ଡେରିଭେଟିଭ୍ସ ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ବକ୍ତୃତାକୁ ସ୍ welcome ାଗତ
ତେଣୁ ଶେଷ ବକ୍ତବ୍ୟରେ ଆମେ ଏକ ଫଙ୍କସନ୍ ର ନିରନ୍ତରତାର ଧାରଣା ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କଲୁ ଏବଂ ଏକ ସମୟରେ ଫଙ୍କସନ୍ ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଦ୍ୱାରା ଆମେ କ'ଣ କହିବାକୁ ଚାହିଁଲୁ ଏବଂ ତା'ପରେ ଆମେ ଏହାର କିଛି ଗୁଣ ଦେଖିଲୁ | derivatives ଆଜି ଆମେ ପ୍ରଥମେ ନିରନ୍ତରତା ଏବଂ ଭିନ୍ନତା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସମ୍ପର୍କକୁ ଦେଖିବା ଏବଂ ତା'ପରେ ଆମେ କିଛି ଅଧିକ ଫଙ୍କସନ୍ ର derivative ହିସାବ କରିବୁ
ତେଣୁ ପ୍ରଥମ ବିଷୟଟି ମୁଁ ଆଲୋଚନା କରିବାକୁ ଯାଉଛି, ଏହା ହେଉଛି ନିରନ୍ତରତା ଏବଂ ଭିନ୍ନତା ମଧ୍ୟରେ କ relation ଣସି ସମ୍ପର୍କ ଅଛି
ତେଣୁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏକ ଉଦାହରଣ ଦେଖିବା | x ର x ଫଙ୍କସନ୍, x ରେ r ପାଇଁ x ସହିତ ସମାନ,
ତେଣୁ ଆସନ୍ତୁ ଏହି ଫଙ୍କସନ୍ ର ଗ୍ରାଫ୍ ଆଙ୍କିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା
ତେଣୁ fx ଯେକ x ଣସି x ପଜିଟିଭ୍ ପାଇଁ ମୋଡ୍ x ସହିତ ସମାନ ଏବଂ x ନେଗେଟିଭ୍ ପାଇଁ ଏହା ମାଇନସ୍ x ସହିତ ସମାନ | ଏହା ମଧ୍ୟ fx ସହିତ ସମାନ, x ପାଇଁ x ସହିତ ସମାନ, ଶୂନ୍ୟରୁ ସମାନ ଏବଂ ମାଇନସ୍ x ଶୂନ୍ୟରୁ କମ୍ ପାଇଁ ଏହା ସମାନ କିନ୍ତୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟର ଉପଯୋଗୀ ଉପସ୍ଥାପନା ଏବଂ ଗ୍ରାଫ୍ ଦେଖାଯାଏ l ଏହାକୁ ike କରନ୍ତୁ
ତେଣୁ ଏହା x ର ମୋଡ୍ ସହିତ fx ସମାନ ଅଟେ , ଆସନ୍ତୁ ପଚାରିବା, ଫଙ୍କସନ୍ x ସହିତ ଶୂନ୍ୟ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ
ତେଣୁ ଏଠାରେ ଏହି ଫଙ୍କସନ୍ ର ଗ୍ରାଫ୍ ଟାଣିବା ସହଜ ଥିଲା ଏବଂ ଏହି ଗ୍ରାଫରୁ ଫଙ୍କସନ୍ ଦେଖିପାରିବେ | ଶୂନ୍ୟରେ କ୍ରମାଗତ ଅଟେ କିନ୍ତୁ ଆମେ ମଧ୍ୟ ସୀମାକୁ ଗଣନା କରିପାରିବା
ତେଣୁ f ର ସୀମା
ତେଣୁ ଏଠାରେ ସୀମା ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ବାମ ହାତ ଏବଂ ଡାହାଣ ହାତ ସୀମାକୁ ଗଣନା କରିବା ଉପଯୋଗୀ ଅଟେ ଯଦି ଆପଣ x ର f ର ଡାହାଣ ହାତ ସୀମା ଗଣନା କରନ୍ତି | ଶୂନ୍ୟ ପ୍ଲସ୍ h ର h ଶୂନ୍ୟକୁ ଯିବାବେଳେ ଏହା କ'ଣ ଶୂନ୍ୟକୁ ଯିବା ସହିତ ସମାନ ଅଟେ , f ର h ର ଶୂନ୍ୟ ପ୍ଲସ୍ ମୋଡ୍ h କିନ୍ତୁ ଆମେ ପଜିଟିଭ୍ ହେବାକୁ ଯାଉଥିବାରୁ ଏହା h ର ସୀମା ସହିତ ସମାନ ଅଟେ | ଶୂନ୍ୟ ପ୍ଲସ୍ ଯାହା ଶୂନ୍ୟ ସହିତ ସମାନ, ବାମ ହାତର ସୀମା ସୀମା h 0 0 ମାଇନସ୍ f କୁ 0 ପ୍ଲସ୍ h କୁ ଯିବା ଏହା ମୋଡ୍ h ର ଶୂନ୍ୟ ମାଇନସ୍ ଯିବା ସୀମା ସହିତ ସମାନ କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ h ଶୂନ୍ୟ ମାଇନସ୍ ମୋଡ୍ h କୁ ଯାଉଛି | ମାଇନସ୍ h ସହିତ ସମାନ କିନ୍ତୁ h ଶୂନକୁ ଯାଉଛି
