ଅନନ୍ତ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷ ଭାଗ – ୨୪

ଦୂରବୀକ୍ଷଣର କଥା

ପ୍ରସ୍ତୁତି: ସୃଜନିକା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ବିଜ୍ଞାନ ଧାରାବାହିକ ଅନନ୍ତ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷର ଶ୍ରୋତାବନ୍ଧୁମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱାଗତ । ଅନେକ ସମୟରେ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଖିଆଲୀ । ସେମାନଙ୍କୁ ମଣିଷ ସମାଜ ଠିକ୍‌ରେ ବୁଝିପାରେ ନାହିଁ । ସେହିଭଳି ଜଣେ ଖିଆଲୀ ଦରଦୀ ବିଜ୍ଞାନୀ ଥିଲେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ । ତାଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ବିଶ୍ୱର ଅନେକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେଇ ପାରିଲା । ତେବେ ମଣିଷର କୁତୂହଳୀରୁ ସେ ଆକାଶ ଦେଖା ଛାଡ଼ିନାହିଁ । ଖାଲି ଆଖି ଦେଖାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି ଆଜିର ମହାକାଶରେ ସ୍ଥାପିତ ଚନ୍ଦ୍ର ଏକ୍ସରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଯାଏଁ ମଣିଷ ଅନେକ ବାଟ ଆସିଛି । ତେବେ ସେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ କେମିତି ଆବିଷ୍କାର କଲା, ସେଗୁଡ଼ିକ କେମିତି କାମ କରେ, କେତେପ୍ରକାର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ରହିଛି ଆଦି ଅନେକ ମଜା କଥା ଆସନ୍ତୁ ଆଜିର କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଶୁଣିବା । ତେବେ ଆସନ୍ତୁ ଶ୍ରୋତାବନ୍ଧୁମାନେ, ଅନନ୍ତ ଅନ୍ତରୀକ୍ଷର ୨୪ତମ ଭାଗରେ ଶୁଣିବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣର କଥା ।

ମଣିଷ ଆରମ୍ଭରୁ ଆକାଶ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇ ଆସିଛି । ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର, ତାରା, ପରାଗ, ଗ୍ରହଣ, ଧୂମକେତୁ ସମସ୍ତେ ତାକୁ ବହୁତ ଅଜବ ଲାଗିଛନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ ସେମାନଙ୍କ ଗତି, କେବେ ଆସିବା, କେବେ ଲୁଚିଯିବା ଆଦି ଘଟଣାକୁ ସେ ସବୁବେଳେ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଛି । ଅଧିକରୁ ଅଧିକ ଜାଣିବାର ନିଶାରେ ସେ ଅନେକ ବାଟ ଆସିପାରିଛି । ପ୍ରଥମେ ମଣିଷ ଖାଲି ଆଖିରେ ଦେଖୁଥିଲା । ତା’ପରେ ଯେତେବେଳେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଆସିଲା ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଗୋଟିଏ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆସିପାରିଲା । କେମିତି ତାହା ସୃଷ୍ଟି ହେଲା,

ଆକାଶରେ ଦେଖିବାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଲା, କିଏ ପ୍ରଥମେ ତାକୁ ଆକାଶ ଦେଖିବା କାମରେ ଲଗେଇଥିଲେ ଆଦି ଅନେକ ପ୍ରଶ୍ନ ମନକୁ ଆସୁଥିବ ।

କୌଣସି ଜାଗାକୁ ନଯାଇ ସେଠିକା ବିଷୟରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ମଣିଷ ସବୁବେଳେ କୁତୁହଳୀ ହୋଇଆସିଛି । ଉଚ୍ଚ ପର୍ବତର ଶିଖର କଥା, ଗଭୀର ସମୁଦ୍ରର କଥା, ଦୂର ଆକାଶର କଥା ଆଦି । ଏସବୁ କାମ ଆଜି ତା' ପାଇଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଯୋଗୁ ସହଜ ହୋଇପାରିଛି ।

ଐତିହାସିକ ମାନଙ୍କ ମତରେ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ବହୁ ଆଗରୁ ଯବକାଚ ବା ଲେନ୍ସ ଲଗାଇ ଦୂର ଜିନିଷ ଦେଖିବା କଥା ମଣିଷ ଜାଣିଥିଲା । ତ୍ରୟୋଦଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ରୋଜର୍ ବେକନ୍ଙ୍କ ଲିଖିତ ଗୋଟିଏ ପୁସ୍ତକରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କେମିତି ତିଆରି ହୁଏ ଲେଖାଥିଲା । ଏହାକୁ ପଢ଼ି ଷୋଡ଼ଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲିଓନାର୍ଡ ଡିଗ୍ସେ ଏ ବିଷୟରେ ଧାରଣା ପାଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରକୃତ ଉଦ୍ଭାବକ ହେଉଛନ୍ତି ହଲାଣ୍ଡ ରାଜ୍ୟର ମିଡଲ୍ବର୍ଗ ସହରର ଜଣେ ଚଷମା ବ୍ୟବସାୟୀ । ତାଙ୍କ ନାଁ ହେଉଛି ହାନ୍ସ୍ ଲିପର୍ସେ । ୧୬୦୮ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସରେ ସେ ଏଭଳି ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । କୁହାଯାଏ ଯେ ଲିପର୍ସେଙ୍କ ଜଣେ ସହଯୋଗୀ ଯବକାଚକୁ ରଖୁ ରଖୁ ଦୈବାତ ତାଙ୍କ ମୁଣ୍ଡକୁ ଗୋଟିଏ କଥା ଜୁଟିଲା । ସେ ଯାଇ ଲିପର୍ସେଙ୍କୁ ଏକଥା କହିଲେ । ଲିପର୍ସେ ଗୋଟିଏ ନଳୀ ଭିତରେ ଯବକାଚ ପୂରାଇ ଦେଖୁ ଦେଖୁ ଅକସ୍ମାତ ପ୍ରକୃତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟିଏ ତିଆରି କରି ପାରିଥିଲେ । ଯୋଉଁ ପ୍ରଥମ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ହୋଇଥିଲାତା'ର ବଡ଼ କରିବାର କ୍ଷମତା ଥିଲା ମାତ୍ର ତିନିଗୁଣ ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଲିପର୍ସେ ତିଆରି କରିଥିଲେ ବି ଇଟାଲୀର ବିଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗାଲିଲିଓ ଗାଲିଲି ହିଁ ପ୍ରଥମେ ଏହାକୁ ଆକାଶ ଦେଖା କାମରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ୩୨ ଗୁଣ ବଡ଼ କରିପାରୁଥିଲା । ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ତିଆରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ହଲାଣ୍ଡ ଦେଶରେ

ପ୍ରସ୍ତୁତ ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ଢେର ଉନ୍ନତ । ହଲାଣ୍ଡ ତିଆରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବସ୍ତୁ ସବୁ ଓଲଟା ଦେଖାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହା ସିଧା ଦେଖାଯାଏ । ୧୬୦୯ ମସିହାରେ ଗାଲିଲିଓ ପ୍ରଥମେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ଏବେ ଗାଲିଲିଓଙ୍କ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାରର ୪୦୦ ବର୍ଷ ପାଳନ କରାଯାଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀ ସାରା ୨୦୦୯ ମସିହାକୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ବର୍ଷ ଭାବରେ ପାଳନ କରାଯାଉଛି ।

