ଏପିସୋଡ ୧୮

ଅନ୍ୟ ପ୍ରମାଣ

ମୂଳ ରଚନା: ପି. ରାଜମଣିକମ୍

ଓଡ଼ିଆ ରୂପାନ୍ତର: ସୃଜନିକା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଶ୍ରେଣୀରେ ଶିକ୍ଷକ ଉପସ୍ଥାନ ନେଉଛନ୍ତି।

ଶିକ୍ଷକ:ସୁନ୍ଦର

ଛାତ୍ର: ଉପସ୍ଥିତ ସାର୍।

ଶିକ୍ଷକ:କଲ୍ୟାଣ

ଛାତ୍ର: ଉପସ୍ଥିତ ସାର୍।

(ଶିକ୍ଷକ ପିଲାଙ୍କ ଉପସ୍ଥାନ ନେବା ପରେ ଗଣୁଛନ୍ତି)

ଶିକ୍ଷକ:ଶ୍ରେଣୀରେ ତିରିଶ ଜଣ ପିଲା ଅଛନ୍ତି। ମୁଁ ଗଣିନିଏ...

(ଶିକ୍ଷକ ପିଲାମାନଙ୍କୁ ଗଣୁଛନ୍ତି)

ଶିକ୍ଷକ:ଆରେ ଏଠି ତ ମାତ୍ର ପଚିଶ ଜଣ ପିଲା ଅଛନ୍ତି । ତା ମାନେ ତମମାନଙ୍କ ଭିତରୁ କିଛି ପିଲା ପାଞ୍ଚଜଣ ଛାତ୍ରଙ୍କ ପାଇଁ ଭୁଲ ଉପସ୍ଥାନ ଦେଇଛ।

(ପିଲାମାନେ ଚୁପ ରହୁଛନ୍ତି)

ଶିକ୍ଷକ:ପିଲାମାନେ ତମେମାନେ ତମ ସାଙ୍ଗମାନଙ୍କ ଉପସ୍ଥାନ ଦେଇ ଭୁଲ କାମ କରିଛ। ତମେମାନେ ଆଗ ମତେ ଶ୍ରେଣୀରେ ନ ଥିବା ସେଇ ପାଞ୍ଚଜଣଙ୍କ ନାଁ କୁହ। ତା ପରେ ମୁଁ ତମକୁ ଗୋଟିଏ ବହୁତ ମଜାଦାର ବିଷୟ ପଢ଼େଇବି।

(ପିଲାମାନେ ଚୁପ ରହୁଛନ୍ତି)

ଶିକ୍ଷକ:ଠିକ ଅଛି। ତମେମାନେ ତ ନାଁ କହୁନ। ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ବାକି ଥିବା ଅଂଶ ତମେମାନେ ନିଜେ ନିଜେ ପଢ଼ିଦେବ।

ଛାତ୍ର: ଆମକୁ କ୍ଷମା କରିଦିଅନ୍ତୁ ସାର୍। ଆମେ ଏ ସବୁ କେବଳ ମଜା ପାଇଁ କରିଥିଲୁ। ଆପଣ ତ ବହୁତ ଭଲ ସାର୍। ଆପଣ ଆମକୁ କେବେ ବି କୌଣସି ଦଣ୍ଡ ଦିଅନ୍ତିନାହିଁ। କେବେ ଗାଳି ଦିଅନ୍ତିନାହିଁ। ସେଥିପାଇଁ ଛୋଟିଏ ଥଟ୍ଟା କରିଥିଲୁ। ଏବେ ଆମେ ଏଠି ନ ଥିବା ପିଲାମାନଙ୍କ ନାଁ କହୁଛୁ।

ଶିକ୍ଷକ:ମୁଁ ଆଜି ବି ତମମାନଙ୍କୁ କୌଣସି ଦଣ୍ଡ ଦେବିନାହିଁ। ମୁଁ ବି ଦିନେ ପିଲା ଥିଲି ଆଉ ଏଇଭଳି ମଜା କରୁଥିଲି। କିନ୍ତୁ ଏବେ ମୋ ଦାୟିତ୍ୱ ହେଉଛି ତମମାନଙ୍କୁ ଠିକ ଉପଦେଶ ଦେବି।

ସବୁ ପିଲା:   ଧନ୍ୟବାଦ ସାର୍।

ଶିକ୍ଷକ:କିନ୍ତୁ ମୁଁ ଏବେ ଆଜିର ପାଠ ଆରମ୍ଭ କରିବାକୁ ଚିନ୍ତା କରୁଛି , ଜଲ୍‌ଦି ସେ ପିଲାମାନଙ୍କ ନାଁ କୁହ ଯେଉଁମାନେ ଭୁଲ ଉପସ୍ଥାନ ଦେଇଥିଲେ।

ପିଲା: ମୁଁ ରାମୁ

ପିଲା: ସାର୍ ମୁଁ ମେରୀ

ପିଲା: ମୁଁ ଇବ୍ରାହିମ ସାର୍

ପିଲା: ମୁଁ କଲ୍ୟାଣ।

ପିଲା: ଆଉ ମୁଁ ଆକାଶ।

ଶିକ୍ଷକ:ଏବେ ଭଲ ହେଲା। ଆସ ଆଜିର ପାଠ ଆରମ୍ଭ କରିବା। ଆଜି ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର କିଛି ଅନ୍ୟ ଦିଗ ବିଷୟରେ କଥା ହେବା। ଏମିତି ଦିଗ.. ଏମିତି ପ୍ରମାଣ ଯାହା ନିଜ ଅତୀତକୁ ଦେଖିଥିବ... ଏହାକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ହେଲେ ମୁଁ ପ୍ରଶ୍ନ ପଚାରିବି ଆଉ ତମେମାନେ ବି ପଚାରିବ।

ପିଲା: କି ପ୍ରକାର ପ୍ରମାଣ ସାର୍? ଏହା କ'ଣ ସତ?