ତେଣୁ ମାଇନସ୍ ଶୂନ ମଧ୍ୟ ଶୂନ୍ୟ ସହିତ ସମାନ
ତେଣୁ ସୀମା ବିଦ୍ୟମାନ |
ତେଣୁ x ର f ର ସୀମା x ସହିତ ଶୂନ୍ୟରେ ପହଞ୍ଚିବା ସହିତ ଏହା 0 ସହିତ ସମାନ ଅଟେ 0 ର f ମଧ୍ୟ 0 ଅଟେ
ତେଣୁ 0 ର f ହେଉଛି x ର ସୀମା ଯେହେତୁ x ଶୂନ୍ୟ ଆଡକୁ ଆସେ
ତେଣୁ fx ଶୂନ୍ୟ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ | ବର୍ତ୍ତମାନ ଭିନ୍ନତା ବିଷୟରେ x ଶୂନ୍ୟ ସହିତ fx ଭିନ୍ନକ୍ଷମତା ବିଷୟରେ
ତେଣୁ ଆମକୁ ପଚାରିବାକୁ ପଡିବ ଯେ ଏହି ସୀମା f ର 0 ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର 0 ରୁ h ର ସୀମା ଅଛି ଯେହେତୁ h 0 କୁ ଯାଏ , ଶୂନ୍ୟ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ର f କୁ ଦେଖିବା | ଯଦି ଆମେ କ h ଣସି h ନନ୍ ଶୂନ୍ୟକୁ ନେଇଥାଉ ଏବଂ ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟକୁ ଦେଖିବା ତେବେ ଏହା h ର ମାଇନସ୍ f ର 0 ସହିତ h ଏବଂ f ର h ର ମୋଡ୍ hf 0 କୁ h ଦ୍ divided ାରା ବିଭକ୍ତ କରାଯାଏ
ତେଣୁ ଆମେ ମୋଡ୍ h ପାଇଥାଉ | h ଦ୍ now ାରା ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମୋଡ୍ h ଯଦି h ପଜିଟିଭ୍ ତେବେ h ସହିତ ସମାନ ଅଟେ ଯଦି h ପଜିଟିଭ୍ ଥାଏ ଏବଂ ଯଦି h ନେଗେଟିଭ୍ ତେବେ ମୋଡ୍ h ମାଇନସ୍ h ସହିତ ସମାନ
ତେଣୁ ମାଇନସ୍ h ଦ୍ min ାରା ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏ ଦେବ
ତେଣୁ ଆମେ ଦେଖନ୍ତୁ ଯେ ଏହି ପାର୍ଥକ୍ୟ କୋସାଇନ୍ ସ୍ଥିର 1 ସହିତ ସମାନ, ଯଦି h ସକାରାତ୍ମକ ଏବଂ ଏହା ମାଇନସ୍ 1 ସହିତ ସମାନ, ଯଦି h ନକାରାତ୍ମକ ଅଟେ
ତେଣୁ ବାମ ହାତ li ମିଟ୍ ଏବଂ ଡାହାଣ ହାତର ସୀମା ଶୂନ୍ୟର f ର ଡାହାଣ ହାତର ସୀମା ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ ଏବଂ ଶୂନ୍ୟର ମାଇନସ୍ f
ତେଣୁ ଆମେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନେଇଛୁ ଯେ ଏହି ସୀମା h ଶୂନ୍ୟର ଶୂନ୍ୟକୁ ଯାଉଛି ଏବଂ ଶୂନ୍ୟର ମାଇନସ୍ f ବିଦ୍ୟମାନ ନାହିଁ ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି x ର ଫଙ୍କସନ୍ ଶୂନ୍ୟ ସହିତ x ରେ ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ
ତେଣୁ x ର କ୍ରମାଗତ f ର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କ'ଣ x ସହିତ ସମାନ ଅଟେ x ର f ରେ ପ୍ରୟୋଗ ହୁଏ ନାହିଁ ଏହି ଗ୍ରାଫକୁ ଫେରି ଆସ ଏବଂ ତୁମକୁ ଜ୍ୟାମିତିକ ଭାବରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ଯେ ତୁମେ କିପରି ଜାଣି ପାରିବ ଯେ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ଶୂନ୍ୟରେ ଫଙ୍କସନ୍ ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ
ତେଣୁ ଆମେ ଜ୍ୟାମିତିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା ଦେଖିଛୁ ଯେ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଯଦି ଏହା ଥାଏ ତେବେ ଏହା ସେହି ସମୟରେ ଟାଙ୍ଗେଣ୍ଟ ଲାଇନର ope ୍ଲା ସହିତ ସମାନ | ବର୍ତ୍ତମାନ ଯଦି ଆପଣ ଏହି ଫଙ୍କସନ୍ ର ଗ୍ରାଫ୍ କୁ ଦେଖନ୍ତି ସେଠାରେ କ unique ଣସି ଅନନ୍ୟ ଟାଙ୍ଗେଣ୍ଟ ଲାଇନ୍ ନାହିଁ କାରଣ କ positive ଣସି ସକାରାତ୍ମକ ଜିନିଷ ପାଇଁ ଆପଣ ଏହା ଟାଙ୍ଗେଣ୍ଟ ଲାଇନ୍ ଦେଖନ୍ତି କିନ୍ତୁ ଯଦି x ନକାରାତ୍ମକ ଥାଏ ତେବେ ଆମର ଏହି ରେଖା ଅଛି
ତେଣୁ ଏଠାରେ କ unique ଣସି ଅନନ୍ୟ ଟାଙ୍ଗେଣ୍ଟ ଲାଇନ୍ ନାହିଁ | ବାସ୍ତବରେ ଆପଣ ଦେଖିଥିବେ ଯେ ଡାହାଣ ହାତର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଏହି ରେଖାର ope ୍ଲା ଛଡା ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ ଯାହାକି 1 ଏବଂ ବାମ ହାତର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହେଉଛି ଏହି ଲାଇନର ope ୍ଲା ଯାହା ମାଇନସ୍ 1 ଏବଂ ସେଗୁଡ଼ିକ ସମାନ ନୁହଁନ୍ତି
ତେଣୁ କାର୍ଯ୍ୟଟି ସାଧାରଣତ the ଗ୍ରାଫରେ ଭିନ୍ନ ନୁହେଁ | ତୁମର ଫଙ୍କସନ୍ ଯଦି ତୁମେ ଏକ କୋଣାର୍କ ପଏଣ୍ଟ ଦେଖିବ ତେବେ ଫଙ୍କସନ୍ ସେହି ସମୟରେ ଭିନ୍ନ ହେବ ନାହିଁ
ତେଣୁ ନିରନ୍ତରତା ଆମେ କହିଲୁ ଯେ ଏହା ଆଲେଖୀକ ଭାବରେ ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ତୁମେ ତୁମର ପେନ୍ ଉଠାଇ ନ ପାରି ଫଙ୍କସନ୍ ର ଗ୍ରାଫ୍ ଆଙ୍କି ପାରିବ ଏବଂ ଭିନ୍ନତା ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଫଙ୍କସନ୍ ନୁହେଁ | କ any ଣସି କୋଣ ଅଛି ଯଦିଓ ଜଟିଳ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଆମେ କେବଳ ଏହି ବ୍ୟାଖ୍ୟାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବୁ ନାହିଁ
ତେଣୁ ଆମକୁ ରେଗ୍ରେସ୍ ସଂଜ୍ know ା ମଧ୍ୟ ଜାଣିବାକୁ ପଡ଼ିବ | a ତାପରେ f ର x ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ x ସହିତ ସମାନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ପ୍ରରୁଫ୍ ବହୁତ ସରଳ, ତୁମେ ଏହାକୁ କେବଳ ଧ୍ୟାନ ଦେବାକୁ ପଡିବ
ତେଣୁ x ର f ସମାନ x ରେ ଭିନ୍ନ ଅଟେ | a ଆମ ପାଖରେ f ପ୍ରାଇମ୍ ଅଛି ଯାହା h ଦ୍ୱାରା ବିଭାଜିତ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର f ର ସୀମା ସହିତ ସମାନ , ଫଙ୍କସନ୍ ର ନିରନ୍ତରତା ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ x ର f ର ସୀମାକୁ ଦେଖିବା ଆବଶ୍ୟକ |