ଗାଲିଲିଓ ଆକାଶ ଦେଖାରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଥମେ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ବି ଏହାର ଉଦ୍ଭାବକ ଭାବରେ ଲିପର୍‌ସେଙ୍କୁ ହିଁ ଧରାଯାଏ । କୁହାଯାଏ ଯେ ଲିପର୍‌ସେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଏହାକୁ ପେଟେଣ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ହଲାଣ୍ଡ ଦେଶର ସରକାରଙ୍କୁ ଦରଖାସ୍ତ କରିଥିଲେ । ହଲାଣ୍ଡ ସରକାରଙ୍କର ସେନାପତି ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ସାମରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହୋଇପାରିବ ଦେଖି ପେଟେଣ୍ଟ ଦେଲେନାହିଁ । ଏହା ବଦଳରେ ସେ ଲିପର୍‌ସେଙ୍କଠାରୁ ଯନ୍ତ୍ରର ଗୁପ୍ତ ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ କିଣିନେଲେ ଓ ଏଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଯଥେଷ୍ଟ କ୍ଷତିପୂରଣ ମଧ୍ୟ ଦେଇଥିଲେ ।

୧୬୧୦ ମସିହାରେ ଗାଲିଲିଓ ଆହୁରି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ । ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ଆକାଶକୁ ଦେଖିପାରିଲେ । ସେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗାତ, ପାହାଡ଼, ଛାଇ ଆଦି ଦେଖି ପାରିଥିଲେ । ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଲୁଅ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଯାଇ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ପଡୁଛି ବୋଲି ସେ ପ୍ରଥମେ ମତ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗାତ ଦେଖିଥିଲେ ଓ ତା'ର ଚିତ୍ର ନିଜେ ଆଙ୍କିଥିଲେ । ସେ ବୃହସ୍ପତିର ଚାରିଟି ଉପଗ୍ରହ ଦେଖିପାରିଥିଲେ । ଏମାନେ ବୃହସ୍ପତି ଚାରିପଟେ ବୁଲୁଥିବା କଥା ବି ଗାଲିଲିଓ କହିଲେ । ତାଙ୍କର ଏଇ କଥାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ମହାକାଶରେ ଅନ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଚାରିପଟେ ମଧ୍ୟ ଆକାଶୀୟ ପିଣ୍ଡମାନେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ତେଣୁ

ପୃଥିବୀ ବିଶ୍ୱର କେନ୍ଦ୍ର ହୋଇ ନପାରେ । ସେ ପୁଣି ଶୁକ୍ର ଗ୍ରହକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟକଲେ ଏବଂ ଚନ୍ଦ୍ର ଭଳି ତା'ର ଆକାର ବଦଳିବା କଥା କହିଲେ । ତାଙ୍କର ଏହିସବୁ ତଥ୍ୟ ଆକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିପ୍ଳବ ଆଣିଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଏଥିପାଇଁ ଗାଲିଲିଓଙ୍କୁ ଦଣ୍ଡ ମିଳିଥିଲା ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରକାର ବିଷୟରେ କଥା ହେବା ଆଗରୁ ଦେଖିବା ଆମେ କୌଣସି ଜିନିଷ କେମିତି ଦେଖିପାରେ । ଆମେ ଜାଣିଛେ ଯେ ଅନ୍ଧାରରେ ଆମେ କିଛି ଦେଖିପାରେ ନାହିଁ । ଆଲୁଅ ଥିଲେ ହିଁ ଦେଖିପାରିବା । ଅର୍ଥାତ କୌଣସି ଜିନିଷ ଉପରେ ଆଲୁଅ ପଡ଼ି ସେଠୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆମ ଆଖିରେ ପଡ଼ିଲେ ଆମେ ଦେଖିପାରେ । ତା'ମାନେ କୌଣସି ଜିନିଷକୁ ଦେଖିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ଲୋଡ଼ା ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ।

ଏହି ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ହିଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ଆମକୁ ଦୂର ଜିନିଷ ବିଷୟରେ କହିଥାଏ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଏହି କାମ ସାଧାରଣତଃ ଦୁଇଗୋଟି ପଦ୍ଧତିରେ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିପାଇଁ ଏହାର ଦୁଇଟି ଅଂଶ କାମ କରେ । ପ୍ରଥମେ ଏହାର ସାମନାରେ ଥିବା ଯବକାଚ ଦୂର ଜିନିଷରୁ ଆସୁଥିବା କ୍ଷୀଣ ରଶ୍ମିକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ କରି ତା'ର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଛବି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ନଳୀ ଭିତରେ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତା'ପରେ ତା'ର ଆର ପଟେ ବା ପଛପଟେ ଥିବା ଆଉ ଗୋଟିଏ ଯବକାଚ ଏହି ପ୍ରତିଛବିକୁ ସ୍ୱଷ୍ଟ ଓ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବଡ଼ କରି ଦେଖାଏ ।

ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ମୋଟାମୋଟି ଦୁଇ ଶ୍ରେଣୀର । ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ପ୍ରତିଫଳିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର । ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ପୁଣି ଆକାଶୀୟ ବା ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମିକାଲ୍, ପାର୍ଥିବ ବା ଟେରେଷ୍ଟ୍ରିଆଲ୍, ଗାଲିଲୀୟ ଆଦି କେତେ ପ୍ରକାରର ରହିଛି । ବାଇନୋକୁଲାର୍ ମଧ୍ୟ ଏଇ ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଶ୍ରେଣୀର । ପ୍ରତିଫଳିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସେହିଭଳି ଗ୍ରେଗରୀୟ, ନିଉଟନୀୟ,

କାସେଗ୍ରେନୀୟ୍ ଆଦି କେତେ ପ୍ରକାରର ରହିଛି ।

ଆଧୁନିକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର କାର୍ଯ୍ୟକାରି ପ୍ରଣାଳୀ ବେଶ୍ ଜଟିଳ ହେଲେ ବି ତା'ର ମୂଳ ତତ୍ତ୍ୱ ଖୁବ୍ ସରଳ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ମୋଟାମୋଟି ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବା ଲୁହା ବା ପିତ୍ତଳର ନଳୀ । ଏବେ ଏହାକୁ ହାଲୁକା କରିବା ପାଇଁ ପିଭିସି ନଳୀ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲାଣି । ଏହାର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ ଅତି କମ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ଯବକାଚ ଲାଗିଥାଏ । ଯେଉଁଟି ବସ୍ତୁ ଆଡ଼କୁ ଥାଏ ତାକୁ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ବା ଅବ୍‌ଜେକ୍ଟିଭ୍ ଯବକାଚ ଓ ଆଖି ପାଖରେ ରହୁଥିବା କାଚକୁ ନେତ୍ରିକା ବା ଆଇପିସ୍ ଲେନ୍‌ସ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଦୁଇଟି ଯବକାଚର ଅକ୍ଷ ଗୋଟିଏ ସରଳରେଖାରେ ରହିଥାଏ । ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦୁଇଟି ଯାକ ଯବକାଚ ଉତ୍ତଳ ହୋଇଥାଏ । ସେଭିତରୁ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚର ଫୋକସ ଦୂରତା ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ନେତ୍ରିକାର ଫୋକସ ଦୂରତା କମ୍ ଥାଏ । କୌଣସି ଯବକାଚର ଶକ୍ତିଶାଳୀତା ଏଇ ଫୋକସ ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଉତ୍ତଳ ଯବକାଚର ଫୋକସ ଦୂରତା ସହିତ ଏହାର ବ୍ୟାସ ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ, ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ । ନେତ୍ରିକାର ଫୋକସ ଦୂରତା କିନ୍ତୁ କମ୍ ହେବା ଜରୁରୀ । ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚର ବ୍ୟାସ ଯେତେ ଅଧିକ ହେବ, ଏହା ସେତେ ଅଧିକ ଆଲୁଅ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିବ । ତେଣୁ ନଳୀ ଭିତରେ ଯେଉଁ ଛବିଟି ସୃଷ୍ଟି ହେବ ସେ ସେତେ ଉଜଳ ଓ ସ୍ୱଷ୍ଟ ହେବ ।