ଶିକ୍ଷକ:ହଁ ନିଜ ସମୟରେ ଏସବୁ ପ୍ରମାଣ ସତ ଥିଲା।

ପିଲା: ଏ ତ ଭଲ କଥା ସାର୍

ମେରୀ: ସାର୍ ମୁଁ ମେରୀ।

ଶିକ୍ଷକ:ଠିକ ଅଛି ଆସ। ପ୍ରଥମେ ଆମେ ବରଫସ୍ତୁପର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା।

ମେରୀ: ସାର୍ ମତେ କମ୍ପ ଆସୁଛି।

ଶିକ୍ଷକ:ଆରେ ଏଥିରେ କମ୍ପ ଆସିବାର କ'ଣ ଅଛି? (ସବୁ ପିଲା ହସୁଛନ୍ତି)

ମେରୀ: ସାର୍ ଆପଣ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା କାହିଁକି ବାଛିଲେ?

ଶିକ୍ଷକ:ଯଦି ତମେ ରତ୍ନା ପାଇଁ ଉପସ୍ଥିତି ପକାଇ ପାରିବ ମୁଁ ତମକୁ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା କାହିଁକି ପଠାଇ ପାରିବିନି... (ସବୁ ପିଲା ହସୁଛନ୍ତି)

ମେରୀ:   କୁହନ୍ତୁ ସାର୍, ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା କାହିଁକି ବାଛିଲେ?

ଶିକ୍ଷକ:ମେରୀ, ଏହା ଏଭଳି ଏକ ଜାଗା ଯେଉଁଠି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବରଫଗଦାରୁ ତଥ୍ୟ ମିଳିପାରୁଛି। ଏଭଳି ଆହୁରି ଜାଗା ବି ଅଛି, କିନ୍ତୁ ଆମେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ବାଛିବାର କାରଣ ହେଉଛି ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ସେଠାରେ ଅନେକ ପରୀକ୍ଷଣ କରାଯାଉଛି।

ମେରୀ:   ଠିକ ଅଛି ସାର୍, କିନ୍ତୁ ଏ ବରଫସ୍ତୁପ କ'ଣ?

ଶିକ୍ଷକ: ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଆଉ ଦକ୍ଷିଣ ମେରୁରେ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ଧରି ବରଫ ପଡ଼ିବା ଯୋଗୁ ସେଠି ବରଫ ଜମି ହିମପ୍ରବାହ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ତା ଉପରେ ପୁଣି ବରଫ ପଡ଼ିବା ଯୋଗୁ ଚାପ ପଡ଼େ, ଏହା ଆଗରୁ ପଡ଼ିଥିବା ବରଫ ସ୍ତରକୁ ସଙ୍କୁଚିତ କରିଦିଏ। କେତେ ବର୍ଷ ପରେ ଏହି ଚାପ ହିମପ୍ରବାହ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। କେତେ ଜାଗାରେ ଏହି ପରସ୍ତ ବରଫର ଚାଦର ଭଳି ହୁଏ ଯାହାକି କେତେ କିଲୋମିଟର ମୋଟାର ହୁଏ।

ମେରୀ:   ସତରେ ସାର୍! ଶୁଣିବାକୁ କେତେ ଅଜବ ଲାଗୁଛି। କିନ୍ତୁ କେତେ କିଲୋମିଟର ମୋଟା ବରଫରୁ ଆଇସକୋର୍ କେମିତି ବାହାର କରନ୍ତି?

ଶିକ୍ଷକ: ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗ୍ରୀନଲାଣ୍ଡ ଏବଂ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ବରଫରେ ଗୋଟିଏ ମାଇଲ ଅର୍ଥାତ ଦେଢ଼ କିଲୋମିଟରରୁ ଅଧିକ ତଳ ଯାଏଁ ଗାତ କରନ୍ତି। ଏହା ଆଞ୍ଚଳିକ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାରେ, ତାହାର ତୁଳନା କରିବାରେ ଏବଂ ବିଶ୍ୱ ଜଳବାୟୁରେ ସେହି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଅଲଗା

କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ଚାରିଆଡ଼େ କେତେ ଜାଗାରେ ଆଇସ କୋର୍ ଏକାଠି କରନ୍ତି। ବରଫରୁ ଏକାଠି କରାଯାଇଥିବା ନମୁନା ଯାହାକୁ ଆଇସ କୋର୍ ବା ବରଫସ୍ତୁପ କୁହାଯାଏ ସେ ଜଣାଏ ଯେ ହଜାର ହଜାର ବର୍ଷ ଆଗେ ଆମ ପୃଥିବୀ କେମିତି ଥିଲା।

ମେରୀ: କିନ୍ତୁ ବରଫରୁ ଆମ ଜଳବାୟୁର ଅତୀତ ବିଷୟରେ କେମିତି ଜଣାପଡ଼େ?

