ସପ୍ତଦଶ ଅଧ୍ୟାୟ

ତାରକା ଓ ସୌରଜଗତ
(STARS AND THE SOLAR SYSTEM)

ଶୁକ୍ଳପକ୍ଷ ରାତିରେ ଏକ ମେଘମୁକ୍ତ ନିର୍ମଳ ଅକାଶକୁ ଦେଖ । ଆକାଶରେ ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ମାଳମାଳ ତାରା ଚିକ୍‌ମିକ୍ କରୁଥିବେ । ରାତି ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଏହି ପ୍ରାକୃତିକ ଆଲୋକପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକୁ ମହାକାଶୀୟ ବା ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ (celestial objects) କୁହାଯାଏ । ଯେଉଁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଦପ୍‌ଦପ୍ କରୁଥାନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ତାରା, ତାରକା ବା ନକ୍ଷତ୍ର (stars) କୁହାଯାଏ । ଏମାନେ ନିଜେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକର ଉତ୍ସ । ଯେଉଁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ପ୍ରଦାନ କରିବାଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି, ସେମାନେ ଗ୍ରହ (planets) ବା ଉପଗ୍ରହ (satellites) ଅଟନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ନକ୍ଷତ୍ରର ଆଲୋକରେ ଏମାନେ ଆଲୋକିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏତଦ୍‌ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ଅଛନ୍ତି । ଆମ ଦେଖିବାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ହେଉଛି ରାତି ଆକାଶର ଉଜ୍ଜଳତମ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ । ଆସ, ପ୍ରଥମେ ଆମେ ଚନ୍ଦ୍ର ସମ୍ପର୍କରେ ଜାଣିବା ।

17.1 ଚନ୍ଦ୍ର (The Moon)

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.1

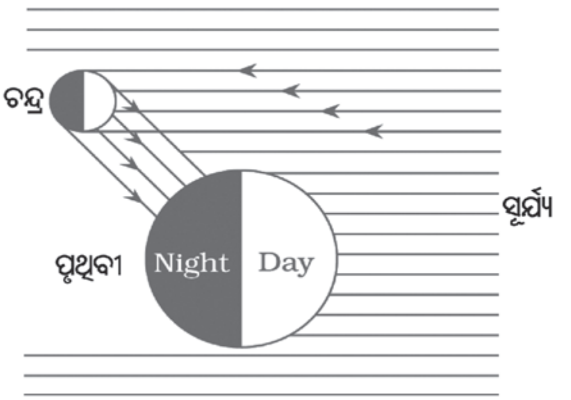
ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରୁ ତା' ପରବର୍ତ୍ତୀ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରାତିରେ ପ୍ରତିଦିନ ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ପ୍ରତିଦିନ ତାର ଆକୃତି କିପରି ଦିଶୁଛି ତାର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚିତ୍ର ତିଆରି କର । ନିମ୍ନ ଲିଖିତ ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର ।

- କୌଣସି ଦୁଇଟି ଦିନରେ ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକୃତି ସମାନ ଦେଖାଗଲା କି ?
- ଆକାଶରେ ମେଘ ନଥିଲେ ବି କୌଣସି ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ କି ?
- କୌଣସି ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୋଲାକାର ଦେଖାଗଲା କି ?

ଗୋଟିଏ ମାସ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାପରେ ଆମେ କ'ଣ ଦେଖିବା ? ଯେଉଁ ଦିନ ଚନ୍ଦ୍ର ଥାଳିଆ ଭଳି ପ୍ରାୟ ବୃତ୍ତାକାର ଦେଖାଯାଏ ତାକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ (full moon day) କହନ୍ତି । ତା' ପରଠାରୁ ପ୍ରତିଦିନ ତାର ଉଜ୍ଜଳ ଥାଳିଆ ଭଳି ଦିଶୁଥିବା ଅଂଶ କମିବାରେ ଲାଗେ । ଏହା କ୍ରମଶଃ ସରୁ ହୋଇ ଦାଆ ପରି ବକ୍ରାକୃତି ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଦିନ ବେଳକୁ ଆଦୌ ଦେଖାଯାଏନି । ଆମେ କହୁ ସେଦିନ ଅମାବାସ୍ୟା (new moon day) ହେଲା । ତା' ପରଠୁ ପ୍ରାୟ ପନ୍ଦର ଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରର ଉଜ୍ଜଳ ଦିଶୁଥିବା ଅଂଶ ଧୀରେ ଧୀରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ ଓ ପନ୍ଦର ଦିନ ବେଳକୁ ପ୍ରାୟ ଥାଳିଆ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆକୃତିରେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଚନ୍ଦ୍ରକଳା (phases of moon)ର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କହନ୍ତି ।

> *ଗୋଟିଏ ଅମାବାସ୍ୟାରୁ ଅନ୍ୟ ଅମାବାସ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବା ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରୁ ଅନ୍ୟ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମୟ ପ୍ରାୟ 29 ଦିନ 12 ଘଣ୍ଟା 43 ମିନିଟ୍ 12 ସେକେଣ୍ଡ (ପ୍ରାୟ 29.53 ଦିନ) । ଏହି ସମୟକୁ ଏକ ଚାନ୍ଦ୍ରମାସ (synodic month) କୁହାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆକର୍ଷଣ ଓ ଚନ୍ଦ୍ରର ଅବସ୍ଥାନ ନେଇ ଏ ସମୟ ଦଶ ବାର ଘଣ୍ଟା କମ୍ ବା ବେଶୀ ହୋଇ ପାରେ ।*

ଏବେ ଆମ ମନକୁ ପ୍ରଶ୍ନ ଆସିପାରେ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି କାହିଁକି ହୁଏ ? ଏହାର ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ଆମର ପ୍ରଥମେ ଜାଣିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେ ଚନ୍ଦ୍ରର ନିଜର ଆଲୋକ ନାହିଁ । ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଚନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ଯେତିକି ଅଂଶରେ ପଡ଼ି ଆମ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇଆସେ ଆମେ ତା'ର ସେତିକି ଅଂଶ ଦେଖୁ ।



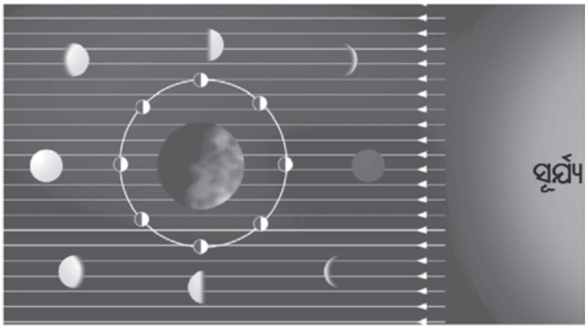
ଚିତ୍ର 17.1 ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରତିଫଳିତ ଆଲୋକରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୃଶ୍ୟମାନ ହୋଇଥାଏ

ଉପରୋକ୍ତ କଥା ବୁଝିବାପାଇଁ ଆସ ଏଇ ପରୀକ୍ଷାଟି କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.2

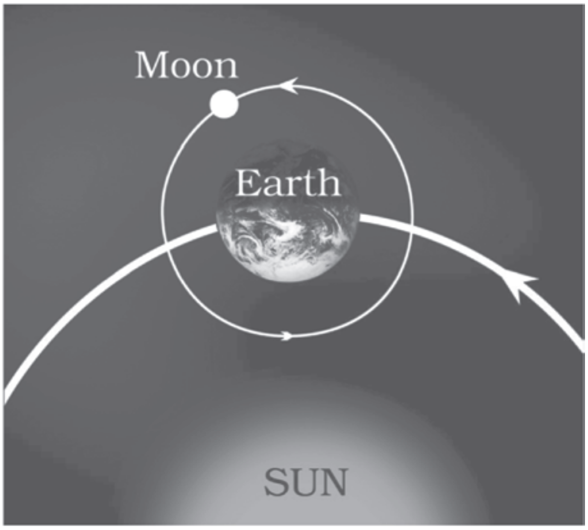
ଗୋଟିଏ ବଡ଼ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବଲ୍ ଆଣ । ତାର ଅଧା ଅଂଶ ଧଳା ଓ ଅଧା ଅଂଶ କଳା ରଙ୍ଗ ଦିଅ । ପଡ଼ିଆକୁ ଯାଇ ପ୍ରାୟ 2 ମିଟର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ଟାଣ । ତାକୁ ଆଠ ସମାନ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ କର ଓ ଚିହ୍ନଦିଅ । ନିଜେ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରରେ ଠିଆହୁଅ । ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ପୂର୍ବରୁ ଚିହ୍ନିତ ଅଂଶମାନଙ୍କ ଉପରେ ଠିଆ ହୋଇ ବଲ୍‌ଟିକୁ ଧରିବାକୁ କୁହ । ଚିତ୍ର 17.2ରେ ଦେଖାଯିବା ପରି ସେ ବଲ୍‌ଟିର ଧଳା ଅଂଶତକ ସୂର୍ଯ୍ୟଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ରଖି ଓ କଳା-ଧଳା ସୀମାରେଖାକୁ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ଧରି ତୁମକୁ ଦେଖାଉ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚିହ୍ନିତ ସ୍ଥାନରେ ତୁମକୁ ଧଳା ଅଂଶତକ ଯେମିତି ଆକୃତିର ଦେଖାଯାଉଛି, ତାର ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ଚିତ୍ର ତିଆରି କର । ଚିତ୍ର 17.3ରେ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ସହ ଏ ଚିତ୍ର ସବୁକୁ ତୁଳନା କର । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ଲେଖ ।

ଚିତ୍ର 17.2 ଚନ୍ଦ୍ର ତା'ର ଗତିପଥରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଆକୃତିର ଦେଖାଯାଏ



ଚିତ୍ର 17.3 ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସ ବୃଦ୍ଧି

ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଆମର ଜାଣିବା ଦରକାର ଯେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ ଏବଂ ପୃଥିବୀ ତା'ର ପରିକ୍ରମଣରତ ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ (ଚିତ୍ର 17.4) । ଏବେ କହିପାରିବକି ସୂର୍ଯ୍ୟ, ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ପୃଥିବୀର କେଉଁ ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ଏବଂ କେଉଁ ଆପେକ୍ଷିକ ଅବସ୍ଥାନ ପାଇଁ ଅମାବାସ୍ୟା ହୁଏ ?