ତେଣୁ x ର କ୍ରମାଗତତାକୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ଆମକୁ f ର f ର ସମାନ ହେବା ପାଇଁ f ର ଆବଶ୍ୟକତା ଅଛି ଯେଉଁଠାରେ x ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ନୋଟ୍ ନିକଟକୁ ଆସେ ଯେ ଏହି ସୀମା ଆମେ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର ସୀମା ଭାବରେ ମଧ୍ୟ ଲେଖିପାରିବା ଯେଉଁଠାରେ h ଶୂନ୍ୟ ଡାହାଣକୁ ଆସେ | x କୁ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ସହିତ ସମାନ କରି ଯଦି x ଏକ ତାପରେ h କୁ ସମାନ କରେ ତେବେ ଏହା x କୁ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ସହିତ ସମାନ କରେ ଯାହା h ହେଉଛି x ମାଇନସ୍ a ଏବଂ ତା'ପରେ x ଆହା 0 ପାଖେଇ ଆସୁଛି
ତେଣୁ ଆମକୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବାକୁ ପଡିବ | ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର ଏହି ସୀମା f ପାଖାପାଖି ଅଛି କି ନାହିଁ ଏବଂ ଏହା ବର୍ତ୍ତମାନର f ସହିତ ସମାନ କି ନାହିଁ ଯଦି ଆପଣ ଏହା ଦେଖନ୍ତି ତେବେ ଏହା ଏକ ସମାନ ଅଟେ ଯେପରି ଏକ ପ୍ଲସ୍ hh ର ସୀମା f ର f ସହିତ ସମାନ | ଲେଖିବା ସୀମା h କୁ ଏକ f ର ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର 0 f କୁ ଯିବା ଏହା 0 ଡାହାଣ ସହିତ ସମାନ କାରଣ ଏହି କ୍ରମାଗତ କାର୍ଯ୍ୟର ସୀମା | n ର a ର h ପାଖାପାଖି 0 ଯାହା f ର ଅଟେ
ତେଣୁ ଆମର ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ଅଛି, ଏହା ହେଉଛି ଡେରିଭେଟିଭ୍ ର ସଂଜ୍ଞାରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ କୋଟୋଏଣ୍ଟ ର ସଂଖ୍ୟା, କିନ୍ତୁ ଯେକ any ଣସି h ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟ f ପାଇଁ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ଲେଖାଯାଇପାରିବ | ଯେହେତୁ h ର f ଦ୍ a ାରା ବିଭାଜିତ ହୋଇଥିବା ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର h ସମୟ, ମୁଁ ଏହାକୁ ବହୁଗୁଣିତ କରି ଏହାକୁ ପାଇବା ପାଇଁ h ଦ୍ divided ାରା ବିଭକ୍ତ କରେ ଏବଂ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ଏହି ସୀମା ବିଦ୍ୟମାନ ଅଛି ଯେହେତୁ h ର ସୀମା 0 କୁ ଯାଏ ଏହା ସମାନ ଅଟେ | 0 ରୁ 0 କୁ ସୀମିତ କରନ୍ତୁ ଏବଂ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର ଶୂନ୍ୟ f କୁ ଯିବା ପାଇଁ ଏହା ମଧ୍ୟ ପ୍ରଡକ୍ଟ ନିୟମ ଦ୍ exists ାରା ବିଦ୍ୟମାନ ଅଛି , ଆମର ସୀମା ଅଛି ଯଦି h ର 0 f କୁ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର ଉଭୟ ସୀମା ଥାଏ | ଫଙ୍କସନ୍ସ ବିଦ୍ୟମାନ ଅଛି ତେବେ ଉତ୍ପାଦର ସୀମା ହେଉଛି ସୀମାର ଉତ୍ପାଦ ଯାହା ଦ୍ 0 ାରା 0

