଚାରି ଗୁଣ ହରଣ ୩ + ବ୍ୟାସର ଚାରି ଗୁଣ ହରଣ ୫ -......) × [୧−(୧/୩) + (୧/୫) − (୧/୭) +⋯], ଅର୍ଥାତ୍, ପରିଧି/ବ୍ୟାସର ଚାରିଗୁଣ = [୧− (୧/୩) + (୧/୫) − (୧/୭) + ⋯] କିମ୍ବା ଆଧୁନିକ ସଂକେତରେ $\pi/4$ = ୧−(୧/୩) + (୧/୫) − (୧/୭) + ⋯। କିନ୍ତୁ ବିଡମ୍ବନା ହେଉଛି ଏହି ଅସୀମ ଶ୍ରେଣୀ ସୂତ୍ରର ଶ୍ରେୟ ତିନି ଶତାବ୍ଦୀ ପରେ ଆସିଥିବା ଗ୍ରେଗୋରି ଓ ଲେବ୍‌ନିଜଙ୍କୁ (ସପ୍ତଦଶ ଶତାବ୍ଦୀ) ଯାଇଛି! ଏଠାରେ ସଂଖ୍ୟା ଲେଖିବା ପାଇଁ ''ଭୂତସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତି' ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଛି, ଯେଉଁଥିରେ ସଂଖ୍ୟା ସ୍ଥାନରେ ପ୍ରଥମେ ଭୂତ (ଜୀବ)ର ଉପଯୋଗ ହୋଇଥାଏ: ଯଥା, ପୃଥ୍ୱୀ, ରୂପ = ୧, ନେତ୍ର = ୨, ଗୁଣ = ୩, ବେଦ, ବାରିଧି = ୪, ଭା = ୨୭, ଇତ୍ୟାଦି। ଏଥିରେ ଆମେ ଦେଖିବା ସଂଖ୍ୟାର ସଙ୍କେତମୁକ୍ତି (decoding) ବେଳେ ଅଙ୍କକୁ କେମିତି ଡାହାଣରୁ ବାମକୁ ଲେଖା ଯାଇଥାଏ।

ମାଧବ ଏହି ମହାନ ଫଳାଫଳରେ ଚୁପ୍ ରହିବାର ବ୍ୟକ୍ତି ନ ଥିଲେ। ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ πର ଗଣନା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ପଦ୍ଧତି ସଠିକତା ପାଇଁ ସେତେଟା ପ୍ରଭାବୀ ନ ଥିଲା। ଉପରର ଉଦ୍ଧୃତ ଶ୍ଳୋକଟିରେ ରହିଛି ପରିଣତି-ସଂଶୋଧନ (end-corrections) ପଦ ଯାହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି πର ସଠିକ ମୂଲ୍ୟ ଗଣନା କରିହେବ, ଅଯଥାରେ ଗୁଡାଏ ଅତିରିକ୍ତ ପଦ ବ୍ୟବହାର ନ କରି। ୫୦ଟି ରାଶିମାଳା ଓ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିଣତି-ସଂଶୋଧନ ପଦ ବ୍ୟବହାର କରି ମାଧବ πର ମୂଲ୍ୟ ଅତି ସଠିକତାର ସହିତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ।

"ବିବୁଧନେତ୍ରଗଜାହିହୁତାସନତ୍ରିଗୁଣବେଦଭାବାରଣବାହବଃ,

ନବନିଖର୍ବମିତେ ବୃତ୍ତିବିସ୍ତରେ ପରିଧିମାନମିଦଂ ଜଗଦୁର୍ବୁଧାଃ।"

ବର୍ଣ୍ଣିତ ଶ୍ଳୋକଟି ଏହିପରି: "ବିଦ୍ୱାନ ବ୍ୟକ୍ତି କୁହନ୍ତି ଯେ ଯଦି ବ୍ୟାସ ୯ × ୧୦^{୧୧} (ନର୍ବ-ନିଖର୍ବ) ଏକକ ହୁଏ, ତାହେଲେ ପରିଧି ହେବ ୨୮,୨୭,୪୩,୩୩,୮୮,୨୩୩ (ବିବୁଧ...ବାହବଃ) ଏକକ।" ଶ୍ଳୋକର ପ୍ରଥମ ଅର୍ଦ୍ଧେକ ଭୂତସଂଖ୍ୟା ପଦ୍ଧତିରେ ଗୋଟିଏ ସଂଖ୍ୟାକୁ ପ୍ରକାଶିତ କରେ: ବିବୁଧ = ୩୩, ନେତ୍ର = ୨, ଗଜ = ୮, ଅହି = ୮, ହୁତାସନ = ୩, ତ୍ରି = ୩, ଗୁଣ = ୩, ବେଦ = ୪, ଭା =୨୭,ବାରଣ = ୮ ଓ ବାହୁ = ୨। ତାହେଲେ, ଏହି ଶ୍ଳୋକ ଅନୁଯାୟୀ πର ମୂଲ୍ୟ ହେବ (*ଅଙ୍କାନାଂ ବାମତଃ ଗତିଃ, ଅର୍ଥାତ୍ ଡାହାଣରୁ ବାମକୁ ପଢ଼ିଲେ*) ୨୮,୨୭,୪୩,୩୩,୮୮,୨୩୩/(୯ x ୧୦^{୧୧}) = ୩.**୧୪୧୫୯୨୬୫୩୫୯**୨, ଯାହା ଦଶମିକ ପରେ ଏଗାର ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଠିକ ଅଟେ। ସାଇନ୍ ଓ କସାଇନ୍ ଫଳନର ଅସୀମ ଶ୍ରେଣୀ ରୂପ ମଧ ମାଧବ ଦେଇଛନ୍ତି। ଜ୍ୟେଷ୍ଠଦେବଙ୍କ **ଗଣିତଯୁକ୍ତିଭାଷା** (୧୫୩୦ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦ)ରେ ସବୁ ଅସୀମ ଶ୍ରେଣୀର ପ୍ରମାଣ ସହିତ πର ମୂଲ୍ୟକୁ ଆହୁରି ସଠିକ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର ପ୍ରଭାବୀ ଉପାୟମାନ ରହିଛି। ଏହି ବହିକୁ ପ୍ରକୃତରେ ଆମେ ପୃଥିବୀରେ କାଲ୍‌କୁଲସ୍‌ର ପ୍ରଥମ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ କହିପାରିବା।