ଦୂର ପଦାର୍ଥରୁ ଆସୁଥିବା ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୁଅ ଆସି ପ୍ରଥମେ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ଉପରେ ପଡ଼େ । ତା'ପରେ ଏହା ପ୍ରତିସରିତ ହୋଇ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ନଳୀ ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ, ଉଜଳ ଓ ଓଲଟା ଛବି ସୃଷ୍ଟି କରେ । ତା'ପରେ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚକୁ ଆଗପଛ କରାଯାଏ, ଯେମିତିକି ଏହି ଛୋଟ ଓଲଟା ଛବିଟି ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚରେ ଫୋକସ ଦୂରତା ଭିତରକୁ

ଆସିଯାଏ । ଫଳରେ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ସେଇ ଛୋଟ ପ୍ରତିଛବିକୁ ବଡ଼ କରି ଦେଖାଏ । ତେଣୁ ଯେଉଁ ଦୂର ପଦାର୍ଥ ସାଧାରଣ ଆଖିକୁ ମୋଟେ ଦେଖାଯାଉ ନଥିଲା, ତାହା ଏହି ବାଟରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଗଲା । ଏହା ହିଁ ହେଉଛି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ମୂଳ ତତ୍ତ୍ୱ ।

ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ଲମ୍ବ ସାଧାରଣତଃ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ଓ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚର ଫୋକସ ଦୂରତାର ଯୋଗଫଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଯେଉଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚର ବ୍ୟାସ ଓ ଫୋକସ ଦୂରତା ଯେତେ ବେଶୀ ହେବ, ସେ ସେତେ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ହେବ ଏବଂ ତା'ର ନଳୀର ଲମ୍ବ ଓ ମୋଟେଇ ସେତେ ଅଧିକ ହେବ । ଏହା ହେଉଛି ଆକାଶୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର । ଏଥିରେ ବସ୍ତୁ ଓଲଟା ଦେଖାଯାଏ । ଆକାଶର ଗ୍ରହ ନକ୍ଷତ୍ର ଆଦି ଦେଖିବାରେ ଏହି ପ୍ରକାରର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କୌଣସି ଅସୁବିଧା ସୃଷ୍ଟି କରେନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପୃଥିବୀ ଉପରର କୌଣସି ଦୃଶ୍ୟ ବା ବସ୍ତୁ ଦେଖିଲା ବେଳେ ଅସୁବିଧା ହୁଏ । ଘର, ଗଛ, ପାହାଡ଼ ସବୁ ଓଲଟା ଦେଖାଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ପୃଥିବୀ ଉପରର ବସ୍ତୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଏଭଳି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ନାହିଁ ।

ପୃଥିବୀ ଉପରର ଜିନିଷ ଦେଖିବା ପାଇଁ ଆକାଶୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କାମ ନଦେବାରୁ ତାକୁ ଟିକିଏ ବଦଳାଗଲା । ଏଥିରେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଯବକାଚ ନେତ୍ରିକା ପାଖରେ ରଖାଗଲା । ଏହା ଫଳରେ ଓଲଟା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ପୁଣି ଥରେ ଓଲଟି ଯାଇ ସିଧା ହୋଇଗଲା । ଏହା କରିବା ଫଳରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଲମ୍ବା ଆହୁରି ବଢ଼ାଇବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ବେଳେ ବେଳେ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ପାଖରେ ଗୋଟିଏ ବଦଳରେ ଦୁଇଟି ଯବକାଚ ଲଗାଯାଏ ।

ଗାଲିଲିଓ ଯେଉଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରଟି ପ୍ରଥମେ ତିଆରି କରିଥିଲେ ତାହା ଏଇ ଦୁଇଟିଯାକ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଠାରୁ ପୂରା ଅଲଗା । ଏଥିରେ ଆକାଶୀୟ

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଭଳି ମାତ୍ର ଦୁଇଟି ଯବକାଚ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏଥିରେ ଛବି ଓଲଟା ନପଡ଼ି ସିଧା ପଡ଼େ । ଏଥିରେ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚଟି ଉତ୍ତଳ ଲାଗିଥାଏ ଓ ଏହାର ଫୋକସ ଦୂରତା ଆକାଶୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଭଳି ବେଶ୍ ଅଧିକ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚଟି ଉତ୍ତଳ ନହୋଇ ଅବତଳ ହୋଇଥାଏ । ଉତ୍ତଳ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ସାଙ୍ଗରେ ଅବତଳ ନେତ୍ରିକା ଲଗାଇ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ ସେଥିରେ ପ୍ରତିଛବି ସିଧା ପଡ଼ିଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଗାଲିଲିଓ ତାଙ୍କ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ପ୍ରତିଛବି ସବୁବେଳେ ସିଧା ପାଉଥିଲେ । ଏଠାରେ ଅବତଳ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ଓଲଟା ପ୍ରତିଛବିକୁ ବଡ଼ କରିବା ସାଙ୍ଗେ ସାଙ୍ଗେ ଓଲଟାଇ ସିଧା କରିଦିଏ ।

ଗାଲିଲୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପାର୍ଥିବ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଭଳି ସିଧା ଛବି ଦେଉଥିଲେ ବି ଏହା ଏତେ ଲମ୍ବା ହୁଏନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଏପ୍ରକାର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଶକ୍ତିଶାଳିତା ସୀମିତ । ଏହାର ଶକ୍ତିକୁ ମନଇଚ୍ଛା ବଢ଼ାଇ ହୁଏନାହିଁ । ଆକାଶୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ କିନ୍ତୁ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚକୁ ମନଇଚ୍ଛା ବଡ଼ କରି ତା'ର କ୍ଷମତା ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ ।

ଏସବୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ହେଉଛି ପ୍ରତିସରିତ ବା ରିଫ୍ରାକ୍ଟିଙ୍ଗ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର । ଏଥିରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଯବକାଚ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ ଅସୁବିଧା ଦେଖାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ହେଲା ଘନବୃତ୍ତୀୟ ବିପଥନ ବା ସ୍ଫେରିକାଲ୍ ଆବେରେସନ୍ ଓ ଆରଟି ହେଉଛି ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନ ବା କ୍ରୋମାଟିକ୍ ଆବେରେସନ୍ ।

ଘନବୃତ୍ତୀୟ ବିପଥନର କାରଣ ହେଉଛି ଯେତେବେଳେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ଯବକାଚ ଦେଇ ଆସେ ସେତେବେଳେ ଯେଉଁ ରଶ୍ମି ଯବକାଚର କେନ୍ଦ୍ର ଦେଇ ଆସେ ତାହା ଅଧିକ ପ୍ରତିସରିତ ହୁଏ ଓ ଯାହା ଯବକାଚର ଧାର ଦେଇ ଆସେ ତାହା କମ୍ ପ୍ରତିସରିତ ହୁଏ । ଫଳରେ