ଚିତ୍ର 17.4 ପୃଥିବୀର ଚନ୍ଦ୍ର ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ

ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ଯେ ଘୂରୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ଚନ୍ଦ୍ର ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ମଝିରେ ପୃଥିବୀ ରହିଲେ ଏହାର ରାତି ହୋଇଥିବା ଅଂଶକୁ ଚନ୍ଦ୍ର ଗୋଲାକାର ଥାଳିପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଆମେ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ-ଜହ୍ନ କହୁ । ଅନ୍ୟ ପକ୍ଷରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ସରଳରେଖାରେ ପୃଥିବୀ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅବସ୍ଥାନ ମଝିରେ ଚନ୍ଦ୍ର ରହିଲେ ପୃଥିବୀର ରାତି ହୋଇଥିବା ଅଂଶର ଆକାଶରେ ଏହା ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।

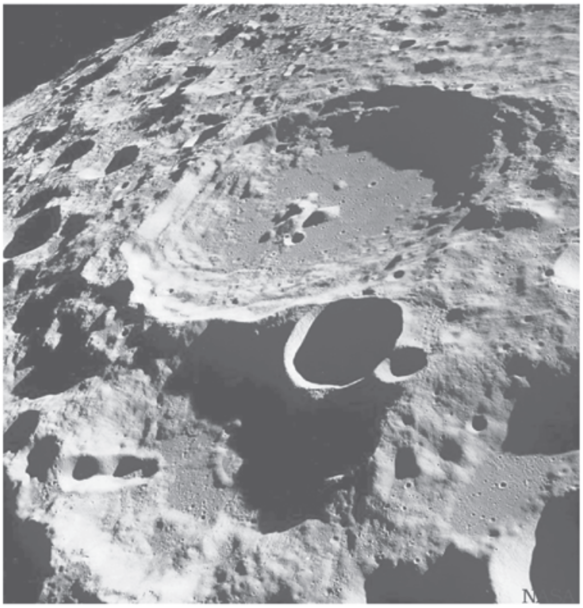
ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର ଦିନ ହୋଇଥିବା ଅଂଶର ଆକାଶରେ ଏହା ରହିଥାଏ । ସେ ଦିନଟିକୁ ଅମାବାସ୍ୟା କହନ୍ତି ।

ପରିକ୍ରମଣରତ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବା ଗୋଟିଏ ଅମାବସ୍ୟାରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ଅମାବାସ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯେତିକି ଅଂଶରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼ି ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ପୃଥିବୀର ରାତି-ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ, ଆମେ ତାକୁ ସେହି ଆକାରରେ ଦେଖୁ । ଅମାବାସ୍ୟା ଠାରୁ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ପୂର୍ଣ୍ଣମୀ ପରଠାରୁ ଅମାବାସ୍ୟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଆଲୋକିତ ଅଂଶ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୟପ୍ରାପ୍ତ ହୁଏ । ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଚନ୍ଦ୍ରର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ଓ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ପ୍ରାୟ ସମାନ ଥିବାହେତୁ ପୃଥିବୀର ଯେ କୌଣସି ସ୍ଥାନରୁ ଚନ୍ଦ୍ରର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱ ହିଁ ସବୁବେଳେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହା ବୁଝିବା ପାଇଁ ଆସ ଏଇ ପରୀକ୍ଷାଟି କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.3

ପଡ଼ିଆରେ ପ୍ରାୟ ଏକ ମିଟର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତ ଟାଣି ତୁମ ସାଙ୍ଗକୁ ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ଉପରେ ଠିଆ ହେବାକୁ କୁହ । ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ର ଆଡ଼କୁ ମୁହଁ କରି ପରିଧି ଉପରେ ପରିକ୍ରମଣ ଆରମ୍ଭ କର । ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥିବାବେଳେ ତୁମ ପିଠିକୁ ସାଙ୍ଗ ଦେଖିପାରିବ କି ? ଏବେ କୁହ ତୁମେ କେତେଥର ନିଜଚାରିପଟେ ଘୂରିଲ ? ଜାଣି ନପାରିଲେ ଅଧିକଥର ପରୀକ୍ଷାଟି କର । ଚନ୍ଦ୍ରର ଆମ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଗତି ସହିତ ଏହାର ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

ଚନ୍ଦ୍ର ଆମପାଇଁ ସର୍ବଦା ଏକ ଆକର୍ଷଣୀୟ ବସ୍ତୁ ହୋଇ ରହିଆସିଛି । ଚନ୍ଦ୍ରରେ ମନୁଷ୍ୟ ପହଞ୍ଚିବା ପରେ ଚନ୍ଦ୍ର ବିଷୟରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ଜଣା ପଡ଼ିଲା । ସମତଳ ସ୍ଥାନ ବ୍ୟତୀତ ଏଠାରେ ସାଗର ଭଳି ବିରାଟ ଖାଲ ଏବଂ ପାହାଡ଼ଭଳି ଉଚ୍ଚସ୍ଥାନ ରହିଛି । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏହାର ପୃଷ୍ଠତଳ ଛୋଟବଡ଼ ଗର୍ତ୍ତରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଚନ୍ଦ୍ରର ଏହି ଅସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଦେଖିହେବ । ଚନ୍ଦ୍ରର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଏତେ ପତଳା ଯେ ସେଠାରେ ଆଦୌ ବାୟୁ ନାହିଁ କହିଲେ ଚଳେ । ଏଥିରେ ଜଳର ସତ୍ତା ଅଛି କି ନାହିଁ, ସେ ବିଷୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ପାଇନାହାନ୍ତି । ତେଣୁ ଚନ୍ଦ୍ରରେ ଜୀବଜଗତ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 17.5 ଚନ୍ଦ୍ରପୃଷ୍ଠର ଦୃଶ୍ୟ

ଜାଣିଛ କି ?

1969 ମସିହାରେ ଆପୋଲୋ-11 ମହାକାଶଯାନରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ତିନିଜଣ ମହାକାଶଚାରୀ ନିଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ (Niel Armstrong), ଏଡ୍‌ୱିନ୍ ଆଲଡ୍ରିନ୍(Edwin Aldrin) ଓ ମାଇକେଲ୍ କଲିନ୍ସ୍ (Michale Collins) ଚନ୍ଦ୍ରକୁ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ଭାରତୀୟ ସମୟ ଜୁଲାଇ 21 ତାରିଖ ଦିନ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ନିଲ୍ ଆର୍ମଷ୍ଟ୍ରଙ୍ଗ୍ ପ୍ରଥମେ ଚନ୍ଦ୍ର ପୃଷ୍ଠରେ ଅବତରଣ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ତରଫରୁ ଚନ୍ଦ୍ରଯାତ୍ରା ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇ ଚନ୍ଦ୍ର ବିଷୟରେ ଅନେକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି ।

17.2 ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରକା (The Stars)

ପୂର୍ବରୁ କୁହାଯାଇଛି ଯେ ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରକା ଅଥବା ତାରା ମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ରହିଛି । ସବୁ ନକ୍ଷତ୍ର ବା ତାରକା ଆମଠାରୁ ସମାନ ଦୂରତାରେ ନାହାନ୍ତି ଏବଂ ଏମାନଙ୍କ ଆକାର ଓ ତାପମାତ୍ରା ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ।

ସେଥିପାଇଁ ଏମାନଙ୍କ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତାରେ ତାରତମ୍ୟ ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏକ ତାରକା । ଏହା ଆମର ନିକଟତମ ତାରକା ହୋଇଥିବାରୁ ଏତେ ବଡ଼ ଦିଶେ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅନେକ ଗୁଣରେ ବଡ଼ ଓ ଅନେକ ଗୁଣରେ ସାନ ଅସଂଖ୍ୟ ତାରକା ବା ନକ୍ଷତ୍ର ଅଛନ୍ତି । ଏମାନେ ଆମଠାରୁ ବହୁତ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ବିନ୍ଦୁଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ତାରାମାନେ ଦୂରତା ଅନୁସାରେ କିପରି ଅଲଗା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି, ତାହା ନିମ୍ନ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତରୁ ଜାଣିହେବ ।

1. ତୁମପାଖରେ ଥିବା ଏକ ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ଓ 100 ମିଟର ଦୂରରେ ଥିବା ଫୁଟ୍‌ବଲ୍ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ବଡ଼ ଦେଖାଯିବ ଅନୁମାନ କର ।
2. ତୁମ ପାଖରେ ଜଳୁଥିବା ଏକ ଛୋଟ ମହମବତୀ ଓ 500 ମିଟର ଦୂରରେ ଜଳୁଥିବା ଏକ ବଡ଼ ମହମବତୀ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ବେଶୀ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଜଣା ପଡ଼ିବ ?

ଜାଣିଛ କି ?

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ 150,000,000 କି.ମି. ବା 150 ନିୟୁତ କି.ମି. ଦୂରରେ ରହିଛି । ସୌରଜଗତ ବାହାରେ ଆମର ନିକଟତମ ତାରକା ହେଉଛି ଆଲ୍‌ଫାସେଣ୍ଟାଉରୀ । ଏହା ଆମଠାରୁ ପ୍ରାୟ 40,000,000,000,000 କି.ମି. (4×10^{13} କି.ମି) ଦୂରରେ ରହିଅଛି । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାରକାମାନେ ଏହାଠାରୁ ବହୁଗୁଣ ବେଶୀ ଦୂରତାରେ ଅଛନ୍ତି । ଏତେ ବଡ଼ ଦୂରତା କିଲୋମିଟର୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା କେତେ ଅସୁବିଧା ଭାବିଲ ! ତେଣୁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ଦୂରତା "ଆଲୋକ ବର୍ଷ" (light year) ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଏ । ଆଲୋକ ଏକ ବର୍ଷରେ ଯେଉଁ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରେ ତାହାକୁ ଏକ ଆଲୋକ ବର୍ଷ କହନ୍ତି । ଏହାକୁ କିଲୋମିଟର୍‌ରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା କି ? ଆଲୋକର ବେଗ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ପ୍ରାୟ ତିନି ଲକ୍ଷ କି.ମି. । ଏକ ବର୍ଷରେ ଆଲୋକ ଅତିକ୍ରମ କରୁଥିବା ଦୂରତା ହେବ 3,00,000 × 60 × 60 × 24 × 365 କି.ମି. ବା ପ୍ରାୟ 9.5×10^{12} କି.ମି । ଏହି ଏକକରେ ଆମଠାରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଦୂରତା ହେବ ପ୍ରାୟ 8 ଆଲୋକ ମିନିଟ୍ । ଆଲ୍‌ଫାସେଣ୍ଟାଉରୀର ଦୂରତା ହେବ ପ୍ରାୟ 4.29 ଆଲୋକ ବର୍ଷ ।

ସୌରପୃଷ୍ଠର ତାପମାତ୍ରା ଯେତେ, ତା'ଠାରୁ ବହୁଗୁଣରେ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ତାରା ଓ ଖୁବ୍ କମ୍ ତାପମାତ୍ରା ବିଶିଷ୍ଟ ତାରା ମଧ୍ୟ ମହାକାଶରେ ଅଛନ୍ତି । ତାପମାତ୍ରା ଅନୁସାରେ ଏମାନଙ୍କ ବର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତି ତାରକାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରର ତାପମାତ୍ରା ବହୁତ ବେଶୀ ଓ ଏହି ତାପମାତ୍ରା ବାହାର ଆଡ଼କୁ କ୍ରମଶଃ କମିଥାଏ । ଏମାନେ ମହାକାଶକୁ ଆଲୋକ ଓ ତାପ ବିକିରଣ କରନ୍ତି ।

ଦିନବେଳା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ପ୍ରଭାବରେ ତାରାମାନେ ଆକାଶରେ ଥିଲେ ବି ଦେଖା ଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ରାତିରେ ଏକ ମେଘମୁକ୍ତ ନିର୍ମଳ ଆକାଶରେ ଶହ ଶହ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକା ଆମର ଦୃଷ୍ଟି ଗୋଚର ହୁଅନ୍ତି । ଉଚ୍ଚମାନର ଦୂରବୀକ୍ଷଣ (Telescope)ରେ ଦେଖିଲେ ମହାକାଶରେ ନିୟୁତ ନିୟୁତ ତାରା ଥିବା ଜଣାପଡ଼େ । ତାରାମାନଙ୍କୁ ଭଲଭାବରେ ଦେଖିବା ଏବଂ ଅଧିକା ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ ମାନମନ୍ଦିର (observatory) ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇଛି ।

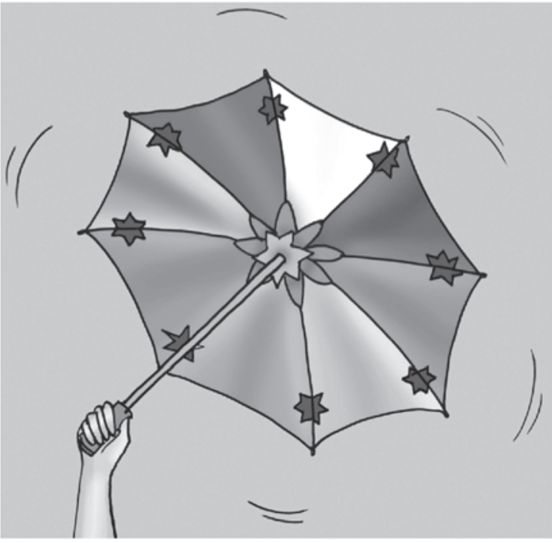
କୌଣସି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତାରକା କିମ୍ବା ତାରକା ପୁଞ୍ଜକୁ ଦୁଇ ଘଣ୍ଟା ବା ଅଧିକ ସମୟ ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଭାବେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଏମାନେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତିକଲାଭଳି ଜଣାପଡ଼ିବେ । ସନ୍ଧ୍ୟାରେ ପୂର୍ବରେ ଉଦୟ ହେଉଥିବା ଏକ ତାରା ପ୍ରଭାତ ବେଳକୁ ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତ ହୁଏ । ଏପରି କାହିଁକି ଦେଖାଯାଏ କହିପାରିବ ? ଏ ସଂକ୍ରାନ୍ତରେ ଆସ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.4

ଗୋଟିଏ କୋଠରୀର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ଠିଆହୋଇ ଚକାଭଉଁରୀ ଖେଳ । ସେହି କୋଠରୀରେ ଥିବା ଜିନିଷ ଗୁଡ଼ିକ କେଉଁ କେଉଁ ଦିଗରେ ଘୂରିବା ପରି ଦେଖାଯାଉଛନ୍ତି ? ତୁମ ଘୂରିବା ଦିଗରେ ନା ବିପରୀତ ଦିଗରେ ?