ଅସୀମତା ପ୍ରତି ଭାରତୀୟ ଚିତ୍ତର ଆଗ୍ରହ ପରିପକ୍ୱତା ଲାଭ କରିଥିଲା ଅସୀମ ସନ୍ଧାନୀ ରାମାନୁଜନଙ୍କ କାମରେ। ଏହି ଅସୀମ ସିରିଜ $\mathbf{1+2+3+4+5+6+7}\ldots\ldots\ldots.=?$ର ଯୋଗଫଳ କେତେ ହେବ କହି ପାରିବେକି? ବିସ୍ମିତ କଲାଭଳି ଉତ୍ତର ହେବ $-\frac{1}{12}$, ଯାହାର ପ୍ରମାଣ ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଛି।

$S_1 = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \cdots ..$ ଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟକ ରାଶିପାଇଁ

$S_1 = 0$

$S_1 = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \cdots ..$ ଅଯୁଗ୍ମ ସଂଖ୍ୟକ ରାଶିପାଇଁ

$$S_1 = 1$$

$$S_1 = \frac{1}{2}$$

$$S_2 = 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \cdots$$

$$S_2 = \qquad 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \cdots$$

$$2S_2 = 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \cdots$$

$2S_2 = \frac{1}{2}$ or $S_2 = \frac{1}{4}$

$$S_3 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \cdots$$

$$S_2 = 1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \cdots$$

$$S_3 - S_2 = 0 + 4 + 0 + 8 + 0 + 12 + 0 + 16 +$$

$$= 4(1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \cdots) = 4S_3$$

$$S_3 = -\frac{1}{12}$$

ପ୍ରଫେସର

ଶିକ୍ଷା ଓ ଅନୁସନ୍ଧାନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ

ଭୁବନେଶ୍ୱର-୭୫୧୦୩୦

ଡପ୍‌ଲ୍‌ର ପ୍ରଭାବ

ଡକ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ ଏବଂ ସ୍ନିଗ୍ଧା ରାୟ

ଡପ୍‌ଲ୍‌ର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ ଯେ ଜଣେ ସ୍ଥିର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଆଡ଼କୁ ଯେତେବେଳେ ଶବ୍ଦ ବା ଧ୍ୱନିର ଉତ୍ସ ଗତି କରୁଛି, ସେତେବେଳେ ଧ୍ୱନିର ପିଚ୍ ବା ତାରତ୍ୱ ଆଭାସୀ ଭାବେ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଛି, ଅର୍ଥାତ୍ ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତି ବଢ଼ି ଯାଉଛି । ଏହା ମଧ୍ୟ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷିତ ହେଉଛି ଯେ ଯେତେବେଳେ ଜଣେ ଶୁଣାଳି ସ୍ଥିରଥିବା ଏକ ଧ୍ୱନିର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରୁଛି, ସେତେବେଳେ ଧ୍ୱନିର ଆବୃତ୍ତି ଆଭାସୀ ଭାବେ ବଢ଼ି ଯାଉଛି । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଉଛି ଯେ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଓ ଶୁଣୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି ଯୋଗୁଁ ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତି ଆଭାସୀଭାବେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଛି । ଉକ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଥମେ ଡପ୍‌ଲ୍‌ର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ, ତେଣୁ ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଏହାକୁ ଡପ୍‌ଲ୍‌ର ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଏ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମ୍ନଲିଖିତ ୪ଟି ସ୍ଥଳରେ ଘଟେ ।

୧. ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଗତିଶୀଳ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସ୍ଥିର ।
୨. ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଗତିଶୀଳ, ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସ୍ଥିର ।
୩. ଉଭୟ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଗତିଶୀଳ, ମାଧ୍ୟମ ସ୍ଥିର ।
୪. ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସମସ୍ତେ ଗତିଶୀଳ ।

ଉପରୋକ୍ତ ସମସ୍ତ ଭୌତିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଡପ୍‌ଲ୍‌ର ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଗଣନା କରିଥିଲେ । ଆସନ୍ତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସ୍ଥଳରେ ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି କେତେହେବ ଡପ୍‌ଲ୍‌ରଙ୍କ ଗଣନାର ବିନ୍ୟାସ କରିବା ।

୧. ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଗତିଶୀଳ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସ୍ଥିର:

ଯେତେବେଳେ ଏକ ସ୍ଥିର ମାଧ୍ୟମରେ ବା ସ୍ଥିର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜଣେ ଯାତ୍ରୀ ରେଲୱେ ପ୍ଲାଟ୍‌ଫର୍ମରେ ସ୍ଥିର ଭାବେ ରେଳଗାଡ଼ିର ଷ୍ଟେସନ୍‌କୁ ଆସିବା ଅପେକ୍ଷାରେ ଠିଆ ହୋଇଥାଏ, ସେତେବେଳେ ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ଷ୍ଟେସନ୍ ଆଡ଼କୁ ଯେତେଯେତେ ଅଗ୍ରସର ହେଉଥାଏ, ତା'ର ହୁଇସିଲ୍ ଶବ୍ଦ ଯାତ୍ରୀକୁ ସେତେସେତେ ଜୋର ଶୁଣାଯାଏ, ଅର୍ଥାତ୍ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଯେତେବେଳେ ସ୍ଥିରଥିବା ଯାତ୍ରୀ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରେ, ଶବ୍ଦର ପିଚ୍ ବା ଆବୃତ୍ତି ସେତେ ସେତେ ବଢ଼ିବାପରି ଯାତ୍ରୀକୁ ଲାଗିଥାଏ । ପ୍ରକୃତରେ ଶବ୍ଦର ପିଚ୍ ବା ଆବୃତ୍ତି ବଢ଼ି ନଥାଏ, ଏହାର ଆଭାସୀର ବୃଦ୍ଧି ମାତ୍ର ।

ମନେକରାଯାଉ 'V' ହେଉଛି ମାଧ୍ୟମରେ ତରଙ୍ଗର ବେଗ ଏବଂ 'Vs' ହେଉଛି ଶବ୍ଦ ଉତ୍ସର ବେଗ । (+Ve ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଦିଗରେ ଏବଂ -Ve ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବାର ବିପରୀତ ଦିଗରେ)

't' ସମୟରେ ଉତ୍ସ 'S' ରୁ ନିର୍ଗତ ତରଙ୍ଗ '$V_s t$' ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରି ବିନ୍ଦୁ 'a' ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଏ (ଚିତ୍ର-୧), ଏବଂ ଏହି ସମୟରେ ଉତ୍ସରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ସଂଖ୍ୟା'$f_s t$' । ଏହି ତରଙ୍ଗ ମାନ 'ab' ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ରୁଣ୍ଡ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ସେଥିପାଇଁ ନୂତନ ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ହେବ

$$\lambda' = \frac{\text{ଦୂରତା ab}}{\text{ତରଙ୍ଗମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା}}$$

କିମ୍ବା

$$\lambda' = \frac{Vt - V_S t}{f_S t} = \frac{V - V_S}{f_S} \quad (1)$$

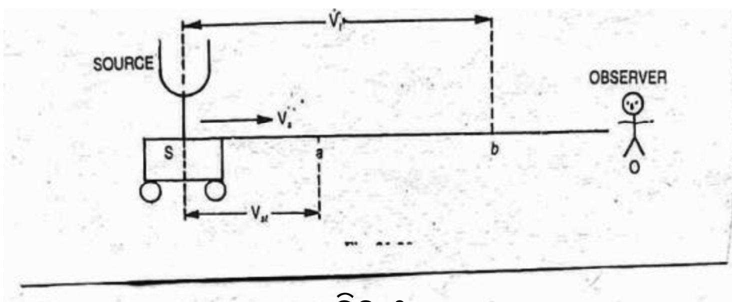
ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ପାଖକୁ ଆସୁଥିବା ତରଙ୍ଗର ବେଗ **V** ଏବଂ ତରଙ୍ଗର ଦୈର୍ଘ୍ୟ λ' ତାଙ୍କ ନିକଟକୁ ଆସୁଥିବା ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି f_o । ଏଣୁ

$$f_O = \frac{V}{\lambda'} = f_S \left(\frac{V}{V - V_S}\right) \qquad (2)$$

ଯେଉଁଠାରେ f_o ହେଉଛି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଆବୃତ୍ତି ଯେତେବେଳେ ତରଙ୍ଗର ଉତ୍ସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରେ ।

ଅତଏବ ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ,

$$\Delta f = f_O - f_S = f_S \left(\frac{V_S}{V - V_S}\right) \qquad (3)$$



ଚିତ୍ର ୧

ଉପରୋକ୍ତ ବିଶ୍ଳେଷଣରେ ଆମେ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କ ଅଡ଼କୁ ଗତି କରିବା ବେଳେ ଆବୃତ୍ତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟ ଆଲୋଚନା କଲେ । ଏବେ ଆସନ୍ତୁ ଦେଖିବା ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ଗଲେ ଆବୃତ୍ତିର ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହେବ ।

ଏହାର ଏକ ଉଦାହରଣ ହେଉଛି, ଏକ ରେଲଷ୍ଟେସନର ପ୍ଲାଟଫର୍ମରେ ଜଣେ ଯାତ୍ରୀ ଠିଆ ହୋଇଛି । ଏକ ଟ୍ରେନ୍ ଷ୍ଟେସନଟି ଛାଡ଼ିବାର ବେଳ ହୋଇଗଲା । ହୁଇସିଲ୍ ଦେଇ ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ଷ୍ଟେସନ୍‌ରୁ ଛାଡ଼ିଲା ଏବଂ ଯେତେ ଯେତେ ପ୍ଲାଟଫର୍ମରୁ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଗତି କରିବ, ହୁଇସିଲ୍‌ର ଶବ୍ଦ ପ୍ଲାଟଫର୍ମରେ ଛିଡ଼ା ହୋଇଥିବା ଯାତ୍ରୀକୁ ସେତେ ସେତେ କମ୍ ଶୁଣାଯିବ । ଏହା ଆଭାସୀ ମାତ୍ର । ପ୍ରକୃତରେ ହୁଇସିଲ୍‌ରୁ ନିର୍ଗତ ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତି କମି କମି ଯାଏ ନାହିଁ । ଶ ବ୍ଦର ଉତ୍ସ ସ୍ଥିର ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ଗଲେ ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତି ବା ପିଚ୍‌ର ଆଭାସୀ ହ୍ରାସ ହୋଇଥାଏ ।