ଯେଉଁ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ତାହା ବଙ୍କା ଓ ବିକୃତ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଯବକାଚରେ କେବଳ କେନ୍ଦ୍ର ଅଂଶକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଏ । ଘନବୃତ୍ତୀୟ ବିପଥନ ଯୋଗୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ।

ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନ ଫଳରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ପ୍ରତିବିମ୍ବରେ କେତେ ପ୍ରକାର ଅସ୍ୱାଭାବିକ ରଙ୍ଗ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର କାରଣ ଅନେକ ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଜଣା ନଥିଲା । ନିଉଟନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବା ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରମ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରେ ଏହାର କାରଣ ବୁଝା ପଡ଼ିଲା । ଗୋଟିଏ ଉତ୍ତଳ ଯବକାଚ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରିଜ୍ମ୍‌ର ସମାହାର ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇ ପାରେ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଏହା ଭିତର ଦେଇ ଗତି କଲାବେଳେ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଲଗା ହୋଇଥିବାରୁ ବିଛୁରିତ ହୋଇ ଏଭଳି ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଅବର୍ଣ୍ଣକ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ବା ଏକ୍ରୋମାଟିକ୍ ଅବ୍‌ଜେକ୍ଟିଭ୍ ଯବକାଚ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ଅଷ୍ଟାଦଶ ଶତାବ୍ଦୀର ମଝି ବେଳକୁ ବା ୧୭୬୦ ମସିହା ବେଳକୁ ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନ ଯୋଗୁ ହେଉଥିବା ଅସୁବିଧାକୁ ଦୂର କରାଯାଇ ପାରିଲା । କାରଣ ସେତେବେଳକୁ ଇଂରେଜ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚେଷ୍ଟର୍‌ମୁର୍ ହଲ୍ ଅବର୍ଣ୍ଣକ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ତିଆରି କରିପାରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ବଦଳରେ ଦୁଇଟି ଯବକାଚ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ଏ ଦୁଇଟିଯାକ ଯବକାଚ ଅଲଗା ଶ୍ରେଣୀର ଓ ବିଭିନ୍ନ ଜାତିର କାଚରୁ ତିଆରି । ଆଗରୁ ନିଉଟନ କହୁଥିଲେ ଯେ ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନକୁ ଦୂର କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । କିନ୍ତୁ ହଲ୍‌ଙ୍କର ଏହି ଆବିଷ୍କାର ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ କଥାକୁ କାଟି ଦେଇଥିଲା ।

ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଅବର୍ଣ୍ଣକ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆଗରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ

ଉପାୟ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଥିଲା । ତାହା ହେଉଛି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ବଦଳରେ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରିବା । ସେତେବେଳେ ଜଣାଥିଲା ଯେ ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣର ପ୍ରତିଫଳନ ପୃଷ୍ଠକୁ ଅନୁବୃତ୍ତ ବା ପାରାବୋଲା କରି ତାହା ଉପରେ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପକାଇଲେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି ହେବ ଏବଂ ତାହା ବର୍ଣ୍ଣକ ବିପଥନରୁ ମୁକ୍ତ ରହିବ । ଏହି ଧାରଣାକୁ ନେଇ ୧୬୬୩ ମସିହାରେ ଜେମ୍ସ୍ ଗ୍ରେଗରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ସେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନକ୍ସା ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଯବକାଚ ବଦଳରେ ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହି ଦର୍ପଣଟି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଉପର ମୁଣ୍ଡରେ ନରହି ନଳୀର ତଳପଟେ ରହେ । ଉପର ମୁହଁଟି ଆକାଶ ଆଡ଼କୁ ରହିବ ଏବଂ ତାହା ଖୋଲା ରହେ । ଏହି ଦର୍ପଣର ମଝିରେ ଗୋଟିଏ କଣା ରହେ । ଦୂରରୁ ଯେଉଁ ସମାନ୍ତରାଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଆସିବ ତାହା ନଳୀ ଭିତରେ ପଶି ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ସେହି ନଳୀ ଭିତରେ ଥିବା ଆଉ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଉପରେ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହେବ । ଏଠୁ ଏହା ପୁଣି ଥରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଦର୍ପଣର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା କଣା ଦେଇ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ଉପରେ ପଡ଼ିବ । ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ଦ୍ୱାରା ଏହା ବଡ଼ ହୋଇ ଦେଖାଯିବ । ଗ୍ରେଗରୀଙ୍କ ନାଁ ଅନୁସାରେ ଏଭଳି ଦୂରବୀକ୍ଷଣର ନାଁ ରହିଲା ଗ୍ରେଗରୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର । ଏହା ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣଠାରୁ ବହୁତ ଅଧିକ ଉପଯୋଗୀ ।

କିଛିଦିନ ପରେ ନିଉଟନ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରିରେ ମନ ଦେଲେ । ଗ୍ରେଗରୀୟ ଯନ୍ତ୍ରର ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଦର୍ପଣରେ ଥିବା କଣାକୁ ସେ ପସନ୍ଦ କରୁନଥିଲେ । ତେଣୁ ସେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ପ୍ରକାରର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କଲେ । ଏହାକୁ ନିଉଟନୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଏ ।

ଏଥିରେ ଗୋଟିଏ ଅବତଳ ଦର୍ପଣ ଥାଏ । ଗ୍ରେଗରୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଭଳି ଏହା ନଳୀର ଠିକ୍ ତଳକୁ ଥାଏ । ଦୂରରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଆସି ପ୍ରଥମେ ଏହି ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପଡ଼େ । ଫଳରେ ଗୋଟିଏ ଛୋଟ, ବାସ୍ତବ, ଓଲଟା ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଦର୍ପଣର ଫୋକସ ବିନ୍ଦୁଠାରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଫୋକସ ବିନ୍ଦୁର କିଛି ଆଗରୁ ଗୋଟିଏ ସମକୋଣୀ ପ୍ରିଜ୍ମ୍ ବା ସମତଳ ଦର୍ପଣ ଅକ୍ଷ ସହିତ ୪୫^0 କୋଣ କରି ରଖା ଯାଇଥାଏ । ପ୍ରତିବିମ୍ବଟି ପ୍ରିଜ୍ମ୍ ବା ସମତଳ ଦର୍ପଣରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଥାଏ । ଦୂରବୀକ୍ଷଣର ଗୋଟିଏ ପଟେ କଣାଟିଏ ଥାଏ ଓ ସେଥିରେ ନଳୀଟିଏ ଲାଗିଥାଏ । ପ୍ରତିଫଳିତ ରଶ୍ମି ଯାଇ ନଳୀ ଭିତରେ ପଶେ । ନଳୀରେ ଗୋଟିଏ କିମ୍ବା ଅଧିକ ଉତ୍ତଳ ଯବକାଚ ନେତ୍ରିକା ଭାବରେ ରଖା ଯାଇଥାଏ । ଫଳରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ଛବିଟି ବଡ଼ ହୋଇ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖାଯାଏ । ୧୬୬୮ ମସିହାରେ ନିଉଟନ ପ୍ରଥମେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ସେ ଏକ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସର ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ପରେ ୧୭୨୩ ମସିହାରେ ଜନ୍ ହାଡ୍‌ଲେ ଛଅଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସର ଦର୍ପଣ ଲଗାଇ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । ସେ ଏଇ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିକୁ ଉପହାର ଦେଇଥିଲେ ।