ଶିକ୍ଷକ: ବରଫର ପ୍ରତିଟି ସ୍ତର ପୃଥିବୀର ଯେଉଁ ଅଞ୍ଚଳରେ ପଡ଼ିଥିଲା ସେ ଅଞ୍ଚଳର କଥା କହେ। ଯେମିତି ଲେ ଗ୍ରାଣ୍ଡେ କହିଥିଲେ ଯେ ହିମପ୍ରବାହରେ ଯେମିତି ବରଫର ସ୍ତର ଜମିଯାଏ, ଠିକ ସେମିତି ବାୟୁର ତାପମାତ୍ରା ପାଣିର ଅଣୁରେ ଆଙ୍କି ହୋଇଯାଏ, ବରଫ ସ୍ତରରେ ସେ ସମୟରେ ଥିବା ଏରୋସୋଲ୍ ଭଳି ଧୂଳି, ଅଙ୍ଗାର, ପରାଗ, ସାମୁଦ୍ରିକ ଲବଣକୁ ସଂରକ୍ଷିତ କରି ରଖେ। ଏସବୁ ହଜାର ବର୍ଷ ପରେ ବି ବରଫରେ ଜମି ରହିଥାଏ, ଏଗୁଡ଼ିକ ବିଶ୍ୱସ୍ତରୀୟ ଭୌତିକ ଘଟଣାବଳୀର ପ୍ରମାଣ ଦିଏ। ଯେମିତିକି ମୁଖ୍ୟ ଆଗ୍ନେୟଗିରି ବିସ୍ଫୋରଣ। ଏହାଛଡ଼ା ସମୟ ସହିତ ବରଫ ଜମି ରହେ। ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଛୋଟ କଣିକା ଯେଉଁଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଏବଂ ମିଥେନ ଭଳି ସବୁଜକୋଠରୀ ବାଷ୍ପ ରହିଥାଏ, ସେସବୁ ବରଫ ଭିତରେ ରହିଯାଏ। ଏସବୁ ଜୀବାଶ୍ମ ବରଫ ତିଆରି ହେବା ସମୟର ଜଳବାୟୁର ନମୁନା ଦର୍ଶାଏ। ବୈଜ୍ଞାନିକ ସିଧା ଏଇ ନମୁନା ଦ୍ୱାରା ସେ ସମୟର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ରହିଥିବା ସବୁଜକୋଠରୀ ବାଷ୍ପର ପରିମାଣ ମାପି ପାରନ୍ତି।

ମେରୀ: କିନ୍ତୁ ଏଇ ବରଫସ୍ତୁପ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଭବିଷ୍ୟବାଣୀ କେମିତି କରନ୍ତି?

ଶିକ୍ଷକ: ପୃଥିବୀର ଭବିଷ୍ୟତ ଜଳବାୟୁ ଅନୁମାନ କରିବା ପାଇଁ ଥିବା ଜଳବାୟୁ ମଡେଲକୁ ପୁଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବରଫସ୍ତରର ତାପମାତ୍ରା ତଥ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି। ମୁଁ ଏବେ ଏଇ ଲାପଟପ୍ ଆଉ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରିବି। ଏଥିରେ ତମେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଶୁଣିପାରିବ।

ମହିଳାଙ୍କ ସ୍ୱର: ଜଳବାୟୁ ମଡେଲ କମ୍ପ୍ୟୁଟର ଭିତରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୟୋଗଶାଳା ଭଳି। ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରୟୋଗଶାଳାରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ, ମହାସାଗର, ମାଟି ଏବଂ ବରଫ ବିଷୟରେ ଥିବା ତଥ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି। ସେମାନେ ଏଥିରେ ପ୍ରଭାବିତ କରିବା ଭଳି କିଛି ବି ଯୋଡ଼ନ୍ତି ଯାହା କି ବିଭିନ୍ନ ବିନ୍ଦୁରେ ଜଳବାୟୁ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ବଦଳାଇ ପାରିବ, ଯେମିତିକି ପୃଥିବୀର କକ୍ଷପଥରେ ତା'ର ସ୍ଥାନ ଏବଂ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ତା'ର ଦୂରତା। ଜଳବାୟୁ ମଡେଲ ୧୬୦ରୁ ୧୭୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସ୍ଥିର ଜଳବାୟୁକୁ ପୁନଃ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଛି। ଏହା ବେଶ୍ ଲମ୍ବା ସମୟ ଭଳି ଲାଗୁଛି। କିନ୍ତୁ ସେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର ଜଳବାୟୁ ଯଥେଷ୍ଟ ସ୍ଥିର ଥିଲା।

ମହିଳା ବୈଜ୍ଞାନିକ କହିଲେ ଯେ ଜଳବାୟୁର ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀ କରିବା ଆଜିକାଲି ବହୁତ କଷ୍ଟ। ଲେ ଗ୍ରାଣ୍ଡେ କହିଲେ ଯେ ଆସନ୍ତା ଶତାବ୍ଦୀର ଜଳବାୟୁ ଗତ ୧୬୦ ବର୍ଷର ଜଳବାୟୁ ତୁଳନାରେ ଉନ୍ନତ ହେବ। ବିଭିନ୍ନ

ପରିବେଶୀୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଜଳବାୟୁ ମଡେଲ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗତ ଋତୁର ଅନୁକରଣ କରି ମଡେଲ ପରୀକ୍ଷା କରନ୍ତି। ବରଫସ୍ତୁପର ତଥ୍ୟ ଏହି ସିମୁଲେସନ୍ କୁ ତିଆରି କରିବା ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା କରିବାର ଗୋଟିଏ ମୁଖ୍ୟ ଅଂଶ।

ମେରୀ: କେମିତି ଜଣାଯାଏ ଯେ ଏଇଟି ପୁରୁଣା ବରଫସ୍ତୁପ ଆଉ ସବୁଠାରୁ ପୁରୁଣା ସ୍ତୁପ କୋଉଠି?

ଶିକ୍ଷକ: ସବୁଠାରୁ ପୁରୁଣା ବରଫସ୍ତୁପ ପୂର୍ବ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ଅଛି। ଏଠାରେ ଆଠଶହ ହଜାର ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପୃଥିବୀର ତାପମାତ୍ରା ରେକର୍ଡ ହୋଇ ରହିଛି। ପ୍ରତି ଋତୁର ବରଫ ତା ଆଗ ଋତୁର ବରଫ ତୁଳନାରେ ଅଲଗା ହୁଏ। ଏହି ତଫାତ ଯୋଗୁ ପ୍ରତି ବର୍ଷର ବରଫର ଗୋଟିଏ ପରସ୍ତ ହୁଏ। ଏଥିରୁ ବରଫର ବୟସ ଅନୁମାନ କରାଯାଏ। ଯେମିତି ଗଛର ଗଣ୍ଡିରେ ହୋଇଥିବା ଗାରରୁ ଆମେ ଗଛର ବୟସ ଜାଣିପାରେ ଏଠିବି ଠିକ ସେହିଭଳି ହୁଏ।

ମେରୀ: ଆପଣଙ୍କ କଥାରୁ ମୁଁ ବୁଝିଲି ଯେ ବରଫସ୍ତୁପରେ ରହିଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଲଗା ସମୟରେ ଅଲଗା ହୋଇଥାଏ। ଏହାର ପରିମାଣ ହିସାବ କରି ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ଜମିଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିଷୟରେ ଜଣାଯାଏ। ଠିକ ନା ସାର୍?

ଶିକ୍ଷକ: ଠିକ କହିଛ ମେରୀ। ତମେ ତ ମୋ ଠାରୁ ବି ଅଧିକ ସୁନ୍ଦର ଭାବରେ ବୁଝେଇଦେଲ। ଏବେ ବରଫସ୍ତୁପର ତଥ୍ୟ ବିଶ୍ଳେଷଣ ବିଷୟରେ ଏତିକି ଆଲୋଚନା। ଏବେ ତମେମାନେ ନିଜ ନିଜ ଜାଗାରେ

ବସ। ରାମୁ, ତମେ ଏବେ ମୋ ପାଖକୁ ଆସ। ତମେ ଜାଣିଛ ପରାଗ କ’ଣ?

ରାମୁ: ହଁ ସାର୍, ଏଗୁଡ଼ିକ ଗଛଲତାରେ ପ୍ରଜନନର ମାଧ୍ୟମରେ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ।

ଶିକ୍ଷକ: ବଢ଼ିଆ। ଏହା ବିଷୟରେ ଆଉ କ’ଣ ଜାଣିଛ?

ରାମୁ: ଆଉ ତ କିଛି ଜାଣିନି ସାର୍। କିନ୍ତୁ ମୁଁ ଗଛକୁ ଛୁଇଁଲି ଏଗୁଡ଼ିକ ହଳଦିଆ ରଙ୍ଗର ଧୂଳି ଭଳି ଲାଗିଗଲା। ଥରେ ବିଜ୍ଞାନ ଶିବିରରେ ଜଣେ ଭାଇ ଏହାକୁ ଭଲଭାବରେ ଦେଖାଇ ଦେଇଥିଲେ। ସେତେବେଳେ ଆମକୁ ଅଦ୍ଭୁତ ଲାଗିଥିଲା। ମୁଁ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ଆଉ ପ୍ରକାରର ପରାଗ ଦେଖିଛି।

ଶିକ୍ଷକ: ବହୁତ ଭଲ କଥା ରାମୁ। ଏବେ ମୁଁ ତମକୁ ଅନେକ ବର୍ଷ ପୂର୍ବର ପରାଗ ବିଷୟରେ କହୁଛି।

ରାମୁ: କେମିତି ସାର୍? ଏସବୁ ବିଷୟରେ ଆପଣ କେମିତି ଜାଣିଲେ?

ଶିକ୍ଷକ: ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ କାମ କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ବରଫସ୍ତୁପ କଣା କରିବା ବେଳେ ବା ହ୍ରଦର ଚଟାଣ ବା ମହାସାଗର ପୃଷ୍ଠତଳରୁ ଏସବୁକୁ ଏକାଠି କରନ୍ତି।

ରାମୁ: ଲକ୍ଷେ ବର୍ଷ ପରେ ବି କ’ଣ ଏଗୁଡ଼ିକ ଜମି ରହିବ?