ଟିକିଏ ମନେ ପକାଇଲ, ତୁମେ ଟ୍ରେନ୍ ବା ବସ୍‌ରେ ଯାତ୍ରା କଲାବେଳେ ରାସ୍ତାକଡ଼ରେ ଥିବା ଗଛଲତାମାନେ କିପରି ତୁମର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଦୌଡ଼ିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏଥିରୁ ତୁମେ ବୁଝିପାରିବ କାହିଁକି ତାରାମାନେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରିବାପରି ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି । ପୃଥିବୀ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଏହାର ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ (ଆବର୍ତ୍ତନ) ଏପରି ଦେଖାଯାଏ । ସେହି କାରଣରୁ ମଧ୍ୟ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପୂର୍ବରେ ଉଦୟ ହୋଇ ପଶ୍ଚିମରେ ଅସ୍ତ ହେବାପରି ଜଣାପଡ଼େ ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.5



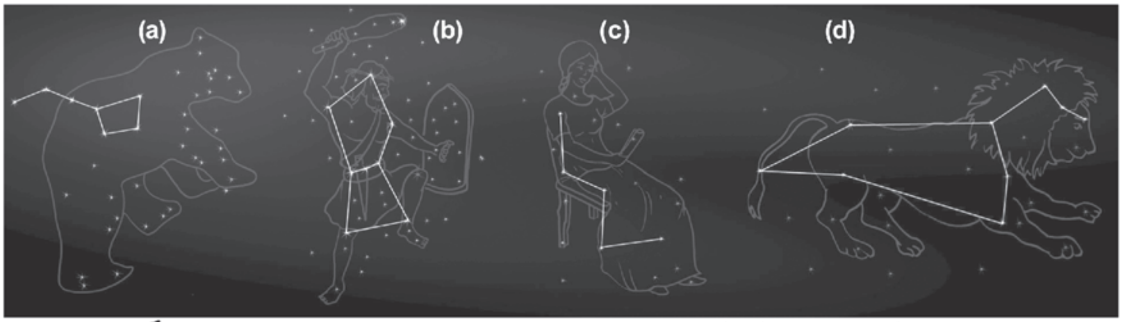
ଚିତ୍ର 17.6 ଧ୍ରୁବତାରା ଗତିକଲାଭଳି ଜଣାଯାଏ ନାହିଁ

ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯିବାପରି ଗୋଟିଏ ଛତା ଖୋଲି ତା' ଭିତରପଟେ ଦଶ ବାରଟି ତାରା ଧଳା କାଗଜରେ କାଟି ଲଗାଇଦିଅ । ଛତାର ବେଣ୍ଟ ଛତାକନାକୁ ଯେଉଁଠି ଛେଦ କରୁଛି, ସେଠାରେ ଏକ ତାରା ଆକୃତିର ଧଳାରଙ୍ଗ ଦିଅ । ଛତାବେଣ୍ଟକୁ ହାତରେ ଧରି ଘୂରାଅ । ସବୁତକ ତାରା ଗତିକରୁଥିବାର ଦେଖିଲ କି ? ଠିକ୍ ବେଣ୍ଟ ଉପରେ ଲାଗିଥିବା ଧଳାରଙ୍ଗ ଚିହ୍ନିତ ତାରାଟି ଗତିକଲାଭଳି ଦିଶୁଛି କି ? ଏଥିରୁ ତୁମେ କ'ଣ ଜାଣିଲ ?

ଠିକ୍ ସେହିପରି ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠର ଉପରେ ଛତାପରି ଆକାଶରେ ତାରାମାନେ ରହିଛନ୍ତି । ପୃଥିବୀର କାଳ୍ପନିକ ଅକ୍ଷ ଆକାଶକୁ ଯେଉଁଠି ଛେଦକରେ, ସେଠାରେ ଏକ ତାରକା ରହିଛି । ସମସ୍ତ ତାରା ଗତିଶୀଳ ଜଣା ପଡୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ସ୍ଥିର ଦେଖାଯାଏ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଧ୍ରୁବତାରା (polestar) କହନ୍ତି । ଏହା ଆମକୁ ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ଥିବା ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ । ବିଷୁବବୃତ୍ତ ଉପରେ ଓ ମେରୁ ଉପରେ ଠିଆହେଲେ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ ଆମେ କେଉଁଠି ଦେଖିବା କହିପାରିବ କି ?

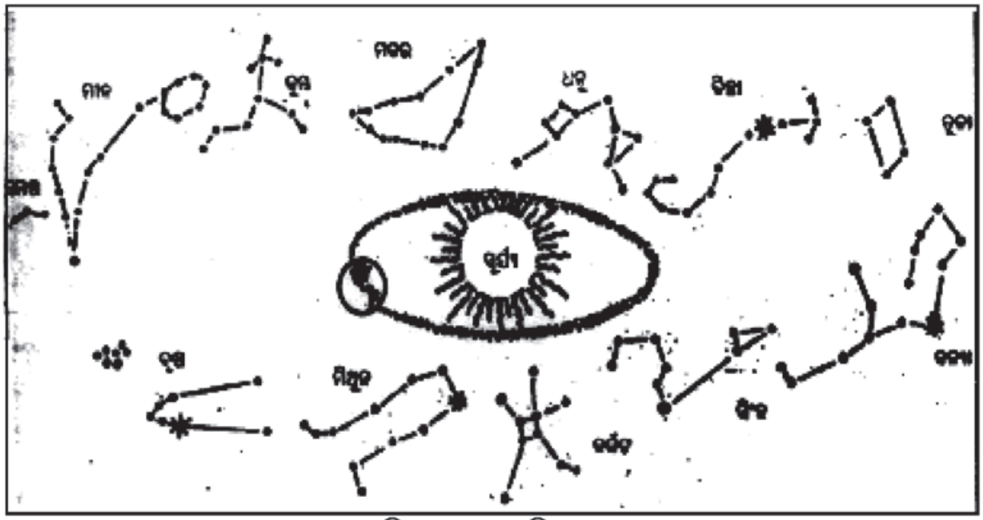
17.3 ତାରକାପୁଞ୍ଜ (Constellations)

ମହାକାଶରେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଆକାରରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥିବାପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏହାକୁ ତାରାପୁଞ୍ଜ, ତାରକାପୁଞ୍ଜ, ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ ବା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ କୁହାଯାଏ । ରାତିର ନିର୍ମଳ ଆକାଶରେ ଆମେ ଅନେକ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଦେଖିପାରିବା । ଆମ ରାଶିଚକ୍ରରେ (zodiac) ଥିବା ବାରଟି ରାଶି ଏଭଳି ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ତାରକାପୁଞ୍ଜ । କେତେକ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଆମେ ଆକାଶରେ ଚିହ୍ନି ପାରିବା । କିନ୍ତୁ ଏ ସମ୍ପର୍କରେ ପୂର୍ବରୁ କିଛି ସୂଚନା ଜଣାଥିବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯେପରିକି "ଗୋଟିଏ ତାରକାପୁଞ୍ଜ କିପରି ଦିଶେ" ଏବଂ "ଏହାକୁ ଆକାଶର କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଦେଖିହେବ" ଇତ୍ୟାଦି । କେତେକ ଜଣାଶୁଣା ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଚିତ୍ର17.7 ଓ 17.8ରେ ଦିଆଯାଇଛି । ସେଗୁଡ଼ିକ ଲକ୍ଷ୍ୟକର ।



(a) ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ (b) କାଳପୁରୁଷ (c) କ୍ୟାସିଓପିଆ (d) ଲିଓମେଜର

ଚିତ୍ର 17.7 କେତେକ ଜଣାଶୁଣା ତାରକାପୁଞ୍ଜ



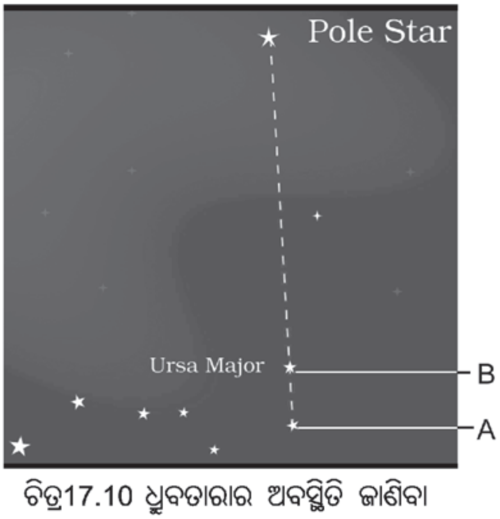
ଚିତ୍ର 17.8 ରାଶିଚକ୍ର

ଆମର ସବୁଠାରୁ ଜଣାଶୁଣା ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ହେଉଛି "ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ" (Ursha major) । ଖରାଦିନେ ସନ୍ଧ୍ୟା ଆକାଶରେ ଏହାକୁ ଦେଖିହେବ । ଆକାଶରେ ଏହା ଏକ ପ୍ରଶ୍ନବାଚକ ଚିହ୍ନ (?) ପରି ଦେଖାଯାଏ । ଏଥିରେ ସାତଗୋଟି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ତାରକା ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଅନ୍ତି । ଭାରତରେ ଏହା ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ନାମରେ ନାମିତ । ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏହା ଗ୍ରେଟ୍‌ବିୟର (Great Bear) ଅଥବା ବିଗ୍‌ଡ଼ିପର୍ (Big Dipper) ନାମରେ ପରିଚିତ । ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳ ଧ୍ରୁବତାରାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ଘୂରୁଥିବାର ଜଣାଯାଏ । ରାତିରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳକୁ ଆଧାର କରି ଧ୍ରୁବତାରା ଚିହ୍ନିହୁଏ ।