୧୬୭୨ ମସିହାରେ ଫରାସୀ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ କାସେଗ୍ରେନ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ବି ଗୋଟିଏ ଦର୍ପଣ ଲାଗିଥିଲା । ଏହି ଦର୍ପଣଟି ବି ଆଗ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଦୁଇଟି ଭଳି ନଳୀର ତଳ ଅଂଶରେ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଅନୁବୃତ୍ତୀୟ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଦୂରରୁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଆସି ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହୁଏ । କେନ୍ଦ୍ରୀଭୂତ ହେବା ଆଗରୁ ସେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅନୁବୃତ୍ତୀୟ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ପଡ଼େ । ଫଳରେ ଏହା ପୁଣି ଥରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ ଓ ପ୍ରଥମ ଦର୍ପଣର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଥିବା କଣା ଦେଇ

ବାହାରକୁ ଯାଇ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏହି କଣାରେ ଗୋଟିଏରୁ ଅଧିକ ନେତ୍ରିକା ଯବକାଚ ଥାଏ । ଫଳରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବଡ଼ ହୋଇ ଦେଖାଯାଏ । ନିଉଟନୀୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଭଳି ଏଥିରେ ସମତଳ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏନାହିଁ । ପ୍ରତିଛବିକୁ ଗୋଟିଏ କଡ଼ରୁ ନଦେଖି ଦର୍ପଣର ପଛପଟୁ ଦେଖିବାକୁ ହୋଇଥାଏ ।

ପ୍ରତିଫଳିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରତିସରିତ ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । କାରଣ ପ୍ରତିସରିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଯବକାଚକୁ ମନଇଚ୍ଛା ବଡ଼ କରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣର କ୍ଷମତା ବଢ଼େଇ ହୁଏନାହିଁ । ଯବକାଚକୁ ଅଧିକ ବଡ଼ କଲେ ତାହା ଅଧିକ ମୋଟା ହୁଏ, ତେଣୁ ସେ ତା'ଉପରେ ପଡୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଅଧିକ ଶୋଷିନିଏ । ପୁଣି କାଚ ଅଧିକ ମୋଟା ହେଲେ ତା'ର ସ୍ୱଚ୍ଛତା କମିଯାଏ । ଫଳରେ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ବେଶୀ ଉଜଳ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ଅଭିଦୃଶ୍ୟକ ଦର୍ପଣକୁ ବେଶ୍ ବଢ଼ାଇହୁଏ । ଆଉ ମଧ୍ୟ ଦୂରରୁ ଆସୁଥିବା ସମସ୍ତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତିବିମ୍ବ ଅଧିକ ଉଜଳ ହୁଏ । ଆହୁରି ପୁଣି ପ୍ରତିଫଳିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ବର୍ଣ୍ଣିକ ବିପଥନ ମୋଟେ ନଥାଏ ।

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଯାଏଁ ପ୍ରତିଫଳିତ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଦର୍ପଣ କାଚରୁ ତିଆରି ନହୋଇ ଧାତୁରୁ ତିଆରି ହେଉଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ତମ୍ବା ଓ ଟିଣର ଗୋଟିଏ ମିଶ୍ରଧାତୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ଏହି ଧାତୁକୁ ସ୍ପେକୁଲମ୍ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରୁ କାଚ ଭଳି ସ୍ୱଚ୍ଛ ମସୃଣ ପଦାର୍ଥ ତିଆରି କରିହୁଏ । ତେବେ ଏହାର ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ଏହା ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ମଇଳା ହୋଇଯାଏ । ଫଳରେ ପ୍ରତିଫଳନ କ୍ଷମତା କମିଯାଏ । ତେଣୁ କିଛିଦିନ ଛଡ଼ାରେ ଏହାକୁ ପୁଣି ଥରେ ପାଲିସ୍ କରିବା ଦରକାର ହୋଇଥାଏ ।

୧୮୫୬ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ କରି କାଚର ଗୋଟିଏ ପଟରେ ରୂପାର ଲେପ ଦେଇ ଦର୍ପଣ ତିଆରି କରାଗଲା । ଏହା ଫଳରେ ଧାତୁ ନିର୍ମିତ ଦର୍ପଣର

ଚାହିଦା କମିଗଲା । କାଚ ଦର୍ପଣ ଧାତୁ ଦର୍ପଣଠାରୁ ହାଲୁକା ହେଲା । ଏହାପରେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବି ଧାତୁ ବଦଳରେ କାଚ ଦର୍ପଣ ବ୍ୟବହାର କରାଗଲା । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଆରମ୍ଭ ସମୟରେ ତିଆରି ମାଉଣ୍ଟ ୱିଲ୍‌ସନ୍ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ପ୍ରଥମେ ୧୦୦ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସର ଗୋଟିଏ କାଚ ଦର୍ପଣ ଲଗାଯାଇଥିଲା । ୧୯୩୫ ମସିହା ବେଳକୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଦର୍ପଣ ଉପରେ ରୁପା ବଦଳରେ ଆଲୁମିନିଅମ ପ୍ରଲେପ ଦେଲେ ତାହା ବେଶୀ ଭଲ କାମ କରୁଛି । କାରଣ ଏହା ରୁପା ଭଳି ଏତେ ଶୀଘ୍ର ମଇଳା ହୁଏନାହିଁ । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଏହା ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମିକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ କରିପାରେ । ସେଥିପାଇଁ ପାଲୋମାର ଉପରେ ଥିବା ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ଦର୍ପଣରେ ରୁପା ବଦଳରେ ଆଲୁମିନିଅମ ପ୍ରଲେପ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି ଆହୁରି ଆଗେଇଲା । ବେଶ୍ ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସବୁ ତିଆରି ହେଲା । ଏବେ ତ ମହାକାଶରେ ଯାଇ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ରଖାଯାଇଛି । ତେବେ ଏଇ ସବୁ ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ବିଷୟରେ ଆରଥରକୁ ଶୁଣିବା । ଏବେ ଦେଖିବା ଖାଲି ଆଖିରେ ଆମେ କେଉଁ କେଉଁ ତାରାମଣ୍ଡଳ ଦେଖିପାରିବା ।

ଏଇ ସମୟରେ ଆକାଶରେ ପ୍ରାୟ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ତ୍ରିଭୁଜ ଦେଖାଯାଏ । ବୀଣା ମଣ୍ଡଳର ତାରା ଅଭିଜିତ୍, ମରାଳ ମଣ୍ଡଳର ଛାୟାଗ୍ନି ଓ ଗରୁଡ଼ ମଣ୍ଡଳର ଉଜଳ ତାରା ଶ୍ରବଣାକୁ ନେଇ ଏଇ ତ୍ରିଭୁଜଟି ତିଆରି । ଏହାକୁ ଖରାଦିନିଆ ତ୍ରିଭୁଜ ବି କୁହାଯାଏ । ଆଜି ଏଇ ତିନୋଟି ତାରାମଣ୍ଡଳ ଭିତରୁ ବୀଣା ମଣ୍ଡଳ ବିଷୟରେ ଶୁଣିବା ।

ଛଅଟି ଉଜଳ ତାରାଙ୍କୁ ନେଇ ବୀଣା ମଣ୍ଡଳ ଗଢ଼ା । ଅବଶ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କୁ ଦେଖିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକ ବୀଣା ବା କୌଣସି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ଭଳି ଦେଖାଯାଉ ନାହିଁ । ବରଂ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ସାମନ୍ତରିକ କ୍ଷେତ୍ର ଆକାରରେ ସଜେଇ ହୋଇ ରହିଛି । ଏହି ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ହର୍ମିସ୍

ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ଭାଇ ଆପୋଲୋଙ୍କୁ ଏଇ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଦେଇଥିଲେ । ଆପୋଲୋଙ୍କ ପୁଅଙ୍କ ନାଁ ହେଉଛି ଅର୍ଫିଅସ୍ । ସେ ଜଣେ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞ । ସେଥିପାଇଁ ଆପୋଲୋ ତାଙ୍କୁ ଏଇ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଏଇ ଯନ୍ତ୍ରଟି ଖୁବ୍ ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ବଜାଇ ପାରୁଥିଲେ । ବିଖ୍ୟାତ କବି ଶେକ୍ସପିଅର୍ଙ୍କ ଭାଷାରେ ଅର୍ଫିଅସ୍ ଯେତେବେଳେ ତାଙ୍କ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରରେ ବାଜା ବଜାଉଥିଲେ ସମୁଦ୍ରର ଉତ୍ତାଳ ତରଙ୍ଗ ବି ସ୍ତବ୍ଧ ହୋଇ ରହିଯାଏ ।

ଅର୍ଫିଅସ୍ଙ୍କ ସ୍ତ୍ରୀ ଥିଲେ ୟୁରିଡାଇସ୍ । ଅର୍ଫିଅସ୍ ତାଙ୍କୁ ବହୁତ ଭଲ ପାଉଥିଲେ । ଥରେ ୟୁରିଡାଇସ୍ ସାପ କାମୁଡ଼ାରେ ମରିଗଲେ । ଯମଦୂତମାନେ ତାଙ୍କୁ ଅନ୍ଧାରି ରାଜ୍ୟକୁ ନେଇଗଲେ । ଅର୍ଫିଅସ୍ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ପଛେ ପଛେ ଚାଲିଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ବଜାଇ ଅନ୍ଧାରି ରାଜ୍ୟର ମୁଖିଆ ଯମଙ୍କୁ ବି ଖୁସି କରିଦେଲେ । ଶେଷରେ ଯମ କହିଲେ ତମେ ତମ ସ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ ନେଇ ଯାଇପାର । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ସର୍ତ୍ତ ରହିଛି । ପୃଥିବୀରେ ପହଞ୍ଚିବା ଆଗରୁ ତମେ ପଛକୁ ଫେରି ଚାହିଁବ ନାହିଁ । ଯଦି ଚାହିଁବ ତାହେଲେ ୟୁରିଡାଇସ୍ ଏଠିକୁ ଫେରି ଆସିବେ ଓ ତମେ ତାଙ୍କୁ ସବୁଦିନ ପାଇଁ ହରାଇବ ।

ଅର୍ଫିଅସ୍ ଏହି ସର୍ତ୍ତରେ ରାଜି ହେଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କ ପତ୍ନୀଙ୍କୁ ଧରି ପୃଥିବୀକୁ ଆସିଲେ । ସେ ବହୁତ ଖୁସି ଥିଲେ । ବାଟରେ କିନ୍ତୁ ଅର୍ଫିଅସ୍ଙ୍କର ଆଉ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ରହିଲା ନାହିଁ । ସେ ପଛକୁ ବୁଲି ଚାହିଁଦେଲେ । ୟୁରିଡାଇସ୍ ସବୁଦିନ ପାଇଁ ପୁଣି ଥରେ ଅନ୍ଧାରି ରାଜ୍ୟକୁ ଫେରିଗଲେ ଓ ଅର୍ଫିଅସ୍ଙ୍କ ଠାରୁ ଦୂରେଇ ଗଲେ । ଅର୍ଫିଅସ୍ ବହୁତ ବ୍ୟସ୍ତ ହେଲେ । ହେଲେ ଆଉ କିଛି ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଜିଉସ୍ କିନ୍ତୁ ଅର୍ଫିଅସ୍ଙ୍କର ସଙ୍ଗୀତ ଦକ୍ଷତାରେ ବହୁତ ଖୁସି ହୋଇ ଯାଇଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କୁ ଆକାଶରେ ଗୋଟିଏ ତାରାମଣ୍ଡଳ କରି ରଖିଦେଲେ ।

ବୀଣା ମଣ୍ଡଳର ସବୁଠାରୁ ଉଜଳତମ ତାରାର ନାଁ ହେଉଛି ଅଭିଜିତ୍ ।

ଇଂରାଜୀରେ ଏହାର ନାଁ ହେଉଛି ଭେଗା । ଏହା ଗୋଟିଏ ଆରବୀ ଶବ୍ଦ ଓ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଝାମ୍ପ ମାରୁଥିବା ଇଗଲ । ସେଇ ଆଖପାଖରେ ଥିବା ଅନ୍ୟ ତାରାମଣ୍ଡଳ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ସେଇ ଜାତିର ପକ୍ଷୀ । କାରଣ ତା ପାଖରେ ରହିଛି ମରାଳ ଓ ଗରୁଡ଼ ମଣ୍ଡଳ । ଏଇ ତିନୋଟି ଯାକ ପକ୍ଷୀ ଏକାଠି ମିଶି ଆକାଶଗଙ୍ଗା ପହଁରୁଛନ୍ତି । ଅଭିଜିତ୍ ତାରା ଆକାଶଗଙ୍ଗା ଛାୟାପଥର ପଶ୍ଚିମ ଧାରକୁ ରହିଛି ।

ଅଭିଜିତ୍ ଗୋଟିଏ ନୀଳ-ଧଳା ପ୍ରଥମ ଶ୍ରେଣୀର ତାରା । ଆକାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏହା ପ୍ରାୟ ତିନିଗୁଣ ବଡ଼ । ଆମଠାରୁ ୨୭ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ରହିଥିବା ଏହି ତାରାଟି ଆକାଶର ପଞ୍ଚମ ଉଜଳତମ ତାରା । ଶୀତଦିନେ ଯେମିତି ବ୍ରହ୍ମହୃଦୟ ତାରାଟି ମୁଣ୍ଡ ଉପର ଦେଇ ଯାଏ, ଅଭିଜିତ୍ ତାରାଟି ସେମିତି ଖରାଦିନେ ମୁଣ୍ଡ ଉପର ଦେଇ ଯାଏ । ମଜାର କଥା ହେଉଛି ଅଭିଜିତ୍ ତାରା ଯେତେବେଳେ ଆମ ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଥାଏ ଠିକ୍ ସେହି ସମୟରେ ସବୁଠାରୁ ଉଜଳତମ ତାରା ଲୁବ୍ଧକ ଆମ ଗୋଡ଼ ତଳେ ଅର୍ଥାତ ଠିକ୍ ଓଲଟା ଦିଗରେ ରହିଥାଏ ।

ବୀଣା ମଣ୍ଡଳର ଅନ୍ୟ ତାରାମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ଅଭିଜିତ୍ ଆମର ବେଶ୍ ପାଖରେ ରହିଛି । ମାତ୍ର ୨୭ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ । ଏଇ ଯେମିତି ସେ ଆମ ପାଖପଡ଼ିଶାରେ ରହିଛି । ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ଦେଖିଲେ ଆମର ସବୁଠାରୁ ପାଖରେ ରହିଛି ଆଲ୍ଫା ସେଣ୍ଟରୀ ତାରା । ତା'ପରେ ଲୁବ୍ଧକ, ସରମା, ଶ୍ରବଣା, ମତ୍ସ୍ୟମୁଖ ଏବଂ ଅଭିଜିତ୍ ତାରା । ଅବଶ୍ୟ ଦୂରତାରେ ଅଭିଜିତ୍‌ଠାରୁ ଆହୁରି ପାଖରେ ଅନେକ ତାରା ରହିଛି, କିନ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର କିଛି ନାଁ ଦିଆ ଯାଇନାହିଁ । ଏମିତି ବି ହୋଇପାରେ ଯେ ଅଭିଜିତ୍‌ଠାରୁ ଦୂରତାରେ କମ୍‌ଥିବା ଅନେକ ଛୋଟ ତାରା ଏଯାଏଁ ଚିହ୍ନଟ ବି ହୋଇ ନଥିବେ ।