ଆବୃତ୍ତିର ଏହି ଆଭାସୀ ହ୍ରାସର ସୂତ୍ର ହେଉଛି-

$$\Delta f = - f_S \left(\frac{V_S}{V + V_S}\right) \qquad (4)$$

ଏବଂ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶୁଣୁଥିବା ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତି ହେଉଛି-

$$f_O = f_S \left(\frac{V}{V + V_S}\right) \qquad (5)$$

ବର୍ତ୍ତମାନ ତୃତୀୟ ଘଟଣାଟି ଉପରେ ନଜର ପକାଇବା । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ରେଲଷ୍ଟେସନ୍‌ର ପ୍ଲାଟଫର୍ମରେ ସ୍ଥିର ଭାବେ ଠିଆ ହୋଇଛି । ଗୋଟେ ଟ୍ରେନ୍ ହୁଇସିଲ୍ ଦେଇ ଷ୍ଟେସନ୍ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲା ଓ ଷ୍ଟେସନ୍ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଗଲା, ଅର୍ଥାତ୍ ଷ୍ଟେସନ୍‌ରେ ରହିଲା ନାହିଁ । ଯେତେବେଳେ ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ଷ୍ଟେସନ୍ ଆଡ଼କୁ ଆସିଲା, ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି, ଯାହାକି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶୁଣିଲା, ତାହା ହେବ

$$f_S\left(\frac{V}{V-V_S}\right)$$

ଯେତେବେଳେ ଟ୍ରେନ୍‌ଟି ଷ୍ଟେସନ୍‌କୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଗଲା, ଅର୍ଥାତ୍ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କଠାରୁ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଦୂରେଇ ଗଲା, ସେତେବେଳେ ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ

$$f_S\left(\frac{V}{V+V_S}\right)$$

ଏଣୁ ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ

$$\Delta f = f_S\left(\frac{V}{V+V_S}\right) - f_S\left(\frac{V}{V-V_S}\right) = -f_S\left(\frac{2VV_S}{V^2-{V_S}^2}\right) \qquad (6)$$

ଏଠାରେ ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ଦର୍ଶାଏ ଯେ ଯେତେବେଳେ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ସ୍ଥିର ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଶବ୍ଦର ଆବୃତ୍ତି ହ୍ରାସ ପାଏ ।

୨. ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଗତିଶୀଳ, ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସ୍ଥିର:

(i) ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସଠାରୁ ଯେତେବେଳେ ଦୂରକୁ ଯାଏ-

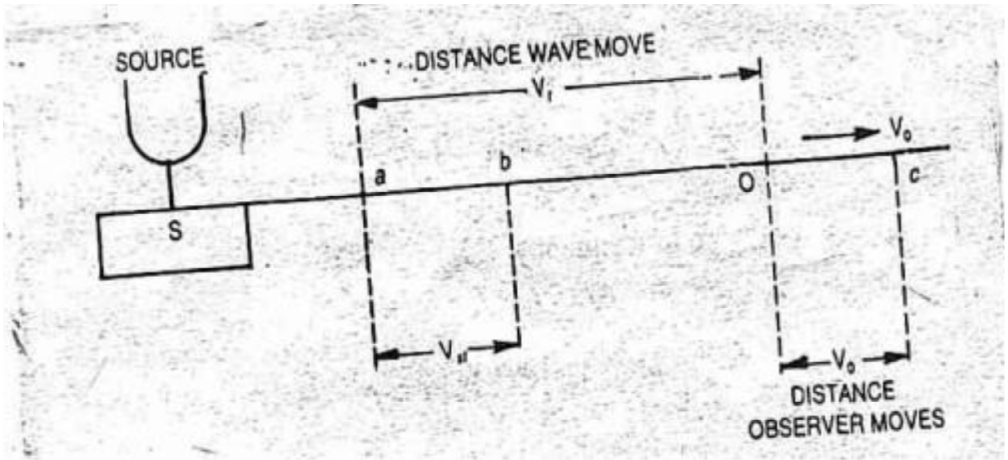
ଟ୍ରେନ୍‌ଟିଏ ରେଲଷ୍ଟେସନ୍‌ରେ ଠିଆ ହୋଇଛି । ଟ୍ରେନ୍ ଛାଡ଼ିବା ସମୟ ହେବାରୁ ଟ୍ରେନ୍‌ର ହୁଇସିଲ ବାଜିଲା । ଏହି ସମୟରେ ପ୍ଲାଟ୍‌ଫର୍ମରେ ଛିଡ଼ା ହୋଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଟିଏ ଟ୍ରେନ୍‌ଠାରୁ ଦୂରକୁ ଚାଲିଗଲା । ଯେତେ ଯେତେ ସେ ଦୂରକୁ ଦୂରକୁ ଯାଉଥିବ, ଟ୍ରେନ୍‌ର ହୁଇସିଲ୍ ଶବ୍ଦ ସେତେ ସେତେ ବ୍ୟକ୍ତି ବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କୁ କମ୍ କମ୍ ଶୁଭିବ । ଶବ୍ଦର ପିଚ୍ ବା ଆବୃତ୍ତିର କିପରି ଭାବେ ହ୍ରାସ ଘଟିବ, ତାହାର ଏକ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ଡପ୍‌ଲର୍ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ ।

ଯେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ସ୍ଥିରଥିବା ଏକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଏ, ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କ ପାଖକୁ ପହଞ୍ଚୁଥିବା ତରଙ୍ଗର ସଂଖ୍ୟା ହ୍ରାସପାଏ । ଯଦି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ 'O' ଠାରେ ସ୍ଥିର ଥାଏ, ସେ 't' ସମୟରେ ସମସ୍ତ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ 'Vt' ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରହଣ କରିବ, ଅର୍ଥାତ୍ $f_s t$ ସଂଖ୍ୟକ ତରଙ୍ଗ ତା'ପାଖରେ ପହଞ୍ଚିବ । ଯେହେତୁ

$$V = f_S \lambda$$

ବା,

$$f_S = \frac{V}{\lambda}$$



ଚିତ୍ର ୨

ଏଣୁ ତରଙ୍ଗମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା = $f_S\, t = \frac{V}{\lambda} t$