ଶିକ୍ଷକ: ହଁ ସେମାନଙ୍କ ପାଖରେ ଶକ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧୀ କାନ୍ଥ ରହିଛି। ଅବଶ୍ୟ ତାହା ବହୁତ ପତଳା ଏବଂ କେବଳ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ

ଦେଖାଯିବ। ପୂର୍ବ ଆଫ୍ରିକାରେ ମିଳିଥିବା କିଛି ପରାଗ ୩୦ ଲକ୍ଷ ବର୍ଷ ପୁରୁଣା।

ରାମୁ: ସାର୍, ଏ ତ ବଡ଼ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା। ଏସବୁ ଏତେ ପୁରୁଣା ତ ତାକୁ ଏକାଠି କେମିତି କରାଯାଏ?

ଶିକ୍ଷକ:ରାମୁ, ସେଗୁଡ଼ିକ ବହୁତ ପତଳା ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ବହୁତ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ମିଳିଥାଏ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଦେବଦାରୁର ଗୋଟିଏ ଶାଖା ସାଢ଼େ ତିନିକୋଟି ପରାଗ ସୃଷ୍ଟି କରିପାରେ।

ରାମୁ: ସେଗୁଡ଼ିକ କେମିତି ଏକାଠି କରାଯାଏ?

ଶିକ୍ଷକ:ବରଫସ୍ତୁପ ନମୁନା ବିଷୟରେ ଆମେ ତ ଆଲୋଚନା କରିଛେ। ମୁଖ୍ୟତଃ ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ବରଫରେ କଣା କରି ଏହା କରାଯାଏ। ଠିକ ଯେମିତି ଆମର ନଳକୂଅ ବସାଯାଏ। ଏଠି ଖୋଳା ଯାଉଥିବା ବରଫକୁ ସମ୍ଭାଳି ବାହାର କରନ୍ତି ଆଉ ଏଥିରେ ପରାଗର ଅବଶେଷ ଖୋଜନ୍ତି।

ରାମୁ: ଏବେ ମୁଁ ବୁଝିପାରୁଛି ସାର୍। କିନ୍ତୁ ସାର୍ ପରାଗ କଣିକାରେ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ତା'ର ସମ୍ପର୍କ କେମିତି ଜଣାଯାଏ?

ଶିକ୍ଷକ:ଭଲ ପ୍ରଶ୍ନ... ପରାଗ କଣିକାର ଆକାର ଓ ପ୍ରକାରର ବିଶ୍ଳେଷଣ କରାଗଲା। ପରାଗ କଣିକାର ଆକାର ଓ ପ୍ରକାର କୌଣସି ଜାଗାର ସେ ସମୟର ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ପରାଗ କଣିକାର ପ୍ରକାର, ବିତରଣ ଆଦି ଗଛଲତା ଏବଂ ଜଳବାୟୁର ସ୍ଥାନୀୟ ଏବଂ ଆଞ୍ଚଳିକ ଇତିହାସ ଦର୍ଶାଇଥାଏ।

ରାମୁ: ସେହି ତାପମାତ୍ରା ପରାଗ କଣିକାର ଆକାର ଓ ପ୍ରକାର ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ କରିଛି। ଠିକ ନା ସାର୍...

ଶିକ୍ଷକ:ହଁ ତମେ ଠିକ କହୁଛ। କେବଳ ପରାଗ କଣିକା ନୁହେଁ, ସମୁଦ୍ର ତଳପୃଷ୍ଠରୁ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିବା ଫୋରାମିନିଫେରା ବି ସମୁଦ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ଜଣାଇଥାଏ।

ରାମୁ: ଫୋରାମିନିଫେରା? ସେ କ'ଣ ସାର୍...

ଶିକ୍ଷକ:ଏହା ଆମିବା ଭଳି ଗୋଟିଏ ଏକକୋଷୀ ଜୀବ। ଆଜି ବି ଏହା ସମୁଦ୍ରରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ରହିଛି। ଅତୀତରେ ବି ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଥିଲା। କେବଳ ପ୍ରଚୁର ମାତ୍ରାରେ ନୁହେଁ, ବିଭିନ୍ନ ଶ୍ରେଣୀରେ ବି ରହିଛି। ଫୋରାମିନିଫେରା ସମୁଦ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ସେମାନଙ୍କ ଆକାର ଓ ପ୍ରକାରର ବିବିଧତା ଅପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ରୂପରେ ସମୁଦ୍ରର ତାପମାତ୍ରା ଗ୍ରହଣ କରେ। ସେଥିରୁ ବର୍ଷ ବର୍ଷ ପରେ ବି ତାପମାତ୍ରାର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଜଣାଯାଏ।

ରାମୁ: ସାର୍, ଏ କଥା ତ ବିଶ୍ୱାସ କରିହେଉନାହିଁ।

ଶିକ୍ଷକ:କିନ୍ତୁ ତମକୁ ବିଶ୍ୱାସ କରିବାକୁ ହେବ। କାରଣ ଏସବୁ ପ୍ରମାଣ ଉପରେ ଆଧାରିତ।

ରାମୁ: ହଁ ସାର୍।

ଶିକ୍ଷକ:ଠିକ ଅଛି ରାମୁ। ତମେ ବହୁତ ଭଲ କହିଲ। ଏବେ ତମେ ତମ ଜାଗାରେ ବସିଯାଅ।

ଶିକ୍ଷକ:ଏବେ କାହା ପାଳି...