ଖ-ବୀଣା ବା ଶେଲିଆକ୍ ଏବଂ ଘ-ବୀଣା ତାରା ଦୁଇଟି ଆମଠାରୁ

ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଦୂରରେ ରହିଛି । ଶେଲିଆକ୍ ରହିଛି ୮୮୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ଏବଂ ତା'ର ଦୀପ୍ତି ହେଉଛି ୩.୨୫ । ଘ-ବୀଣା ତାରାଟି ୧୦୮୦ ଆଲୋକବର୍ଷ ଦୂରରେ ରହିଛି ଏବଂ ତା'ର ଦୀପ୍ତି ହେଉଛି ୫.୫ । ବୀଣା ମଣ୍ଡଳର ତାରାମାନଙ୍କ ଭିତରୁ ତିନୋଟି ହେଉଛନ୍ତି ଯୁଗ୍ମତାରା । ଏବଂ ପ୍ରତିଟି ତାରା ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଉଜଳ । ଗ-ବୀଣା ତାରାର ନାଁ ହେଉଛି ସୁଲାଫତ୍ । ଶେଲିଆକ୍ ଏବଂ ସୁଲାଫତ୍ ଶବ୍ଦ ଦୁଇଟି ଆରବୀ ଶବ୍ଦ ଏବଂ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି କଇଁଚ । କିମ୍ବଦନ୍ତୀ ଅନୁସାରେ ସମୁଦ୍ର କୂଳରେ ପଡ଼ିଥିବା ଗୋଟିଏ କଇଁଚ ଖୋଳପାରେ ହର୍ମିସ୍ ପ୍ରଥମ କରି ତାଙ୍କର ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଶେଷରେ ଏଇ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରଟି ଅର୍ଫିଅସ୍‌ଙ୍କ ପାଖକୁ ଆସିଥିଲା । ତା'ପରେ ଆସି ଆକାଶରେ ରହିଲା ।

ଶେଲିଆକ୍ ତାରାଟି ଆକାଶର ସବୁଠାରୁ ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ତାରା । ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ଭଲ ଭାବରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରାଯାଇଛି, କିନ୍ତୁ କିଛି ପ୍ରାୟ ବୁଝି ହୋଇନାହିଁ । ବୋଧହୁଏ ଏଇ ତାରାଟି ଗୋଟିଏ ଯୁଗ୍ମତାରା । ତାରା ଦୁଇଟି ବେଶ୍ ପାଖାପାଖି ଅଛନ୍ତି । ଜୋରରେ ଘୂରିବା ଯୋଗୁ ଏବଂ ପରସ୍ପର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁ ତାରା ଦୁଇଟିର ଆକାର ବିରୂପ ହୋଇଯାଇଛି । ତାରା ଦୁଇଟି ଦୁହିଁଙ୍କ ଚାରିପଟେ ବୁଲିବାବେଳେ ଜଣେ ଆଉ ଜଣକୁ ଲୁଚାଇଦିଏ । ଫଳରେ ତା'ର ଉଜଳ କମ୍ ବେଶୀ ହୁଏ । ବୋଧହୁଏ ତାରା ଦୁଇଟି ଏତେ ପାଖରେ ଅଛନ୍ତି ଯେ ସେମାନଙ୍କର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମିଶିଯାଇଛି ।

ଚ-ବୀଣା ତାରାଟି ଗୋଟିଏ ଯୁଗ୍ମତାରା । ପ୍ରକୃତରେ ଏଠି ଚାରିଟି ତାରା ରହିଛି । ଆଖିକୁ ଚ-ବୀଣା ଗୋଟିଏ ତାରା ଭଳି ଦେଖା ଯାଉଥିଲେ ବି ସେଠି ଦୁଇଟି ଯୁଗ୍ମତାରା ରହିଛି । ଗୋଟିଏ ବାଇନୋକୁଲାରରେ ଦେଖିଲେ ଦୁଇଟି ତାରା ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ କିନ୍ତୁ ସେଠି ୪ଟି ତାରା ଦେଖାଯିବ । ଚାରିଟିଯାକ ତାରା

ଆକାରରେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ବେଶ୍ ବଡ଼ ।

ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ବୀଣା ମଣ୍ଡଳରେ ଗୋଟିଏ ରିଙ୍ଗ ନେବୁଲା ଦେଖାଯାଏ । ଏବେ ମନରେ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସୁଥିବ ଯେ ନେବୁଲା କ'ଣ । ନେବୁଲା ହେଉଛି କେବଳ ବାଷ୍ପ ଓ ଧୂଳିର ମେଘ । ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ସେ ମେଘରେ ବିଶେଷ କିଛି ଅଧିକା ବାରି ହୁଏନାହିଁ । କେଉଁ କେଉଁ ନେବୁଲା ଭିତରେ ଅଳ୍ପ କିଛି ତାରା ଥାଇପାରେ । ନହେଲେ ଅଧିକାଂଶ କେବଳ ଥଣ୍ଡା ବଲକା ବାଷ୍ପ । ପାଖ ତାରାର ଆଲୁଅ ଯୋଗୁ ଆମେ ଏମାନଙ୍କୁ ଦେଖିପାରେ । କିଛି ନେବୁଲା ତାରାର ଆଲୁଅକୁ ଉହାଡ଼ କରି ଆମକୁ ଛାଇ ଭଳି ଦେଖାଯାନ୍ତି । ସବୁଠୁ ବଡ଼ କଥା ହେଉଛି ଯେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ନେବୁଲା ଗୁଡ଼ିକ ଆମ ଛାୟାପଥ ନୀହାରିକା ଭିତରର । କାଳପୁରୁଷର ଅଣ୍ଟା ତଳକୁ ଝୁଲୁଥିବା ଖଣ୍ଡାର ଧୂଆଁଳିଆ ଅଂଶଟି ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖା ଯାଉଥିବା ଗୋଟିଏ ନେବୁଲା । ଆକାଶରେ ଏହିଭଳି ଅନେକ ନେବୁଲା ରହିଛି ।