ଯଦି ଏହି 't' ସମୟରେ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ '$V_0 t$' ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ, ତେବେ ସେ କେବଳ b ଓ O ଦୂରତା ମଧ୍ୟରେ ତରଙ୍ଗମାନଙ୍କୁ ଗ୍ରହଣ କରିବ । ଅର୍ଥାତ୍

$$\frac{V}{\lambda} t - \frac{V_O}{\lambda} t = \frac{(V - V_O)}{\lambda} t$$

ଏବଂ ସେ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବା ତରଙ୍ଗର ଆଭାସି ଆବୃତ୍ତି ହେବ

$$f_O = \frac{(V - V_O)}{\lambda} = f_S \left(\frac{V - V_O}{V}\right) \qquad (7)$$

ଏହି ସୂତ୍ରରୁ ଜଣା ଯାଉଛି ଯେ $f_O < f_S$ ।

ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ

$$\Delta f = f_O - f_S = -f_S \left(\frac{V_O}{V}\right) \qquad (8)$$

ଏଠାରେ ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ଦର୍ଶାଏ ଯେ ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ହ୍ରାସ ହୁଏ, ଯେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଏ ।

(ii) ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରେ:

ରେଳଷ୍ଟେସନ୍‌ରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା ରେଳଗାଡ଼ିଟି ପ୍ଲାଟଫର୍ମ ଛାଡ଼ିବା ସମୟ ହେବାରୁ ରେଳଗାଡ଼ିର ଚାଳକ ହୁଇସିଲ୍ ବଜାଇବା ଆରମ୍ଭ କଲା । ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ହେଉଛି ସାଇରନ୍ ବା ହୁଇସିଲ୍ । ଟ୍ରେନ୍ ଛାଡ଼ିବାର ଶବ୍ଦ ଶୁଣି ଯାତ୍ରୀଟିଏ ଷ୍ଟେସନ୍ ଆଡ଼କୁ ଦୌଡ଼ିଲା । ଏଠାରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତିକଲା । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଯେତେଯେତେ ଗତି କରୁଥାଏ, ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ସେତେସେତେ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ଡପ୍‌ଲର ଏହି ଘଟଣାଟିକୁ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରରେ ବୁଝାଇ ଦେଇଥିଲେ ।

ଯଦି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ସ୍ଥିର ଥିବା ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରିବ, ତେବେ ତାଙ୍କ ପାଖକୁ ପହଞ୍ଚୁଥିବା ତରଙ୍ଗ ସଂଖ୍ୟା f_S ଠାରୁ ଅଧିକା ହେବ । ସମୀକରଣ (୪)ରେ ଆମେ V_0 ଯାଗାରେ $-V_0$ ଲେଖିବା । ତେବେ ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ

$$f_O = f_S\left(\frac{(V-(-V_O))}{V}\right) = f_S\left(\frac{V+V_O}{V}\right) \tag{9}$$

ଏବଂ ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ

$$\Delta f = f_O - f_S = f_S\left(\frac{V_O}{V}\right) \tag{10}$$

ଏଠାରେ ଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ଦର୍ଶାଏ ଯେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ସ୍ଥିର ଥିବା ଏକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତିକଲେ ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।

(iii) ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସକୁ ଅତିକ୍ରମ କରେ:

ଏକ ରେଲୱେ ପ୍ଲାଟ୍‌ଫର୍ମରେ ଟ୍ରେନ୍‌ଟିଏ ଠିଆ ହୋଇଛି । ଟ୍ରେନ୍ ହୁଇସିଲ୍ ଦେଇ ପ୍ଲାଟଫର୍ମ ଛାଡ଼ିବା ବେଳକୁ ଯାତ୍ରୀଟିଏ ବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଟ୍ରେନ୍‌କୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଗଲା । ଅର୍ଥାତ୍ ଏଠାରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସକୁ ଅତିକ୍ରମ କଲା । ଯଦି ଜଣେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ପ୍ରଥମେ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିବ ଓ ତାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ଚାଲିଯିବ, ତେବେ ପ୍ରଥମେ ଶବ୍ଦର ପିଚ୍ ବଢ଼ିଯିବ ଓ ପରେ ପିଚ୍ କମିଯିବ ।

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସକୁ ଅତିକ୍ରମ କଲା ପୂର୍ବରୁ ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ

$$= f_S\left(\frac{V + V_O}{V}\right)$$

ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସକୁ ଅତିକ୍ରମ କଲାପରେ ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ

$$= f_S\left(\frac{V - V_O}{V}\right)$$

ଏଣୁ ଆବୃତ୍ତିର ଆଭାସୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେବ

$$\Delta f = f_S\left(\frac{V-V_O}{V}\right) - f_S\left(\frac{V+V_O}{V}\right) = -2\, f_S\left(\frac{V_O}{V}\right) \tag{11}$$

ଏଠାରେ ବିଯୁକ୍ତ ଚିହ୍ନ ସୂଚାଉଛି ଯେ ଶବ୍ଦର ପିଚ୍ ହ୍ରାସ ପାଏ ଯେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସକୁ ଅତିକ୍ରମ କରେ ।

(ଗ) ଉଭୟ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଗତିଶୀଳ, ମାଧ୍ୟମ ସ୍ଥିର:

(i) ଉଭୟ ଏକ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଛନ୍ତି:

ଯେତେବେଳେ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ସ୍ଥିର ଥିବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକକୁ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରେ , ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେଉଛି

$$f_O = f'_S \left(\frac{V}{V - V_S}\right) \quad (12)$$

ଯେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଏ, ସେତେବେଳେ ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ,

$$f'_S = f_S \left(\frac{V - V_O}{V}\right) \quad (13)$$

ସମୀକରଣ (12) ଓ (13) ରୁ, ଆମେ ପାଇବା,

$$f_O = f_S \left(\frac{V - V_O}{V - V_S}\right) \quad (14)$$

ଯଦି $V_o = V_s$ ତେବେ $f_o = f_s$ (15)

(ii) ଉଭୟ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଯାଉଛନ୍ତି:

ଯେତେବେଳେ ଉଭୟ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଓ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ପରସ୍ପର ଆଡ଼କୁ ଗତିକରନ୍ତି, ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ।

ଯେତେବେଳେ ଉତ୍ସ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରେ, ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ

$$f_O = f'_S \left(\frac{V}{V - V_S}\right) \quad (16)$$

ଯେତେବେଳେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଶବ୍ଦର ଉତ୍ସ ଆଡ଼କୁ ଗତିକରେ, ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ,

$$f'_S = f_S \left(\frac{V + V_O}{V}\right) \quad (17)$$

ସମୀକରଣ (16) ଓ (17) ରୁ ଆମେ ପାଇବା

$$f_O = \left(\frac{V + V_O}{V}\right) f_S \left(\frac{V}{V - V_S}\right) = \left(\frac{V + V_O}{V - V_S}\right) f_S \quad (18)$$

ଯଦି $V_O = V_S$, ତେବେ $f_O > f_S$

ଅର୍ଥାତ୍ ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତିର ବୃଦ୍ଧି ହେବ ।

(iii) ଉତ୍ସ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସମସ୍ତେ ଗତିଶୀଳ:

ଯେତେବେଳେ ମାଧ୍ୟମ (ଏଠାରେ ପବନ) ଭୂମିସହ ଆପେକ୍ଷିକ ଗତି V_m ରେ ଶବ୍ଦ ଦିଗରେ ଗତିକରେ, ସେତେବେଳେ ଶବ୍ଦର ବେଗ ବୃଦ୍ଧି ହୁଏ ଏବଂ ଏହା $(V + V_m)$ ହୁଏ । ଯଦି ଉତ୍ସ, ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ଓ ମାଧ୍ୟମ ସମସ୍ତେ ଏକ ଦିଗରେ ଗତି କରନ୍ତି, ଶବ୍ଦର ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ,

$$f_O = \left(\frac{V+Vm-V_O}{V+Vm-V_S}\right) f_S \qquad (19)$$

ଯଦି ମାଧ୍ୟମ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଗତିକରେ, ସେତେବେଳେ V_m ହେବ ବିଯୁକ୍ତ, ଏହି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶବ୍ଦର ବେଗ ହ୍ରାସ ପାଇବ ଏବଂ $(V - V_m)$ ହେବ । ଏଣୁ ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତି ହେବ,

$$f_O = \left(\frac{V-Vm-V_O}{V-Vm-V_S}\right) f_S \qquad (20)$$

ଏହିପରି ଭାବେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡପ୍‌ଲର ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆଭାସୀ ଆବୃତ୍ତିର ଗଣନା କରିଥିଲେ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାଗଣ-୨୦୨୩

ମଞ୍ଜୁଳା ସାହୁ

ପୂର୍ବାଭାସ:

ବିଶ୍ୱପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ତଥା ସମାଜସେବୀ ସାର୍ ଆଲଫ୍ରେଡ୍ ବେନ୍‌ହାର୍ଡ ନୋବେଲ୍ ପୃଥିବୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ପୁରସ୍କାର "ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର" ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ଏହା ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥିଲା । ସେ ସ୍ୱିଡ଼େନ୍‌ର ଷ୍ଟକ୍‌ହୋମ୍‌ଠାରେ ୧୮୩୩ ମସିହାରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଯଦିଓ ତାଙ୍କର ଅବୟବ ଛୋଟ ଥିଲା, ସେ ଖୁବ୍ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସୀ ଥିଲେ ସେ ମଧ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଦର୍ଶବାଦୀ ଥିଲେ । ସେ ଥିଲେ ଡିନାମାଇଟ୍‌ର ଉଦ୍ଭାବକ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାରର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ପାଇଁ ସେ ବିଶ୍ୱବିଖ୍ୟାତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଆଲଫ୍ରେଡ୍ ନୋବେଲ୍ ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟିତ ଥିବାବେଳେ ନିଜେ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶକୁ ଧ୍ୱଂସାସ୍ତ୍ର ଡ଼ିନାମାଇଟ୍ ବିକ୍ରିକରି ବିପୁଳ ଅର୍ଥ ଉପାର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଅସ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ନିଜର ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ଡେସ୍କରେ ମୃତ୍ୟୁର ଶିକାର ହୋଇଥିଲେ । ସେ ନିଜେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଧ୍ୱଂସାସ୍ତ୍ର ବିଶ୍ୱରେ ଯୁଦ୍ଧର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବସାନ ଘଟାଇବ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଯୁଦ୍ଧାସ୍ତ୍ର ଆବିଷ୍କାର କଲେ ।