ଇବ୍ରାହିମ: ସାର୍ ମୋ ପାଳି... ଆସିଲି...

ଶିକ୍ଷକ:ଗତ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନର ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରମାଣ ହେଉଛି ଜଙ୍ଗଲ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ। ତମ ପ୍ରଶ୍ନରୁ ଆରମ୍ଭ କରିବା।

ଇବ୍ରାହିମ: ଜଙ୍ଗଲ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ ମାନେ କ'ଣ ସାର୍?

ଶିକ୍ଷକ:ଜଙ୍ଗଲ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ ଗୁଳ୍ମ ଏବଂ ବଡ଼ଗଛର ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ, ଏସବୁ ଏବେକାର ବା ଭବିଷ୍ୟତର ମୂଲ୍ୟ

ଇବ୍ରାହିମ: ଜଙ୍ଗଲ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ ପରସ୍ପର ଠାରୁ କେମିତି ଅଲଗା...

ଶିକ୍ଷକ:ଜଙ୍ଗଲ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ ପ୍ରତି ପ୍ରଜାତି ପାଇଁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନର ବିବିଧତା ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ। ଏହି ବିବିଧତା ସେହି ଅଞ୍ଚଳର ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସହ ଖାପ ଖାଇବା ପାଇଁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବ। ଗତ ୫୦ରୁ ୧୦୦ ବର୍ଷ ଭିତରେ ସେମାନେ ବି ପରିବେଶକୁ ନେଇ ବଦଳୁଛନ୍ତି। ତେଣୁ ଆମେ ଅନୁମାନ କରିପାରିବା ଯେ ଯଦି ଆସନ୍ତା ୫୦ରୁ ୧୦୦ ବର୍ଷ ଭିତରେ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ, ତାହେଲେ ତାହା ଜଙ୍ଗଲରେ ଗଛମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ଏବଂ ଜଙ୍ଗଲର ଗଠନ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇବ।

ଇବ୍ରାହିମ: ଠିକ ଅଛି ସାର୍। ତାହେଲେ ଅତୀତରେ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି ଏବଂ ତାହା ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଛି ବୋଲି ଆମେ କେମିତି ଜାଣିବା?

ଶିକ୍ଷକ:ସେଥିପାଇଁ ତ ଆଜି ଆମେ ଆଲୋଚନା କରୁଛେ। ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଫିନୋଲଜି, ପ୍ରଜନନ ପ୍ରଣାଳୀ ଏବଂ ପରାଗକ, ବୀଜ ବିକ୍ଷେପକ ଆଦିଙ୍କ ମାଧ୍ୟମରେ ଅପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ଭାବରେ ଉଦ୍ଭିଦ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିଥାଇପାରେ। ସେହି ସମୟର ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ ସଂଗ୍ରହ କରି ସେ ସମୟର ଜଳବାୟୁ ବିଷୟରେ ଅନୁମାନ କରାଯାଇପାରିବ।

ଇବ୍ରାହିମ: ଯଦି ସେମିତି, ତାହେଲେ ଇତିହାସକୁ ପଢ଼ି କି ଲାଭ?

ଶିକ୍ଷକ:ଭଲ ପ୍ରଶ୍ନ। ଯଦି ଆମେ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଆଉ ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନ ଉପରେ ତା'ର ପ୍ରଭାବ ବିଷୟରେ ଆମେ ଜାଣିପାରିବା ତେବେ ଆମେ ଏବେକାର ଅନୁବଂଶିକ ସାଧନକୁ ସଂରକ୍ଷିତ କରି ରଖିପାରିବା, ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏବଂ ଜଙ୍ଗଲରେ ଉଭୟ ଜାଗାରେ।

ଇବ୍ରାହିମ: ସାର୍, ଆପଣ ତ ଆଉ କ'ଣ କହିଲେଣି... ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏବଂ ଜଙ୍ଗଲ ପରିବେଶରେ... ସଂରକ୍ଷଣ।

ଶିକ୍ଷକ:ବ୍ୟସ୍ତ ହୁଅନାହିଁ। ଏସବୁ ସଂରକ୍ଷଣର କିଛି ପଦ୍ଧତି। ପ୍ରାକୃତିକ ଏବଂ କୃତ୍ରିମ ସଂରକ୍ଷଣ ପଦ୍ଧତି। ତେବେ ଏସବୁ ଆମର ଆଲୋଚନାର ବିଷୟ ନୁହେଁ। ଇବ୍ରାହିମ ତମେ ଯାଇପାର।

ଇବ୍ରାହିମ: ଧନ୍ୟବାଦ ସାର୍।

ଶିକ୍ଷକ:ଏବେ କିଏ...