ଗୁଣ f ପ୍ରାଇମ ସହିତ ସମାନ ଯାହା 0 ସହିତ ସମାନ

ତେଣୁ fx କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ x ସହିତ ସମାନ ଅଟେ

ତେଣୁ ଆମେ ଯାହା ଦେଖିଲୁ ତାହା ହେଉଛି ଏକ କାର୍ଯ୍ୟର ଭିନ୍ନତା | ପଏଣ୍ଟ ସେହି ସମୟରେ କାର୍ଯ୍ୟର ନିରନ୍ତରତାକୁ ବୁ impl ◌ାଏ ଯେତେବେଳେ ନିରନ୍ତରତା ସୂଚିତ କରେ ନାହିଁ | ଭିନ୍ନତା ଯାହା ଆମେ ଏକ କାଉଣ୍ଟର ଉଦାହରଣ ଦ୍ୱାରା ଦେଖିଛୁ

ତେଣୁ କିଛି ଅଧିକ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିବା ପରେ ଆସନ୍ତୁ ଜାଣିବା ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପାଇଁ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ କୁହାଯାଏ

ତେଣୁ ଏହା କ’ଣ କହିବ ଯେ ଯଦି ମୁଁ ଦୁଇଟି ଫଙ୍କସନ୍ ନେବି ଏବଂ ଉତ୍ପାଦକୁ dx ଦ୍ୱାରା fx times gx ଦ୍ d ◌ାରା ଦେଖେ | f ପ୍ରାଇମ x ସମୟ ସହିତ ସମାନ, fx ଥର g ପ୍ରାଇମ x ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିବା f ପ୍ରାଇମ x ଏବଂ g ପ୍ରାଇମ x ବିଦ୍ୟମାନ ଅଛି

ତେଣୁ ଆମେ ଏହାକୁ ପ୍ରମାଣ କରିବୁ

ତେଣୁ ଆସନ୍ତୁ x ର x କୁ fx times gx ସହିତ ସମାନ ଲେଖିବା ତେବେ ଆମକୁ ଯେକ any ଣସି ପାଇଁ ଏହା ଦେଖିବାକୁ ପଡିବ | x ର ଶୂନ୍ୟ ଶୂନ୍ୟ u ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ u ର x ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭକ୍ତ, ତୁମେ ଏହା ଦେଖିବା ପାଇଁ ପଡିବ