ଆଲଫ୍ରେଡ୍ ନୋବେଲ୍‌ଙ୍କ ମୃତ୍ୟୁ ପରେ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ଶେଷ ଇଚ୍ଛା ପଦାକୁ ଆସିଲା । ସେ ଇଚ୍ଛା କରୁଥିଲେ ଯେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପାର୍ଜିତ ସମସ୍ତ ଅର୍ଥରୁ ଏକ ମୂଳଧନ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବ ଏବଂ ଏହାର ବାର୍ଷିକ ସୁଧକୁ ପାଞ୍ଚ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ଭେଷଜ ବିଜ୍ଞାନ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ, ସାହିତ୍ୟ ଓ ବିଶ୍ୱଶାନ୍ତି ପାଇଁ ବିଶିଷ୍ଟ ଅବଦାନ ଦେଇଥିବା ବ୍ୟକ୍ତି ବିଶେଷଙ୍କୁ ବିଶ୍ୱର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯିବ । ଆଲ୍‌ଫ୍ରେଡ୍ ନୋବେଲ୍‌ଙ୍କର ଉଭୟ ରାସାୟନ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ସାହିତ୍ୟରେ ରୁଚି ଥିଲା । ସେ ୧୮୯୬ମସିହା ଡ଼ିସେମ୍ବର ୧୦ ତାରିଖରେ ଶେଷ ନିଃଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ମୃତ୍ୟୁପରେ ପାଞ୍ଚବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ୧୯୦୧ମସିହାଠାରୁ ଏହି ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇ ଆସୁଛି । ବହୁ ବର୍ଷ ପରେ ଅର୍ଥନୀତିକୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାରରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି ।

ନୋବେଲ୍ ସ୍ୱିଡ଼େନ୍‌ର ଷ୍ଟକ୍‌ହୋମ୍‌ଠାରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରତିବର୍ଷ ସ୍ୱିଡିଶ୍ ଏକାଡ଼େମୀ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରିଆସୁଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ନଜର ପକାଇବା ୨୦୨୩ ମସିହାରେ କେଉଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ହୋଇଥିଲେ ଓ ତାଙ୍କର କେଉଁ ବିଶେଷ ଅବଦାନ ସକାଶେ ଏହି ଗୌରବ ହାସଲ କରିଥିଲେ ।

୨୦୨୩ର ନୋବେଲ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ:

ରୟାଲ୍ ସ୍ୱିଡିଶ୍ ଏକାଡ଼େମୀ ଅଫ ସାଇନ୍‌ସ୍ ୨୦୨୩ ଅକ୍ଟୋବରରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାଙ୍କ ନାମ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ତିନିଜଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏହି ପୁରସ୍କାର ପାଇଁ ମନୋନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନେ ହେଲେ- ପ୍ୟାରୀ ଆଗୋଷ୍ଟିନି, ଫେରେନ୍ସ କ୍ରଉସ୍ ଓ ଆନିଏଲ୍ ହୁଇଲିୟର । ସେମାନେ ଆଲୋକର ଫ୍ଲାସମାନଙ୍କରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ତିନିଜଣ ନୋବେଲ୍ ବିଜେତା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଉଦ୍ଭାବନ ମାନବ ସମାଜକୁ ତଥା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଏକ ନୂତନ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଦେଇଛି, ଯାହାଦ୍ୱାରା କି ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସତ୍ତା ବିଷୟରେ ଅଧିକ କିଛି ଜାଣିହେବ । ସେମାନେ ଖୁବ୍ କ୍ଷୁଦ୍ର ଆଲୋକ ପଲ୍‌ସ୍ ଗୁଡ଼ିକ (pulse) ସୃଷ୍ଟିକଲେ, ଯାହାଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ଦ୍ରୁତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ମାପିହେବ ।

ସେମାନଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାମାନ ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ବାଟ ଦେଖାଇଲା, ତାହା ପୁଣି ଖୁବ୍ କମ୍ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ, ଏକ ଅଟୋ ସେକେଣ୍ଡର ବହୁ ଭାଗରୁ ଭାଗେ ଅର୍ଥାତ୍ ଏକ କ୍ୱିଣ୍ଟିଲିଓନ୍ଥ (୧୦$^{-୧୮}$) ଭାଗ ଏକ ସେକେଣ୍ଡର ।ଏକ ଅଟୋ ସେକେଣ୍ଡ ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ର ଯେ ଗୋଟିଏ ସେକେଣ୍ଡ ବହୁ ଅଟୋ ସେକେଣ୍ଡ (attosecond) ର ସମାହାର, ବିଶ୍ୱର ଜନ୍ମଠାରୁ । ଆଲୋକର କ୍ଷୁଦ୍ରାଦିକ୍ଷୁଦ୍ର ଝଲକମାନ ବ୍ୟବହାର କରି ଜାଣିହେବ ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ ଭିତରେ କ'ଣ ସବୁ ଘଟୁଛି ଏବଂ ଛବି ମଧ୍ୟ ଉଠାଇ ହେବ ।

ବହୁ ଦଶନ୍ଧି ଧରି ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ଏହି ତିନିଜଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଦ୍ରୁତତମ ଗତିରେ ଯାଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାମାନଙ୍କୁ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାରେ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ ଯାହାକି ପୂର୍ବରୁ ଜଣାନଥିଲା । ଉକ୍ତ ନୂତନ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନ ବିଶେଷଭାବେ ମୂଲ୍ୟବାନ, ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତ ଓ ଗତିକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ତଥା ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ।

ପ୍ୟାରୀ ଆଗୋଷ୍ଟିନି:

ସେ ୧୯୪୧ମସିହା ଜୁଲାଇ ୨୩ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ଜଣେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏବଂ ଓହିଓ ରାଜ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏମିରିଟସ୍ ପ୍ରଫେସର ଅଫ ଫିଜିକ୍‌ସ୍ । ଲେଜର ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର କାର୍ଯ୍ୟପାଇଁ ସେ ବେଶ୍ ଜଣାଶୁଣା । ଥ୍ରେସ୍‌ହୋଲ୍‌ଡ୍ ଆଇଓନାଇଜେସନ୍‌ର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଏବଂ ଅଟୋ ସେକେଣ୍ଡର ପୁନଃ ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ଜ୍ଞାନ କୌଶଳର ଉଦ୍ଭାବନ (RABBITT) ପାଇଁ ସେ ବିଶେଷଭାବେ ପରିଚିତ ।