କଲ୍ୟାଣ: ମୁଁ କଲ୍ୟାଣ ସାର୍।

ଶିକ୍ଷକ:ଠିକ ଅଛି... ଏବେ ମୁଁ ତମକୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପ୍ରମାଣ ବିଷୟରେ କହିବି, ଉଦ୍ଭିଦ-ଜଳବାୟୁ ବିଜ୍ଞାନ ବା ଡେନ୍‌ଡ୍ରୋକ୍ଲାଇମେଟୋଲଜି ।

କଲ୍ୟାଣ: ସାର୍, ଏ ଶବ୍ଦ ହିଁ ମତେ ଡରେଇଲାଣି।

ଶିକ୍ଷକ:ଆରେ ବ୍ୟସ୍ତ ହୁଅନାହିଁ। ଶବ୍ଦ ସିନା ଭୟଙ୍କର ଲାଗୁଛି, କିନ୍ତୁ ଏହା ଗଛର ବାର୍ଷିକ ମଣ୍ଡଳ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ବିଷୟ।

କଲ୍ୟାଣ: ଓହୋ... ବଡ଼ ଗଛର ବାର୍ଷିକ ମଣ୍ଡଳ ମୁଁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଛି ସାର୍। ପ୍ରତିବର୍ଷ ଗଛ ଗୋଟିଏ ମଣ୍ଡଳ ତିଆରି କରେ। ଏହା ସାହାଯ୍ୟରେ ଆମେ ଗଛର ବୟସ ହିସାବ କରିପାରେ।

ଶିକ୍ଷକ:ତମେ ଠିକ କହିଛ କଲ୍ୟାଣ। ଗଛର ବାର୍ଷିକ ବୃଦ୍ଧିର ଏହା ଅଧ୍ୟୟନ। ଉଦ୍ଭିଦ-ଜଳବାୟୁ ବିଜ୍ଞାନ ବା ଡେନ୍‌ଡ୍ରୋକ୍ଲାଇମେଟୋଲଜି କହିଲେ ଗଛର ବୟସ କଳନା କରିବା ପାଇଁ ଗଣ୍ଡିରେ ଥିବା କ୍ରମାଗତ ଚିହ୍ନର ଅଧ୍ୟୟନ। ଗଛର ବାର୍ଷିକ ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ଜଳବାୟୁ ଭିତରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କର ଅଧ୍ୟୟନକୁ ଡେନ୍‌ଡ୍ରୋକ୍ଲାଇମେଟୋଲଜି କୁହାଯାଏ। ସେ ସମୟର ଜଳବାୟୁର ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟ ଚିତ୍ର ଏହା ଦେଇଥାଏ। ଗଣ୍ଡିରେ ପଡୁଥିବା ଗୋଲ ଗୋଲ ଗାର ହେଉଛି ଗଛର ବୃଦ୍ଧି। ଏହା ସୂର୍ଯ୍ୟକିରଣ, ଘନୀକରଣ, ତାପମାତ୍ରା, ବାୟୁର ଗତି ଏବଂ ଆର୍ଦ୍ରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ। ଗାରର ମୋଟେଇ ଜଳବାୟୁ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ।

କଲ୍ୟାଣ: ବଢ଼ିଆ କଥା ତ ସାର୍। ଅତୀତର ଗଛକୁ ସେମାନେ କେମିତି ବିଶ୍ଳେଷଣ କରନ୍ତି।

ଶିକ୍ଷକ:ଆଇସୋଟୋପ ମାପିବା ଦ୍ୱାରା। ଅମ୍ଲଜାନ ଆଇେଟୋପ ଏବଂ ଉଦଜାନ ଆଇସୋଟୋପ ବ୍ୟାବହାର କରି ଗଛର ବୃଦ୍ଧି ଗାର ଆଇସୋଟୋପ ଭିନ୍ନତାକୁ ସଂରକ୍ଷିତ କରି, ତେଣୁ ତାପମାତ୍ରାର ଭିନ୍ନତାକୁ ବି ରେକର୍ଡ କରେ। ଏହାଠାରୁ ଆଉ ଅଧିକ ବିସ୍ତାରକୁ ଯିବା ଏବେ ଦରକାର ନାହିଁ। ଧନ୍ୟବାଦ କଲ୍ୟାଣ। ତମେ ଏବେ ଯାଅ ଏବଂ ବସ।

ଆକାଶ: ମୁଁ ଆକାଶ ସାର୍...

ଶିକ୍ଷକ:ଏମିତି ଆଗୁଆ କହୁଥିବାରୁ ମୁଁ ତମକୁ ବହୁତ ପସନ୍ଦ କରେ।

ଆକାଶ: ଜଳବାୟୁ ଆଧାରିତ ଅତୀତର କେଉଁ ପ୍ରମାଣ ବିଷୟରେ ଆପଣ ମୋ ସହ କଥା ହେବେ।

ଶିକ୍ଷକ:ଶେଷରେ ଆମେ ଜୀବାଶ୍ମ ଆଉ ଜଳବାୟୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଉପରେ କଥା ହେବା...

ଆକାଶ: ସାର୍, ମୁଁ ଜାଣିଛି ଜୀବଜନ୍ତୁ ଆଉ ଗଛଲତାର ଅବଶେଷକୁ ଜୀବାଶ୍ମ କୁହାଯାଏ...