ଏବେ ଦେଖିବା ଆଜି ଆକାଶରେ ଆଉ କେଉଁ ତାରାମଣ୍ଡଳକୁ ଦେଖିପାରିବା । ଆଜି ରାତି ଆଠଟା ବେଳକୁ ଧ୍ରୁବତାରା ଖୋଜିବା ପାଇଁ ଆକାଶରେ ସପ୍ତର୍ଷି ମଣ୍ଡଳ ନଥିବ । ଉତ୍ତର-ପଶ୍ଚିମ ଦିଗବଳୟ ପାଖରେ ତା'ର ବଙ୍କା ଲାଞ୍ଜଟି କେବଳ ଦେଖା ଯାଉଥିବ । ଧ୍ରୁବ ତାରା ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ଆମକୁ ଶର୍ମିଷ୍ଠା ମଣ୍ଡଳର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାକୁ ହେବ । ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର **W** ଆକାରର ଏଇ ତାରାମଣ୍ଡଳ । ଏହାର ବଡ଼ କୋଣଟିକୁ ତିନି ଭାଗ କରି ଦୁଇ ତୃତୀୟାଂଶରେ ଗାର ଟାଣିଲେ ତାହା ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଭେଟିବ । ତେଣୁ ସପ୍ତର୍ଷି ନଥିଲା ବେଳେ ଏଇ ଶର୍ମିଷ୍ଠା ମଣ୍ଡଳ ହିଁ ଆମକୁ ଉତ୍ତର ଦିଗ ଓ ଧ୍ରୁବ ତାରା ଚିହ୍ନାଇବ । ଧ୍ରୁବ ତାରା ହେଉଛି ଶିଶୁମାର ମଣ୍ଡଳର ଉଜଳ ତାରା । ଶିଶୁମାର ମଣ୍ଡଳ ବିଷୟରେ ଆମେ ଆଗରୁ ଶୁଣି ସାରିଛେ ଓ ତାକୁ ଚିହ୍ନି ସାରିଛେ । ଶିଶୁମାର ଓ ଶର୍ମିଷ୍ଠା ମଣ୍ଡଳ ମଝିରେ

ରଥ ଆକାରରେ ବୃଷପର୍ବା ମଣ୍ଡଳ ରହିଛି । ଶିଶୁମାର ମଣ୍ଡଳର ଦକ୍ଷିଣକୁ ରହିଛି ତକ୍ଷକ ମଣ୍ଡଳ । ମଝି ଆକାଶରେ ରହିଛି ଦେବଯାନୀ, ପକ୍ଷୀରାଜ, ମରାଳ, ବୀଣା, ଗରୁଡ଼ ଓ ମହାବଳୀ ମଣ୍ଡଳ । ଭୂତେଶ ମଣ୍ଡଳ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗବଳୟ ପାଖରେ ଅସ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ପହଞ୍ଚି ଯିବଣି । ବୀଣା ମଣ୍ଡଳର ଉଜଳ ତାରା ଅଭିଜିତ୍, ମରାଳ ମଣ୍ଡଳର ତାରା ଛାୟାଗ୍ନି ଓ ଗରୁଡ଼ ମଣ୍ଡଳର ଉଜଳ ତାରା ଶ୍ରବଣା ମିଶି ଆକାଶରେ ଯେଉଁ ହୀରକ ତ୍ରିଭୁଜ ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ତାହା ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ଦେଖା ଯାଉଥିବ । ଭୁଜଙ୍ଗଧାରୀ ମଣ୍ଡଳ ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ଢଳିବଣି । ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ସଜେଇ ହୋଇ ରହିଥିବେ ତୁଳା, ବିଛା, ଧନୁ, ମକର ଓ କୁମ୍ଭ ରାଶି । ଏମାନେ ବେଶ୍ ଦକ୍ଷିଣକୁ ଢଳି ରହିଥିବେ । ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ମୀନ ରାଶି ଉଦୟ ହେଉଥିବ । ଏତ ଗଲା ରାଶିମଣ୍ଡଳ ଓ ତାରାମଣ୍ଡଳ କଥା । ଏବେ ଦେଖିବା ଗ୍ରହମାନଙ୍କ କଥା ।

ଆଜି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଅସ୍ତ ହେବ ସନ୍ଧ୍ୟା ପ୍ରାୟ ୬ଘ. ୧୦ ମିନିଟ ବେଳକୁ । ସେତେବେଳକୁ ତା' ପଛେ ପଛେ ଅସ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ଶନି ଓ ବୁଧ ଗ୍ରହ ଧାଡ଼ି ଲଗେଇଥିବେ । ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ପରେ ୬ଘ. ୧୮ ମିନିଟରେ ଶନି ଓ ୬ଘ. ୪୦ ମିନିଟରେ ବୁଧ ଗ୍ରହ ଅସ୍ତ ହୋଇଯିବ । ଏଇ ସମୟରେ କିନ୍ତୁ ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହ ପୂର୍ବ ଆକାଶରେ ଥିବ । ସେ ପ୍ରାୟ ୩୫^0 ଉପରକୁ ଉଠି ଯାଇଥିବ । ରାତି ପ୍ରାୟ ୩ଘ. ୩୦ ମିନିଟ ବେଳକୁ ସେ ଅସ୍ତ ହେବ । ଠିକ୍ ଏଇ ସମୟରେ ପୂର୍ବ ଦିଗରେ ଶୁକ୍ର ଉଦୟ ହେଉଥିବ । ତା' ମାନେ ଏପଟେ ପୂର୍ବ ଦିଗବଳୟରେ ଶୁକ୍ର ଉଠୁଥିବ ଓ ପଶ୍ଚିମ ଦିଗବଳୟରେ ବୃହସ୍ପତି ବୁଡୁଥିବ । ମଙ୍ଗଳ କିନ୍ତୁ ଶୁକ୍ର ଉଦୟ ହେବା ଆଗରୁ ଉଦୟ ହୋଇଥିବ । ସେ ରାତି ପ୍ରାୟ ସାଢ଼େ ବାରଟା ବେଳକୁ ଉଦୟ ହେବ । ତେଣୁ ଶୁକ୍ର ଉଦୟ ହେଲା ବେଳକୁ ସେ ପ୍ରାୟ ୪୫^0 ଉପରେ ରହିଥିବ । କାଲି ସକାଳେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଉଦୟ ହେବ ସାଢ଼େ ପାଞ୍ଚଟା ବେଳକୁ । ଏଇ ସମୟରେ ଆକାଶରେ ମଙ୍ଗଳ ୭୫^0 ଓ ଶୁକ୍ର ୩୦^0 ଉପରକୁ ଉଠି

ସାରିଥିବେ । ଆଜି ରାତିରେ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହ ଚନ୍ଦ୍ର ପାଖରେ ରହିବ । ତେଣୁ ତାକୁ ଅତି ସହଜରେ ଚିହ୍ନିହେବ ।

ଏସବୁ ଗ୍ରହକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିବା ବେଶ୍ ମଜାଲାଗେ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବି ଶନିର ବଳୟ, ଚନ୍ଦ୍ରର ଗାତ, ଶୁକ୍ରର କଳା କମିବା ବଢ଼ିବା ଏବଂ ବୃହସ୍ପତିର ଚାରିଟା ଉପଗ୍ରହ ଦେଖିହେବ । ତେବେ ଯେଉଁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଆଜି ସାଧାରଣ ଲୋକଙ୍କ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚି ପାରିଛି ଦିନେ ସେସବୁ ଏତେ ସୁବିଧାରେ ଉପଲବ୍ଧ ନଥିଲା । ଗାଲିଲିଓ କେମିତି ପ୍ରଥମେ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ଦେଖିଲେ ଏବଂ ତା'ର କ୍ଷମତା କେତେ ଥିଲା ତା' ଆମେ ଜାଣିଲେ । ଆଜି କିନ୍ତୁ ବେଶ୍ ବଡ଼ ବଡ଼ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରାଗଲାଣି । ସେସବୁ ବିଷୟରେ ଆସନ୍ତା ଥରକୁ ଶୁଣିବା ।

ପ୍ରଶ୍ନ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରଥମେ କିଏ ତିଆରି କରିଥିଲେ ?

ଉତ୍ତର ଗାଲିଲିଓ ନିଉଟନ **ଲିପର୍‌ସେ** କେପ୍‌ଲର୍