ଫେରେନ୍‌ସ କ୍ରଉସ୍:

ସେ ୧୯୬୨ ମସିହା ମେ ୧୭ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଅଟୋସେକେଣ୍ଡ ବିଜ୍ଞାନରେ କାମ କରୁଥିବା ସେ ଜଣେ ହଙ୍ଗେରିଆନ୍ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନୀ । ସେ ଜର୍ମାନୀର ମ୍ୟୁନିକ୍‌ସ୍ଥିତ ଲୁଡ୍‌ୱିଗ୍ ମାକ୍ସିମିଲାନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରଫେସର୍ ଏବଂ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଅପ୍‌ଟିକ୍‌ସ୍‌ର ମାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥାର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ । ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ଟିମ୍ ପ୍ରଥମ ଅଟୋସେକେଣ୍ଡ ଲାଇଟ ପଲ୍‌ସ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥିଲେ ଓ ମାପିଥିଲେ । ଏହି ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନକୌଶଳକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ପରମାଣୁ ଭିତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ସକ୍ଷମ ହୋଇଥିଲେ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ୨୦୨୩ରେ ଅଟୋଫିଜିକ୍‌ସ୍ ଜନ୍ମ ନେଲା ।

ଆନି ଏଲ୍ ହୁଇଲିୟର:

ସେ ୧୯୫୮ ଅଗଷ୍ଟ ୧୬ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେ ଫ୍ରାନ୍‌ସ୍‌ର ଜଣେ ମହିଳା ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନୀ । ସ୍ୱିଡ଼େନ୍‌ର ଲୁଣ୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଆଟମିକ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍ ପ୍ରଫେସର । ବାସ୍ତବ ସମୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କର ଗତିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ତଥା ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣାରତ ଅଟୋସେକେଣ୍ଡ ଦଳ । ପରମାଣୁ ସ୍ତରରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ଲବ୍‌ଧ ଜ୍ଞାନକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ତାଙ୍କର ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ତଥା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଅଟୋକେମିଷ୍ଟ୍ରିର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଛି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ସମସ୍ତ ଶ୍ରେୟ ତାଙ୍କୁ ଦିଆଯାଏ । ୨୦୦୪ରେ ହୁଇଲିୟର ରୟାଲ ସ୍ୱିଡିଶ୍ ଏକାଡ଼େମୀ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସ୍‌ର ସଭ୍ୟା ହୋଇଥିଲେ । ସେ ବହୁ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ Wolf ପୁରସ୍କାର ୨୦୨୨ ଓ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ୨୦୨୩ ଅନ୍ୟତମ ।

ଉପସଂହାର:

ଉପରୋକ୍ତ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ତଥା ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାମାନଙ୍କର ଅବଦାନ ଖୁବ୍ ଦ୍ରୁତଗତିରେ କ୍ରିୟାଶୀଳ ପ୍ରକ୍ରିୟାମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବାର ଦ୍ୱାର ଉନ୍ମୁକ୍ତ କରିଛି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କ ଦୁନିଆକୁ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାର ବାଟ

ଖୋଲିଛି । ଅଟୋସେକେଣ୍ଡ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଆମକୁ ସୁଯୋଗ ଦେଇଛି ମେକାନିକ୍ସ୍‌କୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଯାହାକି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କୁ ପରିଚାଳିତ କରିଥାଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ପଦକ୍ଷେପ ହେଉଛି ଏହି ନୂତନ ଜ୍ଞାନକୌଶଳକୁ କିପରି ମାନବ ସେବାରେ ବିନିଯୋଗ କରିବା ।

ସହାୟକ ପୁସ୍ତକ, ପତ୍ରିକା ଓ ମାଧ୍ୟମ:

(୧) ଡ଼କ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ, ବିଜ୍ଞାନ ସୌରଭ, ଲକ୍ଷ୍ମୀ ପ୍ରକାଶନସ୍, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୨୦୨୩

(୨) ଡ଼କ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳ, ବିଜ୍ଞାନ ବିମର୍ଶ, ଭଦ୍ରା ପ୍ରକାଶନୀ, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୨୦୧୫

(୩) Dr. Sadasiva Biswal, Exploring Physics Behind, Bhadra Prakashani, Bhubaneswar, 2016

(୪) Dr. Sadasiva Biswal et al., Amazing Feats of Physics, Lakhmi Prakashans, Bhubaneswar, 4th October 2023.

(୫) News Paper “The Samaj”, 4th October 2023.

(୬) Google Search.

(୭) ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପରିଭାଷା, ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୧୯୯୫

(୮) ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରିଭାଷା, ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା, ଭୁବନେଶ୍ୱର, ୧୯୯୫

(ଉକ୍ତ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ରଚନା କରିବାର ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ମାର୍ଗଦର୍ଶାଇ ଥିବା ମୋର ପୂଜ୍ୟ ଗୁରୁ ଡ଼କ୍ଟର ସଦାଶିବ ବିଶ୍ୱାଳଙ୍କ ନିକଟରେ ମୁଁ କୃତଜ୍ଞ)

ଅଧ୍ୟାପିକା, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ
ଜୀବନ ଜ୍ୟୋତି ବିଜ୍ଞାନ କଲେଜ,
ରାଇକିଆ, କନ୍ଧମାଳ, ଓଡ଼ିଶା