ଚିତ୍ର17.9 ବିଗ୍ ଡିପର୍

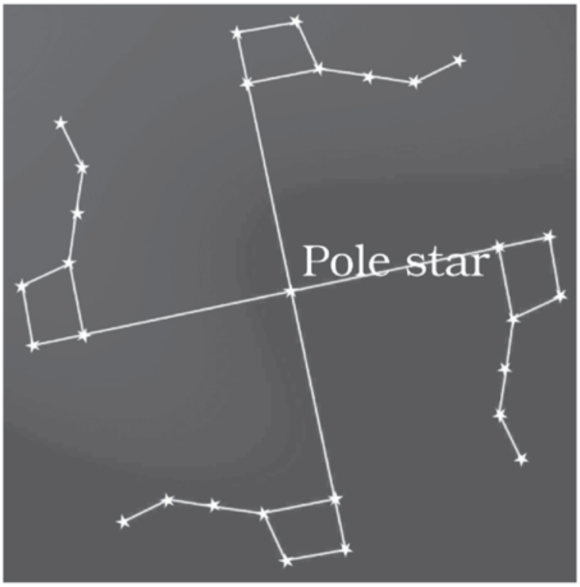
ନିଜେକରି ଦେଖ :-

ଅନ୍ଧାରପକ୍ଷର ଏକ ଖରାଦିନ ରାତିରେ ନିର୍ମଳ ମେଘମୁକ୍ତ ଉତ୍ତର ଦିଗରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳକୁ ଠାବକର । ଚିତ୍ରରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଏହି ନକ୍ଷତ୍ରମଣ୍ଡଳର ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ତାରା A ଓ B କୁ ଯୋଗ କରି ଏକ କାଳ୍ପନିକରେଖା ଉତ୍ତର ଦିଗ୍‌ବଳୟ ଆଡ଼କୁ ବଢ଼ାଅ । ଏହି ସରଳରେଖା କିଛି ଦୂରରେ ଏକୁଟିଆ ଥିବା ଯେଉଁ ତାରାଟିକୁ ଭେଟିଲାପରି ଲାଗେ, ତାହା ହେଉଛି ଧ୍ରୁବତାରା । ତାରକା B ଓ ଧ୍ରୁବତାରା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା A ଓ B ତାରାଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତାର ପ୍ରାୟ 5 ଗୁଣ । ଗୋଟିଏ ରାତିରେ ପ୍ରତି 2-3 ଘଣ୍ଟା ବ୍ୟବଧାନରେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଓ ଧ୍ରୁବତାରାର ଅବସ୍ଥିତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର । ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପଟେ ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମ ଆଡ଼କୁ ଘୂରିବାପରି ଜଣାପଡୁଛି କି ? ତୁମ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ଚିତ୍ର 17.11 ସହିତ ତୁଳନା କଲେ ଦେଖିବ ଯେ ଉଭୟ ପ୍ରାୟତଃ ସମାନ ।



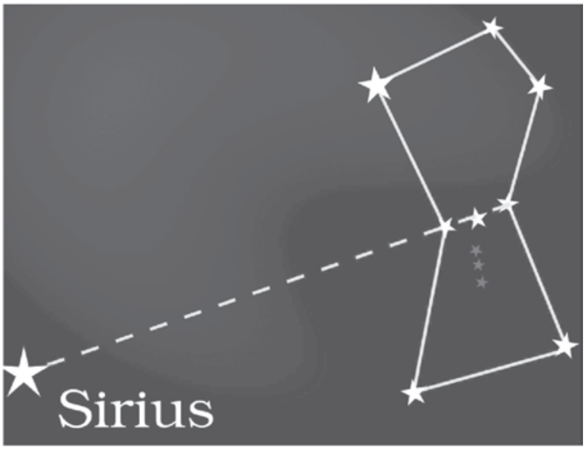
ଚିତ୍ର17.10 ଧ୍ରୁବତାରାର ଅବସ୍ଥିତି ଜାଣିବା

ବାସ୍ତବରେ ସମସ୍ତ ତାରା ଓ ତାରକାପୁଞ୍ଜ ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପଟେ ଘୂରିବାପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଧ୍ରୁବତାରା ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଉତ୍ତର ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଦିଶୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ତାରା ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧର ଆକାଶରେ ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଛଅମାସ ସନ୍ଧ୍ୟାକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 17.11 ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ ଧ୍ରୁବତାରା ଚାରିପାଖରେ ଗତିକରେ

କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳ (Orion) ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳଭଳି ଅନ୍ୟତମ ତାରକାପୁଞ୍ଜ । ଶୀତଦିନେ ସନ୍ଧ୍ୟାପରେ ଅନ୍ଧରାତିହେଲେ ଏହା ସ୍ପଷ୍ଟ ଦେଖାଯାଏ । ଖାଲି ଆଖିରେ ଏଥିରେ ସାତ ବା ଆଠଟି ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗ୍ରୀକ୍ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ଏହାକୁ ଶିକାରୀ ଆକୃତିର କଳ୍ପନା କରିଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଶିକାରୀ ତାରା ବା ହଣ୍ଟର୍ (The Hunter) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ମଧ୍ୟଭାଗରେ ୩ଟି ତାରା ଏକରେଖାରେ ରହି ଥାଆନ୍ତି (ଚିତ୍ର 17.12) । ଏହି ରେଖାଟି ଏକ ଶିକାରୀର ଅଣ୍ଟାବେଲଟ୍ ପରି ଦିଶୁଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଏପରି ନାମକରଣ କରାଯାଇଛି । ଏହି ତିନୋଟି ତାରାକୁ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ରେଖାରେ ଯୋଡ଼ି ପୂର୍ବଦିଗ ଆଡ଼କୁ ଅନ୍ଧବାଟ ବଢ଼ାଇଦେଲେ ଆମେ ଆକାଶର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରକା "ସିରିୟସ୍"(Sirius)କୁ ଦେଖିପାରିବା ।



ଚିତ୍ର 17.12 କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳ ଓ ସିରିୟସ

କ୍ୟାସିଓପିଆ (Cassiopeia) ଉତ୍ତର ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଆଉ ଏକ ଜଣାଶୁଣା ତାରକାପୁଞ୍ଜ । ଏହା ପ୍ରାୟତଃ ଇଂରାଜୀ ଅକ୍ଷର "W" କିମ୍ବା "M" ପରି ଦେଖାଯାଏ (ଚିତ୍ର 17.7) । ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ କ୍ୟାସିଓପିଆ ଧ୍ରୁବତାରା ଚିହ୍ନିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ।

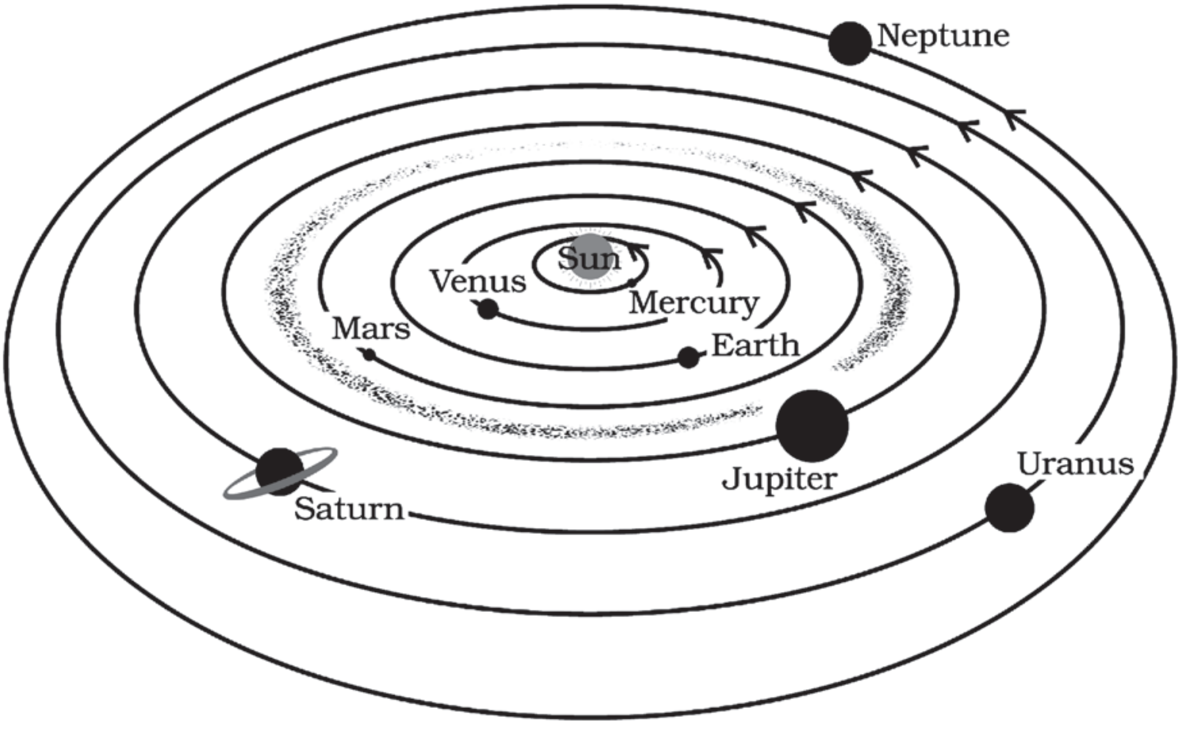
ଜାଣିଛ କି ?

ତାରକାପୁଞ୍ଜରେ ଅଳ୍ପକେତୋଟି ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପ୍ରକୃତରେ ଏହି ସଂଖ୍ୟା ତା'ଠାରୁ ଢ଼େର୍ ବେଶୀ । ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଯେଉଁ ଗୁଡ଼ିକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ, ସେଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଚିତ୍ର 17.13 ଦେଖ । କାଳପୁରଷ ମଣ୍ଡଳରେ 7/ ୫ଟି ତାରା ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଗଲେ ମଧ୍ୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଛୋଟବଡ଼ ଅନେକ ତାରା ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଗୋଟିଏ ତାରକାପୁଞ୍ଜରେ ତାରାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ଥାଆନ୍ତି । ଆମଠାରୁ ସେମାନଙ୍କ ଦୂରତା ମଧ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ । ମାତ୍ର ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ଓ ଆମଠୁ ପ୍ରାୟ ଏକା ଦୂରତାରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ଏପରି କାହିଁକି ଦେଖାଯାଏ କହିପାରିବ କି ?

ଚିତ୍ର 17.13

17.4 ସୌର ଜଗତ (The Solar System)

ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ତାରା ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଥିବା କେତେକ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କୁ ନେଇ ଆମ ସୌର ଜଗତ ଗଠିତ । ଏ ଯାବତ୍ ଏହି ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୫ଟି ଗ୍ରହ (planet), ସେମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ (satellite), ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ, ଧୂମକେତୁ (comet), ଉଲ୍କା (meteor) ଇତ୍ୟାଦି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଆମେ ବସବାସ କରୁଥିବା ପୃଥିବୀ ଅନ୍ୟତମ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ଯେଉଁ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ଏହାର ମହାକର୍ଷଣ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ସେ ସମସ୍ତ ସ୍ଥାନ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଗତ । ଏହି ମହାକର୍ଷଣ ବଳ ପ୍ରଭାବରେ ସୌର ଜଗତରେ ଥିବା ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ଆସ ସୌର ପରିବାରରେ ଥିବା ସଦସ୍ୟମାନଙ୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଆଲୋଚନା କରିବା ।



ଚିତ୍ର 17.14 ସୌର ଜଗତ

ଜାଣିଛ କି ?