ଶିକ୍ଷକ:ହଁ ଠିକ କହିଛ... ଜୀବାଶ୍ମ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ଥାଏ। ଜୀବର ବାସ୍ତବିକ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଶେଷ ହୋଇପାରେ କିମ୍ବା ଦାନ୍ତ, ହାଡ଼, ପର ଭଳି ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ଅଙ୍ଗର କିଛି ଅଂଶ ହୋଇପାରେ। ଯଦି ଜୀବ ମୋଟା ବରଫ ତଳେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୋଇ ରହିଛି ତାହେଲେ ଜୀବଟିର ଚମଡ଼ା ବି ମିଳିପାରେ।

ଆକାଶ: ଜୀବାଶ୍ମ କେମିତି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ସାର୍?

ଶିକ୍ଷକ:କୌଣସି ଜୀବ ମରିଗଲେ ଜୀବାଶ୍ମ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ। ତା'ର ଶରୀର ତଳେ ଚାପି ହୋଇ ରହେ। ତଳେ ରହିଥିବା ଅବଶେଷ ଉପରେ ଧୀରେ ଧୀରେ ଚିକିଟା ଜମିଯାଏ। ସମୟକ୍ରମେ ଚିକିଟା ଅବକ୍ଷିପ୍ତ ଶିଳାରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଜୀବଜନ୍ତୁ ଆଉ ଉଦ୍ଭିଦର ଅବଶେଷ ବି ପଥର ହୋଇଯାଏ। ବାକି ଖଣିଜ ଦ୍ୱାରା ଭରଣା ହୁଏ। ପରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ପଥର ହୁଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜୀବାଶ୍ମକରଣ କୁହାଯାଏ। ଛାଞ୍ଚ, ପଦଚିହ୍ନ, ଗଛର ଅଠାରେ ଲାଖି ରହିବା ଭଳି ଅନେକ ବାଟରେ ଜୀବାଶ୍ମକରଣ ହୁଏ।

ଆକାଶ: ବଢ଼ିଆ ବୁଝେଇଲେ... ଅତୀତର ଜଳବାୟୁକୁ ବୁଝିବା ପାଇଁ ଏହା କେମିତି ସାହାଯ୍ୟ କରେ?

ଶିକ୍ଷକ:ଭଲ ପ୍ରଶ୍ନ। ପ୍ରଥମ କଥା ହେଉଛି ସମୟ ସହିତ ପୃଥିବୀରେ ଜୀବନ ବଦଳି ଯାଇଛି। କାରଣ ଅଲଗା ଅଲଗା ସମୟର ଜୀବାଶ୍ମ ଅଲଗା। ଏଥିରେ କିଛି ନୂଆ ବି ମିଳିଥାଏ। ଛୋଟ ବା ନୂଆ ପଥରସ୍ତରରେ ଥିବା ଜୀବାଶ୍ମ ଯେଉଁ ଜୀବଜନ୍ତୁ ବା ଉଦ୍ଭିଦଙ୍କ ଭଳି ଦେଖାଯାଆନ୍ତି ସେମାନେ ଆଜି ବି ବଞ୍ଚିଛନ୍ତି। ପୁରୁଣା ପଥରସ୍ତରରେ ପୁରୁଣା ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳନ୍ତି। ଏମାନେ ଏବେକାର ଜୀବଜନ୍ତୁଙ୍କ ଭଳି ହେବାର ସମ୍ଭାବନା କମ୍ ଥାଏ।

ଆକାଶ: ବହୁତ ଭଲ କଥା ସାର୍। ମତେ କୁହନ୍ତୁ ଜୀବାଶ୍ମ ମାଧ୍ୟମରେ ଜଳବାୟୁକୁ କେମିତି ବୁଝାଯାଇ ପାରିବ?

ଶିକ୍ଷକ: ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳର ଜୀବାଶ୍ମକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ସେ ଅଞ୍ଚଳର ଜଳବାୟୁର ଅନୁମାନ କରାଯାଇପାରିବ। ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାରେ ମିଳୁଥିବା ଉଦ୍ଭିଦର ଜୀବାଶ୍ମ। ଏବେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ପୂରା

ବରଫରେ ଢାଙ୍କି ହୋଇ ରହିଛି। ତା ମାନେ ଦିନ ଥିଲା ଯେତେବେଳେ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକା ଉଷୁମ ଥିଲା । ସେଠିକାର ଜୀବାଶ୍ମ ଆଣ୍ଟାର୍କଟିକାର ଅତୀତ ଜଳବାୟୁ ବିଷୟରେ ସୂଚନା ଦେଉଛି। ଏଭରେଷ୍ଟ ଶୃଙ୍ଗ ଉପରେ ସାମୁଦ୍ରିକ ଜୀବଙ୍କ ଜୀବାଶ୍ମ ମିଳୁଛି। ତା ମାନେ ସମୁଦ୍ର ତଳ ଉପରକୁ ଉଠି ଏଭରେଷ୍ଟ ଶୃଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି।

ଆକାଶ: ସାର୍, ବହୁତ ଧନ୍ୟବାଦ, ଜଳବାୟୁକୁ ବିଝିବା ପାଇଁ ଆପଣ ବହୁତ ବିଶ୍ୱାସଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଦେଲେ ।

ଶିକ୍ଷକ:ଧନ୍ୟବାଦ ପିଲାମାନେ। ଅତୀତର ଜଳବାୟୁର ପ୍ରମାଣ ଉପରେ ଆଜିର ଆଲୋଚନା ବହୁତ ଭଲ ହେଲା।