2006 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ ପଢୁଥିଲେ ସୌର ଜଗତର ଗ୍ରହ ସଂଖ୍ୟା ନଅଟି । ପ୍ଳୁଟୋ ସୌର ଜଗତର ଦୂରତମ ତଥା ନବମ ଗ୍ରହ ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଥିଲା । ମାତ୍ର 2006 ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ଚବିଶ ତାରିଖରେ ପ୍ରେଗଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସଂଘ (International Astronomical Union ବା IAU)ର ସମ୍ମିଳନୀରେ ପ୍ରଣୀତ ମାନଦଣ୍ଡ ଅନୁସାରେ ପ୍ଳୁଟୋକୁ ସୌର ଜଗତର ଗ୍ରହ ତାଲିକାରୁ ବାଦ୍ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସୂର୍ଯ୍ୟ :

ଆମ ନିକଟରେ ଥିବା ସୌର ଜଗତର ଏକମାତ୍ର ତାରକା ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ । ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା, ତାପମାତ୍ରା ତଥା ଆକାର ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏହା ଏକ ସାଧାରଣ ତାରକା । ସୂର୍ଯ୍ୟର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ 1.392×10^6 କି.ମି । ଏହା ପୃଥିବୀ ବ୍ୟାସର ପ୍ରାୟ 109 ଗୁଣ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରାୟ 2×10^{30} କି.ଗ୍ରା । ଏହା ପୃଥିବୀର ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ତିନି ଲକ୍ଷ ଗୁଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ତାର ପରିବାରକୁ ନେଇ ଆକାଶଗଙ୍ଗା (Milkyway) ଗ୍ୟାଲାକ୍ସିର କେନ୍ଦ୍ର ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି । ଏହା ସହିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ପ୍ରାୟ 25 ଦିନରେ ଥରେ ଆବର୍ତ୍ତନ କରେ । ଏହାର ମୁଖ୍ୟ ଉପାଦାନ ହେଉଛି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ହିଲିୟମ୍ । ଏତଦ୍ ବ୍ୟତୀତ ଏଠାରେ ପ୍ରାୟ 60ଟି ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମୌଳିକ ରହିଥିବା ଜଣାଯାଇଛି । ଏହାର ବାହ୍ୟସ୍ତରର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 6000° C ହୋଇଥିବାବେଳେ କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ 2 କୋଟି ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଲ୍‌ସିୟସ୍‌ରୁ ବେଶୀ । ପରୋକ୍ଷରେ ହେଉ ବା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ ହେଉ ପୃଥିବୀରେ ମିଳୁଥିବା ସକଳ ଶକ୍ତିର ଆଧାର ହେଉଛି ସୂର୍ଯ୍ୟ ।

ଗ୍ରହ :

ସୂର୍ଯ୍ୟର ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବରେ ଆଠଟି ଗ୍ରହ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦୂରତାରେ ଥିବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷ (orbit)ରେ ଏହାକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଅଛନ୍ତି । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ଏମାନଙ୍କ ନାମ ହେଲା- 1. ବୁଧ (Mercury), 2. ଶୁକ୍ର (Venus), 3. ପୃଥିବୀ (Earth), 4. ମଙ୍ଗଳ (Mars), 5. ବୃହସ୍ପତି (Jupiter), 6. ଶନି (Saturn) 7. ୟୁରେନସ୍ (Uranus) ଓ 8. ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍ (Neptune) । ଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ରାତି ଆକାଶରେ ଆମେ ସହଜରେ ବାରି ପାରିବା । ପ୍ରଥମତଃ ସେମାନେ ଦପ୍‌ଦପ୍ ନକରି ସ୍ଥିର ଆଲୋକ ଦିଅନ୍ତି । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ତାରାମାନଙ୍କ ତୁଳନାରେ ପ୍ରତିଦିନ ସେମାନେ ନିଜର ଅବସ୍ଥାନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି ।

ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଦେଖିବାକୁ ପ୍ରାୟ ଗୋଲକାକୃତି (spherical) । ଏମାନଙ୍କ କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକ ଅଣ୍ଡାକୃତି (eliptical) । କକ୍ଷପଥରେ ଥରେ ପରିକ୍ରମଣ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ସମୟ ଲାଗେ, ତାକୁ ଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ (period of revolution) କୁହାଯାଏ । ପୃଥିବୀର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ପ୍ରାୟ 365 ଦିନ 6 ଘଣ୍ଟା ବା ଏକବର୍ଷ । ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଦୂରତା ବୃଦ୍ଧି ସହିତ ସେମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ମଧ୍ୟ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । ଆଠଟି ଯାକ ଗ୍ରହ ପ୍ରାୟ ଗୋଟିଏ ସମତଳରେ ସୂର୍ଯ୍ୟକୁ ପରିକ୍ରମା କରୁଅଛନ୍ତି । ପରିକ୍ରମଣ କରିବା ସହିତ ଏମାନେ ମଧ୍ୟ ନିଜ ଅକ୍ଷଚାରିପଟେ ନଟୁପରି ଘୂରନ୍ତି । ଏହି ଘୂର୍ଣ୍ଣନକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ (rotation) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହର ଥରେ ଆବର୍ତ୍ତନ ପାଇଁ ଲାଗୁଥିବା ସମୟକୁ ତାର ଆବର୍ତ୍ତକାଳ ବା ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ (period of rotation) କହନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପ୍ରାୟ 23 ଘଣ୍ଟା 56 ମିନିଟ୍ ବା ଏକଦିନ । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମତରେ ଶୁକ୍ର ଓ ୟୁରେନସ୍ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟ ଗ୍ରହମାନେ ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ କରନ୍ତି । କେତେକ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ଉପଗ୍ରହ (satelite) ଥିବା ଜଣାଯାଉଛି । ଗ୍ରହମାନେ ଯେପରି ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି, ଉପଗ୍ରହ ମାନେ ସେହିପରି ଗ୍ରହ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରନ୍ତି । ଆମ ଗ୍ରହ ପୃଥିବୀର ଏକମାତ୍ର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ହେଉଛି ଚନ୍ଦ୍ର । ଆସ, ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ବିଷୟରେ କିଛି ଅଧିକ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

ତୁମପାଇଁ କାମ : 17.6

ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗୀନ୍ ଫଟୋ ସଂଗ୍ରହ କର । ଏମାନଙ୍କୁ ଆୟତନ ଅନୁସାରେ ସାନରୁ ବଡ଼ କ୍ରମରେ ସଜାଅ । ପୃଥିବୀର କ୍ରମାଙ୍କ କେତେ ହେଲା ଲେଖ ।

ବୁଧ :

ଦୂରତା ଅନୁସାରେ ବୁଧ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ଆୟତନ ଅନୁସାରେ ଏହା ସୌର ଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଗ୍ରହ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅତି ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ ବେଗ ବହୁତ ବେଶୀ । ନଚେତ୍ ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ତା'ସହିତ ମିଶିଯାଇ ଥାଆନ୍ତା । ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ପ୍ରାୟ ୮୮ ଦିନ ଏବଂ ଆବର୍ତ୍ତନକାଳ ପ୍ରାୟ ୫୨ ଦିନ । ବୁଧର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପ୍ରାୟ ନାହିଁ କହିଲେ ବି ଚଳିବ । ଦେଖାଯାଇଛି ଯେ ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ବନ୍ଧୁର ଏବଂ ଖାଲଖମାରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ପାଖାପାଖି ଥିବାରୁ ଏହାକୁ ସହଜରେ ଦେଖିହୁଏ ନାହିଁ । ଚେଷ୍ଟାକଲେ ତୁମେ ଏହାକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟର ଅଳ୍ପ ସମୟ ଆଗରୁ ଓ ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତର ଅଳ୍ପ ସମୟ ପରେ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଦେଖିପାରିବ ।

ଶୁକ୍ର :

ଏହା ପୃଥିବୀର ନିକଟତମ ଗ୍ରହ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟ ପଥୁରିଆ । କିନ୍ତୁ ଏହାକୁ ଘେରି ରହିଛି ଏକ ବହଳିଆ ଓ ଈଷତ୍ ହଳଦିଆ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ । ଏହା ମୁଖ୍ୟତଃ କାର୍ବନ୍ ଡ଼ାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (ପ୍ରାୟ ୨୭%), ସଲ୍‌ଫ୍ୟୁରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଓ ହାଇଡ୍ରୋଫ୍ଲୋରିକ୍ ଏସିଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି ବିଷାକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତି । ତେଣୁ ଶୁକ୍ରରେ ଜୀବନ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରି ନାହିଁ । ବହଳିଆ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଯୋଗୁଁ ଏହାର ଦିବାସମୟର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ ୪୫୦° C ଓ ଏହା ଜଳଶୂନ୍ୟ । ଶୁକ୍ରରେ ପଡୁଥିବା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ପ୍ରାୟ ୫୫% ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୁଏ । ତେଣୁ ପୃଥିବୀରୁ ଏହା ଖୁବ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳ ଦେଖାଯାଏ । ସାଧାରଣ ଭାବେ ଏହାକୁ ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା କିମ୍ବା ପାହାନ୍ତି ତାରା କହନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଏହା ତାରା ନୁହେଁ । ସୂର୍ଯ୍ୟାସ୍ତ ପରେ ଅଥବା ସୂର୍ଯ୍ୟୋଦୟ ପୂର୍ବରୁ ଦୁଇତିନି ଘଣ୍ଟା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାୟ 47° ଦିଗ୍‌ବଳୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଦେଖିହେବ ।

ପୃଥିବୀ :

ଆମ ନିଜଘର ପୃଥିବୀ ଅଦ୍ୟାବଧି ଆବିଷ୍କୃତ ସୌରଜଗତର ଏକମାତ୍ର ବସତିଯୋଗ୍ୟ ଆଶ୍ରୟସ୍ଥଳୀ । ପୃଥିବୀର ସ୍ଥଳଭାଗକୁ ଭୂମଣ୍ଡଳ, ଜଳଭାଗକୁ ବାରିମଣ୍ଡଳ ତଥା ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦକୁ ଜୈବମଣ୍ଡଳ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାଣୀ ଓ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଭୂମଣ୍ଡଳ, ବାରିମଣ୍ଡଳ ଓ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବେ ରହିଛନ୍ତି । ଅନୁକୂଳ ବାୟୁ, ଜଳ, ଭୂଭାଗ ଓ ଉପଯୁକ୍ତ ପରିମାଣର ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ହିଁ ଏହି ଜୈବମଣ୍ଡଳର ବୃଦ୍ଧି ଓ ବିକାଶରେ ସହାୟକ ହୋଇଛି । ଏହାଛଡ଼ା ଜୈବମଣ୍ଡଳର ସ୍ଥିତି ମଧ୍ୟ ଜୀବ, ଜୀବ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ତଥା ଜୀବ ଓ ପରିବେଶ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଭାରସାମ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ମହାକାଶରୁ ଦେଖିଲେ ପୃଥିବୀ ନୀଳ-ସବୁଜ ମିଶ୍ରିତ ଏକ ଗୋଲକପିଣ୍ଡ ପରି ଦେଖାଯାଏ । ସମ୍ଭବତଃ ଏଠାରେ ଥିବା ଜଳ ଓ ସ୍ଥଳଭାଗ ଉପରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଆପତିତ ହୋଇ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ଏଭଳି ବର୍ଣ୍ଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ପୃଥିବୀରେ ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଛଅଟି ଋତୁ ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ଏହାର ବିଷୁବତଳୀୟ ସମତଳ (equatorial plane), କକ୍ଷତଳୀୟ ସମତଳ (orbital plane) ସହ ପ୍ରାୟ 23.5° ଆନତ ହୋଇ ରହିଥିବାରୁ ଏପରି ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ମଙ୍ଗଳ :

ପୃଥିବୀ କକ୍ଷପଥ ବାହାରେ ଏହା ପ୍ରଥମ ସୌରଗ୍ରହ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଲାଲ୍ ରଙ୍ଗର ପଥର ଓ ବାଲିରେ ଗଠିତ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ପତଳା କାର୍ବନ ଡାଇଅକ୍‌ସାଇଡ୍ (CO_2)ରେ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ । ରାତି ଆକାଶରେ ଆମକୁ ଏହାର ରଙ୍ଗ ଲାଲ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ମଙ୍ଗଳ ଉପରେ ଅଧିକ ଗବେଷଣା କରାଯାଇଛି । ପୃଥିବୀ ସହିତ ଏହାର ଅନେକ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଅଛି । ପୃଥିବୀ ଓ ମଙ୍ଗଳ ଗ୍ରହରେ ଗୋଟିଏ ଦିନର ଅବଧି ପ୍ରାୟ ସମାନ ।

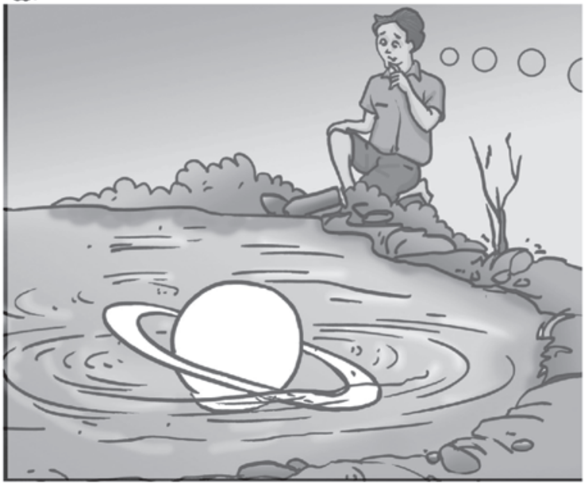
ମଙ୍ଗଳର ଅକ୍ଷ ତା'ର କକ୍ଷତଳ ସହ ପ୍ରାୟ 23.9୫° ଢ଼ଳି ରହିଛି । ଏଣୁ ପୃଥିବୀ ପରି ମଙ୍ଗଳରେ ବି ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉଥିବ । ଦୁଇଟି ଋତୁ ପ୍ରାୟତଃ ଏଠି ଦେଖାଯାଏ, ଗ୍ରୀଷ୍ମ ଓ ଶୀତଋତୁ । ମଙ୍ଗଳର ଦୁଇଟି ଉପଗ୍ରହ ଡ଼ିମସ୍ ଓ ଫୋବସ୍ 1877 ମସିହାରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇସାରିଛି ।

ବୃହସ୍ପତି :

ସୌରଜଗତର ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ ବୃହସ୍ପତିର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ମୁଖ୍ୟତଃ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ତରଳ ପଦାର୍ଥରେ ଗଠିତ । ଏହା ଏତେ ବଡ଼ ଯେ ଏହାର ଆୟତନ ପୃଥିବୀ ଭଳି ପ୍ରାୟ 1300ଟି ଗ୍ରହର ଏକତ୍ର ଆୟତନ ସହ ସମାନ ହେବ । ବୃହସ୍ପତି ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବହିଃଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକର ଅନେକ ଉପଗ୍ରହ ଅଛନ୍ତି । ବୃହସ୍ପତିର 63ଟି ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ସାଧାରଣ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରରେ ବଡ଼ବଡ଼ 4ଟି ଉପଗ୍ରହ ଦେଖିହୁଏ । ଗୋଟିଏ କ୍ଷୀଣ ବଳୟ ଏହି ଗ୍ରହକୁ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଛି ବୋଲି 1979 ମସିହାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି । ଆକାରରେ ଏତେ ବିରାଟ ହେଲେ ବି ବୃହସ୍ପତି ନିଜ ଅକ୍ଷ ଚାରିପଟେ ସବୁଠାରୁ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ । ଏହାର ଆବର୍ତ୍ତନ କାଳ ପ୍ରାୟ 9 ଘଣ୍ଟା 55 ମିନିଟ୍ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯେ ପ୍ରତ୍ୟହ ଏଠାରେ ଦିନ ରାତିର ଅବଧି କମ୍ । ବୃହସ୍ପତିକୁ ଦୂରବୀକ୍ଷଣରେ ଦେଖିଲେ ଏହାର ଦକ୍ଷିଣ ଗୋଲାର୍ଦ୍ଧରେ ଏକ ବିରାଟ ଲାଲ୍ ଦାଗ (giant red spot) ଦେଖିହେବ । ବୃହସ୍ପତିର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣର ପ୍ରାୟ 2.64 ଗୁଣ । ଏବେ ଭାବିଦେଖ ତୁମେ ସେଠାରେ ସଳଖ ଭାବରେ ଠିଆ ହୋଇ ପାରିବ ତ !!

ଶନି :

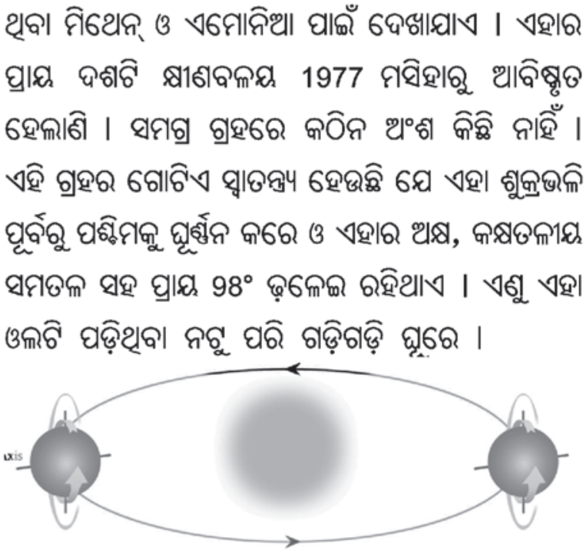
ଈଷତ୍ ପୀତରଙ୍ଗର ଗ୍ରହ ଶନି ଆୟତନରେ ସୌରଜଗତର ଦ୍ୱିତୀୟ ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ । ସମଗ୍ର ଗ୍ରହଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, ହିଲିୟମ୍, ଏମୋନିଆ, ମିଥେନ୍ ପରି ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଅଦ୍ୟାବଧି ଆବିଷ୍କୃତ ଏହାର 60ଟି ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରୁ ଟାଇଟାନ୍ (titan) ବୃହତ୍ତମ ଅଟେ । ଶନିର ଅନେକ ବଳୟ ରହିଛି । ଏହି ବଳୟ ଗୁଡ଼ିକ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ପଥର, ବରଫକଣା ଓ ଧୂଳିକଣାକୁ ନେଇ ଗଠିତ । ଏମାନେ ଶନି ଚାରିପଟେ ପତଳାଚକ୍ରି ଆକାରରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ ଶନିର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସୌରଜଗତର ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସବୁଠାରୁ କମ୍ । ଏପରିକି ଏହି ସାନ୍ଦ୍ରତା ଜଳର ସାନ୍ଦ୍ରତାଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଆମେ ଯଦି ଶନିକୁ ଏକ କାଳ୍ପନିକ ପ୍ରକାଣ୍ଡ ସମୁଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ନିକ୍ଷେପ କରିବା, ତାହା ସେଠାରେ ବୁଡ଼ି ନଯାଇ ଭାସିପାରେ ।



ଚିତ୍ର 17.15 ଶନିର ସମୁଦ୍ରରେ ଭାସିବା କଳ୍ପନା

ୟୁରେନସ୍ :

ୟୁରେନସ୍ 1781 ମସିହାରେ ଉଇଲିୟମ୍ ହର୍‌ସ୍‌ଚେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ଏହା ସୌରଜଗତର ସବୁଜ ଗ୍ରହ । ଏହି ସବୁଜ ରଙ୍ଗ ଏଠାରେ ଥିବା ମିଥେନ୍ ଓ ଏମୋନିଆ ପାଇଁ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାର ପ୍ରାୟ ଦଶଟି କ୍ଷୀଣବଳୟ 1977 ମସିହାରୁ ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲାଣି । ସମଗ୍ର ଗ୍ରହରେ କଠିନ ଅଂଶ କିଛି ନାହିଁ । ଏହି ଗ୍ରହର ଗୋଟିଏ ସ୍ୱାତନ୍ତ୍ର୍ୟ ହେଉଛି ଯେ ଏହା ଶୁକ୍ରଭଳି ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ ଓ ଏହାର ଅକ୍ଷ, କକ୍ଷତଳୀୟ ସମତଳ ସହ ପ୍ରାୟ 98° ଢ଼ଳେଇ ରହିଥାଏ । ଏଣୁ ଏହା ଓଲଟି ପଡ଼ିଥିବା ନଟୁ ପରି ଗଡ଼ିଗଡ଼ି ଘୂରେ ।



ଚିତ୍ର 17.16 ୟୁରେନସ୍‌ର ଓଲଟା ନଟୁ ପରି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ

ନେପଚ୍ୟୁନ୍ :

1846 ମସିହାରେ ଗଟ୍‌ଫ୍ରିଡ୍ ଗାଲେଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ନେପଚ୍ୟୁନ୍ ଅଧୁନା ସୌରଜଗତର ଦୂରତମ ଗ୍ରହ । ଏହାର ଛଅଗୋଟି ବଳୟ ଅଛି ବୋଲି 1989 ମସିହାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମୁଖ୍ୟତଃ ମିଥେନ୍‌ରେ ଭରା । ତେଣୁ ଏହା ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ଦେଖାଯାଏ । ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରରେ ଥିବାରୁ ଏହା ଏକ ହିମ-ଗୋଲକ ରୂପେ ପ୍ରତୀୟମାନ ହୁଏ । ଏହାର ପୃଷ୍ଠର ତାପମାତ୍ରା ପ୍ରାୟ -237°C । ଗ୍ରହମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହାର ପରିକ୍ରମଣ କାଳ ସର୍ବାଧିକ ଓ ଏହା ପ୍ରାୟ ଆମର 165 ବର୍ଷ ସହ ସମାନ ।

17.5 ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ

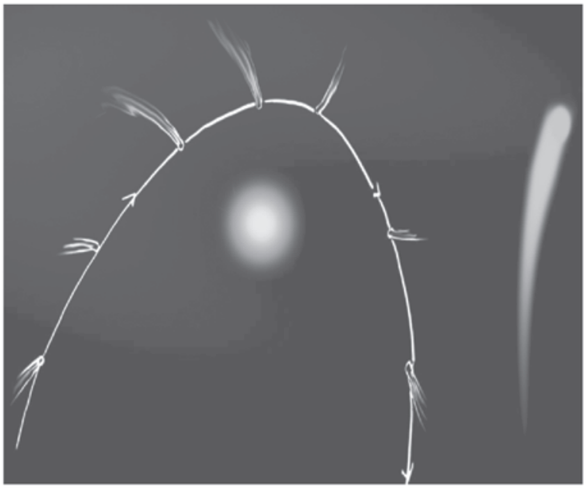
(Other Members of the Solar System)

ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ (Asteroids) :

ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି ଅନେକ ଗ୍ରହାଣୁ ମଙ୍ଗଳ ଓ ବୃହସ୍ପତିର କକ୍ଷପଥ ମଧ୍ୟରେ ରହି ସୂର୍ଯ୍ୟ ପରିକ୍ରମା କରୁଛନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କୁ ଏକତ୍ର ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ (asteroids) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରହାଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେକଙ୍କର କକ୍ଷପଥ ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥକୁ ଛେଦ କରୁଛି । ଏଣୁ କୌଣସି ଏକ ସମୟରେ ଏମାନେ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ କ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶକରିବା ସମ୍ଭାବନା ଅଛି । ସମୟ ସମୟରେ କେତେକ କ୍ଷୁଦ୍ରଗ୍ରହାଣୁ ପୃଥିବୀର ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣକ୍ଷେତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଗତି କଲାବେଳେ ଟାଣିହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଚାଲିଆସନ୍ତି । ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳ ସହ ଏହି ଗ୍ରହାଣୁ ଗୁଡ଼ିକର ଘର୍ଷଣ ହୁଏ । ଗ୍ରହାଣୁଟି ଉତ୍ତପ୍ତ ହୋଇ ଜଳିଉଠେ ଓ ଏହାର ପଡ଼ିବା ବାଟଟି ଆଲୋକିତ ହୋଇଯାଏ ।

ଧୂମକେତୁ (Comet)

ସମୟ ସମୟରେ ଲାଞ୍ଜଥିବା ଏକ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳବସ୍ତୁ ଆକାଶରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ଧୂମକେତୁ ବା ଲାଞ୍ଜାତାରା କହନ୍ତି । ଏକ ଲମ୍ବାଳିଆ ଅଣ୍ଡାକୃତି କକ୍ଷରେ ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରେ । ପ୍ରତି ଧୂମକେତୁର ଗୋଟିଏ ମୁଣ୍ଡ ଓ ଗୋଟିଏ ଲାଞ୍ଜ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ ଧୂମକେତୁର ମୁଣ୍ଡ ବା ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର ବ୍ୟାସ ପ୍ରାୟ ଦଶ କି.ମି ଥିବାବେଳେ ପୁଚ୍ଛ ହଜାର ହଜାର କିଲୋମିଟର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିପାରେ । ଅନୁସନ୍ଧାନରୁ ଜଣାଯାଇଛି ଯେ ଧୂମକେତୁ ଗୁଡ଼ିକ ଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡ, ଧୂଳିକଣା ଏବଂ ଗ୍ୟାସ୍‌ରେ ଭର୍ତ୍ତି । ଲାଞ୍ଜ ଅଂଶଟି ମୁଖ୍ୟତଃ ଏମୋନିଆ, ମିଥେନ୍, ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଓ ବରଫକଣାରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏଥିରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପଡ଼ିଲେ ତାହା ଚକ୍ ଚକ୍ କରେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତର ହେଲେ ଏଥିରେ ଥିବା ଛୋଟଛୋଟ କଣିକା ବାଷ୍ପୀଭୂତ ହୋଇ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ କି.ମି. ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଯାଏ । ଧୂମକେତୁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତର ହେବାବେଳେ ଲାଞ୍ଜଟି ସୂର୍ଯ୍ୟର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ସର୍ବଦା ରହିଥାଏ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଅନେକ ଦୂରକୁ ଚାଲିଗଲେ ଲାଞ୍ଜଟି ପ୍ରାୟ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର 17.17 ଧୂମକେତୁ ଓ ତା'ର କକ୍ଷ

ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଧୂମକେତୁ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ହାଲିଙ୍କ ଧୂମକେତୁ (Halley's Comet) ଅନ୍ୟତମ । ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚାରିପଟେ ପରିକ୍ରମଣ କରୁଥବାବେଳେ ଏହା ପ୍ରାୟ 76 ବର୍ଷରେ ଥରେ ପୃଥବୀ ନିକଟକୁ ଆସେ । 1682 ମସିହାରେ ହାଲିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ଏହି ଧୂମକେତୁଟି ଶେଷଥର ପାଇଁ 1986 ମସିହାରେ ଦେଖାଯାଇଥିଲା । ତୁମ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ପୁଣି ଥରେ କେବେ ତାକୁ ଦେଖିପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ହିସାବ କର ।

ଧୂମକେତୁର ପୁଚ୍ଛ ପୃଥିବୀର ନିକଟତର ହେବାବେଳେ ସେଥିରୁ ଧୂଳିକଣା, ଛୋଟ ପଥର ଖଣ୍ଡ ଇତ୍ୟାଦି ପୃଥିବୀ ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଏହାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରକୁ ଚାଲିଆସେ । ସେଗୁଡ଼ିକ ଉଲ୍‌କା ରୂପରେ ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ।

ଉଲ୍‌କା ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ (Meteors and Meteorites)

ଅନ୍ଧାର ରାତିରେ ଯେଉଁ ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ ଆଲୋକର ଝଲକ ସୃଷ୍ଟି କରି ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ପଡ଼ିବାର ଦେଖାଯାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉଲ୍‌କା (meteors) କହନ୍ତି । ଏହାକୁ ଖସୁଥିବା ତାରା (shooting stars) କୁହାଯାଏ । ମନେରଖ ଯେ ଖସୁଥିବା ତାରା, ଲଞ୍ଜା ତାରା, ପାହାନ୍ତି ତାରା ବା ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା ଏମାନେ କେହିହେଲେ ତାରା ନୁହଁନ୍ତି ।

ଚିତ୍ର 17.14 ଉଲ୍‌କା

ଗ୍ରହାଣୁ କିମ୍ବା ଧୂମକେତୁ ପରି ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ ସେମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ ବେଳେ ପୃଥିବୀର ନିକଟତର ହେଲେ ଉଲ୍‌କାପାତ ହୋଇପାରେ । ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ଗ୍ରହାଣୁ କିମ୍ବା ଧୂମକେତୁର ଅଂଶ ବିଶେଷ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସାନ କିମ୍ବା ବଡ଼ ହୋଇପାରନ୍ତି । ସମସ୍ତ ଉଲ୍‌କା ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ସହ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ସେ ସବୁ ଏତେ ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଅନ୍ତି ଯେ ସେଠାରେ ପୋଡ଼ି ପାଉଁଶ ହୋଇଯାଆନ୍ତି । ଯେଉଁ ଉଲ୍‌କାଗୁଡ଼ିକ ଆକାରରେ ବଡ଼ ସେଗୁଡ଼ିକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ପୋଡ଼ି ନଯାଇ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଆସି ପଡ଼ନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ଥଣ୍ଡା ହୋଇ ପଥର ଆକାରରେ ପଡ଼ି ରହନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରାୟ 30ଟନ୍ ଓଜନର ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ପଡ଼ିଥିବାର ଉଦାହରଣ ରହିଛି । କେତେକ ବଡ଼ ଉଲ୍‌କା ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଆସିବାବେଳେ ଖଣ୍ଡ ଖଣ୍ଡ ହୋଇ ଭାଙ୍ଗିଯାଆନ୍ତି ଓ ଏହି ଖଣ୍ଡ ସବୁ ବିକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବରେ ଏଣେ ତେଣେ ପଡ଼େ । ବେଳେବେଳେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବଡ଼ ଥାଏ ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ବିରାଟ ଗର୍ତ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରି ଭିତରକୁ ପଶିଯାଏ ।

ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣା ଯାଇଛି ଯେ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଗୁଡ଼ିକରେ ଲୁହା, ନିକେଲ୍ ଇତ୍ୟାଦି ଚୁମ୍ବକୀୟ ପଦାର୍ଥ ବେଶୀ ପରିମାଣରେ ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସୌରଜଗତର ସୁଦୂର ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କର ଧ୍ୱଂସାବଶେଷ ହୋଇଥିବାରୁ ଏମାନଙ୍କ ଅଧ୍ୟୟନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସୌରଜଗତର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ଜାଣିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

> ***ଜାଣିଛ କି ?***
>
> 1. *2003 ମସିହା ସେପ୍ଟେମ୍ବର 27 ତାରିଖ ସନ୍ଧ୍ୟାବେଳେ ଏମିତି କିଛି ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ଓଡ଼ିଶାର ବାଲେଶ୍ୱର, ମୟୂରଭଞ୍ଜ ଓ କେନ୍ଦ୍ରାପଡ଼ା ଆଦି ଜିଲ୍ଲାରେ ପଡ଼ିଥିଲା ଓ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଅଛି ।*
> 2. *ପୃଥିବୀ ଧୂମକେତୁର ଲାଞ୍ଜ ମଧ୍ୟଦେଇ ଗତି କଲାବେଳେ ଅନେକ ଉଲ୍‌କା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ବର୍ଷକ ମଧ୍ୟରେ ଏମିତି ଉଲ୍‌କା ବର୍ଷା (meteor shower) ଅନେକ ହୁଏ ।*

17.6 କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ (Artificial Satellites)

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ମନୁଷ୍ୟକୃତ ଓ ଏଗୁଡ଼ିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦ୍ଧତିରେ ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଘୂରାଯାଇଥାଏ । ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ ପରି ଏଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବଡ଼ ନୁହେଁ । ପୃଥିବୀ ଚାରିପଟେ ଏମାନେ ଘୂରୁଥିବା କକ୍ଷର ଆକାର ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହମାନଙ୍କ କକ୍ଷର ଆକାରଠାରୁ ଢ଼େର୍ କମ୍ ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରହିଛି । ସାଧାରଣତଃ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ । ଫଳରେ ଏହା ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ରହିଥାଏ । ଆଉ

କିଛି କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଏବେ ତିଆରି ହେଲାଣି ଯେଉଁ ମାନଙ୍କର ପରିକ୍ରମଣ ସମୟ ପୃଥିବୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ସମୟ ସହିତ ସମାନ । ଏମାନେ ପୃଥିବୀର ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନ ଉପରେ ସ୍ଥିର ଥିବାପରି ଜଣା ପଡ଼ନ୍ତି । ତେଣୁ ଏମାନଙ୍କୁ ଭୂ-ସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ (Geo-stationary Satellite) କୁହାଯାଏ । ଆଉକେତେକ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ସାହାଯ୍ୟରେ ମହାକାଶରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଓ ଭୂ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ଜଙ୍ଗଲ, ଖଣି, ପ୍ରାକୃତିକ ଗ୍ୟାସ୍ ଓ ପେଟ୍ରୋଲିୟମ୍ ସ୍ତର ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟ ସନ୍ଧାନ କରାଯାଏ । ଏମାନଙ୍କୁ ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ ଉପଗ୍ରହ (Remote-Sensing Satellite) କହନ୍ତି ।

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଆମର ଅନେକ ଉପକାର ହୋଇପାରୁଛି । ସେଥିରୁ କେତୋଟି ଏଠାରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଗଲା ।

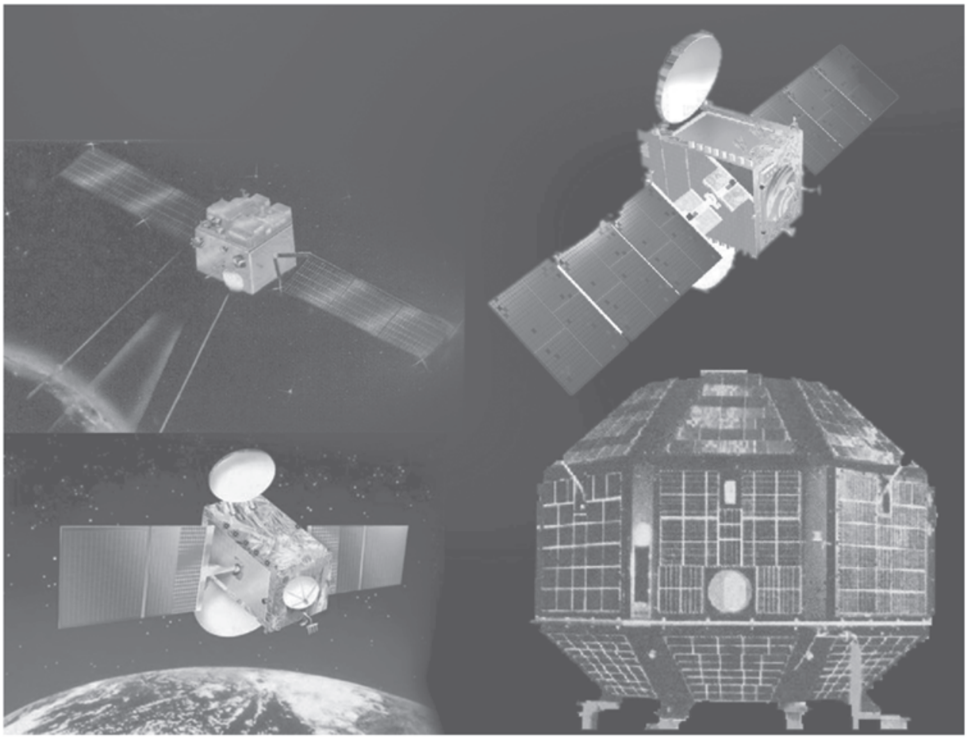
(a) ଏହା ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ, ପାଣିପାଗ ବିବରଣୀ ଇତ୍ୟାଦି ବିଷୟରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିପାରୁଛି ।

(b) ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଖଣିଜ ପଦାର୍ଥ ତଥା ଭୂଗର୍ଭରେ ଗଚ୍ଛିତ ତୈଳ ଇତ୍ୟାଦିର ପରିମାଣ ଓ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ କରାଯାଇପାରୁଛି ।

(c) ଭୂସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଟେଲିଯୋଗାଯୋଗ ବା ଦୂର ସଂଚାରଣ, ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ସିଧା ପ୍ରସାରଣ, ଉପଗ୍ରହ ମାଧ୍ୟମରେ ଶିକ୍ଷାଦାନ ଇତ୍ୟାଦି ସମ୍ପାଦନ କରାଯାଇ ପାରୁଛି ।

(d) ଜଙ୍ଗଲ ଓ ପରିବେଶ ସନ୍ତୁଳନ ନିମନ୍ତେ ନୂତନ ଜଙ୍ଗଲ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ନିରୂପଣ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉପଗ୍ରହ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି ।

1957 ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର 4 ତାରିଖ ଦିନ ସ୍ପୁଟ୍‌ନିକ-1 କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହକୁ ମହାକାଶକୁ ପଠାଇ ଋଷିଆ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ-ଯୁଗର ଅଗ୍ରମାରମ୍ଭ କରିଥିଲା । ଭାରତର ପ୍ରଥମ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହର ନାମ ହେଉଛି ଆର୍ଯ୍ୟଭଟ୍ଟ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ଭାରତୀୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ହେଲା- ଇନ୍‌ସାଟ୍ (INSAT), ଆଇ.ଆର.ଏସ୍.(I.R.S), କଳ୍ପନା-1(KALPANA-1), ଏଡୁସାଟ୍ (EDUSAT) ଇତ୍ୟାଦି ।



ଚିତ୍ର 17.19 କେତୋଟି ଭାରତୀୟ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ

ଶବ୍ଦାବଳୀ :

କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ	- Artificial Satellite
ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ	- Asteroids
ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁ ବା ମହାକାଶୀୟ ବସ୍ତୁ	– Celestial objects
ଧୂମକେତୁ	- Comet
ତାରକାପୁଞ୍ଜ	- Constellations
ଭୂସ୍ଥିର ଉପଗ୍ରହ	- Geostationary Satellite
ଆଲୋକ ବର୍ଷ	- Light year
ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ	- Meteorites
ଉଲ୍‌କା	- Meteors
ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ	- Natural Satellite
କକ୍ଷ	- Orbit
ଚନ୍ଦ୍ରକଳା	- Phases of moon
ଗ୍ରହ	- Planet
ଧ୍ରୁବତାରା	- Polestar
ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ ଉପଗ୍ରହ	- Remote-Sensing Satellite
ସୌର ଜଗତ	- Solar system
ତାରକା	- Star
ସପ୍ତର୍ଷିମଣ୍ଡଳ	- Ursa major

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ :

- ଚନ୍ଦ୍ରର ଯେତିକି ଅଂଶରୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆମ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ, ଆମେ ତାର ସେତିକି ଅଂଶ ଦେଖୁ । ମୁଖ୍ୟତଃ ଏଥିପାଇଁ ଚନ୍ଦ୍ରକଳାରେ ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ।
- ତାରାମାନଙ୍କର ନିଜସ୍ୱ ଆଲୋକ ରହିଛି ।
- ମହାଜାଗତିକ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ଦୂରତ୍ୱକୁ ଆଲୋକ ବର୍ଷ ଏକକରେ ମପାଯାଏ ।
- ତାରାମାନେ ପୂର୍ବରୁ ପଶ୍ଚିମକୁ ଗତି କରିବା ପରି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି । ପୃଥିବୀର ପଶ୍ଚିମରୁ ପୂର୍ବକୁ ଆବର୍ତ୍ତନ ତାର ଏକ ପ୍ରମାଣ ।
- ଧ୍ରୁବତାରା ଆକାଶରେ ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିବାଭଳି ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏହାକୁ କେନ୍ଦ୍ରକରି ତାରକାମାନେ ଘୂରିବା ପରି ଜଣାପଡ଼ନ୍ତି ।
- ତାରକାମାନେ କୌଣସି ଏକ ଜଣାଶୁଣା ଆକୃତିରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିଥିଲେ ତାକୁ ତାରକାପୁଞ୍ଜ କୁହାଯାଏ ।
- ସୌରଜଗତର ସଦସ୍ୟ ମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଗ୍ରହ, ଉପଗ୍ରହ, ଧୂମକେତୁ, ଉଲ୍‌କା ଏବଂ ଗ୍ରହାଣୁ ଅନ୍ୟତମ ।
- ରାତ୍ରି ଆକାଶରେ ଶୁକ୍ର ହେଉଛି ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ଗ୍ରହ, ସିରିଅସ୍ ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତମ ତାରକା ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ଉଜ୍ଜଳତମ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କ ।
- ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହ ରୂପେ ବୃହସ୍ପତି, ସୂର୍ଯ୍ୟର ନିକଟତମ ଗ୍ରହରୂପେ ବୁଧ, ଦୂରତମ ଗ୍ରହ ରୂପେ ନେପ୍‌ଚ୍ୟୁନ୍, ଓ କମ୍ ସାନ୍ଦ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ରହରୂପେ ଶନିକୁ ବିବେଚନା କରାଯାଏ ।
- ପାଣିପାଗ ସୂଚନା, ଟେଲି ଯୋଗାଯୋଗ, ସୁଦୂର ସନ୍ଧାନ, ବେତାର ଓ ସୂଚନା ପ୍ରସାରଣ ଇତ୍ୟାଦି କ୍ଷେତ୍ରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଅଧୁନା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ନିର୍ବାହ କରୁଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ବନ୍ଧନୀ ମଧ୍ୟରୁ ଠିକ୍ ଉତ୍ତରଟି ବାଛ ।

(a) ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କିଏ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ନୁହେଁ ।
(ଗ୍ରହାଣୁ, ଉପଗ୍ରହ, ତାରକାପୁଞ୍ଜ, ଧୂମକେତୁ)

(b) ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଗୋଟିଏ ସୌରଗ୍ରହ ନୁହେଁ ।
(ସିରିଅସ୍, ବୁଧ, ଶନି, ଶୁକ୍ର)

(c) ନିମ୍ନଲିଖିତ ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଗୋଟିଏ ତାରା ?
(ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା, ଧ୍ରୁବତାରା, ସୁଟିଂତାରା, ଲଞ୍ଜାତାରା)

(d) ଭୁଗର୍ଭରେ ଗଚ୍ଛିତ ତୈଳଖଣିର ସନ୍ଧାନରେ କେଉଁ ଉପଗ୍ରହର ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ?
(ସାଧାରଣ, ଭୂସ୍ଥିର, ସୁଦୂର-ସନ୍ଧାନୀ, ଏଡୁସାଟ୍)

2. ଗୋଟିଏ ବା ଦୁଇଟି ପଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

(a) ଚନ୍ଦ୍ର କାହାର ଆଲୋକରେ ଆଲୋକିତ ହୁଏ ?

(b) ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଦୂରତମ ଗ୍ରହର ନାମ କ'ଣ ?

(c) କେଉଁ ଗ୍ରହର ରଙ୍ଗ ଲାଲ୍ ଦିଶେ ?

(d) ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆକୃତିରେ ସଜାଯିବା ଭଳି ଦେଖାଯାଉଥିବା ତାରାମାନଙ୍କୁ କ'ଣ କୁହାଯାଏ ?

(e) ସାଧାରଣତଃ କେଉଁ କେଉଁ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ ମଧ୍ୟରେ 'ଗ୍ରହାଣୁପୁଞ୍ଜ' ଅବସ୍ଥିତ ?

3. ନିମ୍ନରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ଉକ୍ତି ଗୁଡ଼ିକ "ଠିକ୍" ବା "ଭୁଲ୍" ଲେଖ ।

(a) ଧ୍ରୁବତାରା ସୌରଗଜତର ଏକ ସଦସ୍ୟ ।

(b) ସୌରଜଗତର କ୍ଷୁଦ୍ରତମ ଗ୍ରହ ହେଉଛି ବୁଧ ।

(c) ଅମାବାସ୍ୟା ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟପରାଗ ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଛି ।

(d) ସିରଅସ୍ କାଳପୁରୁଷ ମଣ୍ଡଳ ନିକଟରେ ଦେଖାଯାଏ ।

4. 'କ' ସ୍ତମ୍ଭର ଉପଯୁକ୍ତ ପଦ ସହିତ 'ଖ' ସ୍ତମ୍ଭର ଉପଯୁକ୍ତ ପଦକୁ ମେଳ କର ।

'କ'	"ଖ"
ଧୂମକେତୁର ଅଂଶ	ଧ୍ରୁବତାରା
ସ୍ପୁଟନିକ୍	କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ
ନକ୍ଷତ୍ରପୁଞ୍ଜ	କାଳପୁରୁଷ
ତାରକା	ଉଲ୍‌କା
	ଗ୍ରହାଣୁ

5. (a) ଆକାଶରେ ସନ୍ଧ୍ୟାତାରା ରୂପେ କିଏ, କେତେବେଳେ ଓ କେଉଁ ଦିଗରେ ଦେଖାଯାଏ ?

(b) ସୌରଜଗତର ବୃହତ୍ତମ ଗ୍ରହର ନାମ ଓ ସର୍ବାଧିକ ଉପଗ୍ରହଧାରୀ ଗ୍ରହର ନାମ ଲେଖ ?

(c) ତାରକାପୁଞ୍ଜ କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ? ଦୁଇଟି ତାରକାପୁଞ୍ଜର ନାମ ଲେଖ ।

(d) ଧୂମକେତୁର ଗଠନ ଲେଖ । ଏହାର ଲାଞ୍ଜ ସବୁବେଳେ ଦେଖାଯାଏ କି ?

(e) ଉଲ୍‌କା କହିଲେ କ'ଣ ବୁଝ ? ଉଲ୍‌କା ଓ ଉଲ୍‌କାପିଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଭେଦ ଲେଖ ।

(f) କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଓ ପ୍ରାକୃତିକ ଉପଗ୍ରହ ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ପାର୍ଥକ୍ୟ ଲେଖ ।

6. 'ଶନିଗ୍ରହ' ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଟିପ୍‌ପଣୀ ଲେଖ ।

7. କୃତ୍ରିମ ଉପଗ୍ରହ ଦ୍ୱାରା ଆମର କି କି ଉପକାର ସାଧିତ ହୋଇପାରୁଛି ?

8. ତୁମ ଉତ୍ତର ଖାତାରେ ଦୁଇଟି ନକ୍ଷତ୍ର ମଣ୍ଡଳର ରେଖାଙ୍କିତ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

9. ଗୋଟିଏ ଗ୍ରହର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଅନ୍ୟ ଏକ ଗ୍ରହର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧର 10 ଗୁଣ । ବଡ଼ ଗ୍ରହଟିର ଆୟତନ କେତୋଟି ସାନଗ୍ରହର ଆୟତନ ସହ ସମାନ ହେବ ହିସାବ କର ।

10. ଚନ୍ଦ୍ରକଳାର ହ୍ରାସବୃଦ୍ଧି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଆଲୋଚନା କର ।

ଆଉ କ'ଣ କରିପାରିବା :

1. ଆମ ଭୁବନେଶ୍ୱରରେ ଥିବା ସାମନ୍ତଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ପ୍ଲାନେଟୋରିୟମ୍‌କୁ ବୁଲିଯାଅ । ସେଠାରେ ତାରକାମାନଙ୍କୁ କିପରି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯାଉଛି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

2. ଆକାଶରେ ଉଲ୍‌କାପାତର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖିବାକୁ ଚେଷ୍ଟାକର । (ସେପ୍ଟେମ୍ବରରୁ ନଭେମ୍ବର ମାସର କୌଣସି ମେଘମୁକ୍ତ ରାତି ଏଥିପାଇଁ ବେଶ୍ ଉପଯୋଗୀ)

3. ଆଉ କିଛି ତାରକାପୁଞ୍ଜର ନାମ ସଂଗ୍ରହ କର । ଆକାଶରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଠାବ କରିବାକୁ ଶିଖ ।

4. ଦୂରତାର ମାନ (scale) ସହିତ ଏକ ସୌର ଜଗତର ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କର ।

5. ରାତିରେ ମେଘମୁକ୍ତ ଆକାଶକୁ ଦେଖି ତାରା, ତାରକାପୁଞ୍ଜ, ଗ୍ରହ ଇତ୍ୟାଦିଙ୍କୁ ଚିହ୍ନିବାକୁ ଶିଖ ଓ ସେମାନଙ୍କର ଗତିବିଧି ଲକ୍ଷ୍ୟ କର ।

6. ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନଙ୍କର ଫଟୋ ସଂଗ୍ରହ କରି ଆଲବମ୍‌ରେ ରଖ । ସେମାନଙ୍କର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ (Astronomy)କୁ ଦାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିବରଣୀ ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖ ।

7. ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ସଂବନ୍ଧରେ ବାହାରୁଥିବା ଲେଖାଗୁଡ଼ିକୁ ପଢ଼ ଓ ତୁମକୁ ଭଲ ଲାଗୁଥିବା କଥା ସଂଗ୍ରହ କରି ରଖ ।