ତେଣୁ ମୋତେ ଏହା ଲେଖିବାକୁ ଦିଅ ଯେ ଏହା ତୁମ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ f ଏବଂ g ର ଉତ୍ପାଦ

ତେଣୁ ମୁଁ x ପ୍ଲସ୍ ର ସମୟ ପାଇଥାଏ | x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର x times g ର x ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭକ୍ତ, ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଏଠାରେ ଟିକିଏ ବୀଜ ବର୍ଣ୍ଣିତ ମନିପ୍ୟୁଲେସନ୍ କରୁ

ତେଣୁ ଏହାକୁ ଯୋଡିବା ଏବଂ ବାହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଏହାକୁ x ପ୍ଲସ୍ hg ର x ପ୍ଲସ୍ ଏବଂ x ମାଇନସ୍ f ର x ଗୁଣ g ର x ଭାବରେ ଲେଖିବା | ପ୍ଲସ୍ h ଏବଂ ତା’ ପରେ ଆମେ ପୁଣି ସମାନ ପରିମାଣର f ର x times g ର x ପ୍ଲସ୍ h କୁ ଯୋଡିବା ଏବଂ ତା’ ପରେ ଆମର ମାଇନସ୍ fxgx ଅଛି | h ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭକ୍ତ

ତେଣୁ ଆମେ ଏହିପରି ଲେଖିବା ଏବଂ ତା’ ପରେ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦ ଏବଂ ଶେଷ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦକୁ ଗ୍ରୁପ୍ କର ଯଦି ତୁମେ ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦରେ ଦେଖିବ ଆମ ପାଖରେ x ପ୍ଲସ୍ h ସାଧାରଣ ଅଟେ

ତେଣୁ ଆମେ ତୁମକୁ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ux ପାଇଲୁ | ଏହା x ର ପ୍ଲସ୍ ସହିତ ସମାନ, x ର ମାଇନସ୍ f ସହିତ x ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭାଜିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦରେ ଆମ ପାଖରେ fx ସାଧାରଣ ଅଟେ

ତେଣୁ ମୁଁ x ପ୍ଲସ୍ ର x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ g ଲେଖିବି | x ର h ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭାଜିତ ହେଲେ ଯଦି ଆମେ ଡାହାଣ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ସର୍ତ୍ତାବଳୀକୁ ଦେଖିବା ତେବେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସୀମା ସୀମିତ ହେବ ଯେହେତୁ h ର ଶୂନ୍ୟକୁ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f କୁ x ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭକ୍ତ, ଆମେ ଜାଣୁ ଏହା f ପ୍ରାଇମ x ସହିତ ସମାନ କାରଣ f ହେଉଛି x ରେ ଭିନ୍ନକ୍ଷମତା , ଏହି ଉତ୍ପାଦର ସୀମାରେ h ର 0 ର x ପ୍ଲସ୍ କୁ ଯିବା ଦ୍ second ◌ିତୀୟ ଶବ୍ଦ ବିଷୟରେ ଏହା କେବଳ g ର x ସହିତ ସମାନ ଅଟେ କାହିଁକି ଏହା ହେଉଛି କାରଣ g ରେ x କ୍ରମାଗତ ଅଟେ କାରଣ ଏହା x ରେ ଭିନ୍ନ ହେବା ପାଇଁ ଦିଆଯାଏ | ଠିକ୍

ତେଣୁ ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ ଯେ ଆମେ ଥିଓରେମ୍ ବ୍ୟବହାର କରୁଛୁ ଯାହା ଆମେ ପ୍ରମାଣ କରିଛୁ ଯେ ଯଦି x x ରେ ଭିନ୍ନ ଅଟେ ତେବେ ଏହା ମଧ୍ୟ କ୍ରମାଗତ ଅଟେ

ତେଣୁ ଏହାର ସୀମା କାରଣ a   sh 0 x plus h କୁ x କୁ ଯାଏ ଏବଂ ଏହା x ରେ ନିରନ୍ତର ଥିବାରୁ ଏହି ସୀମା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ x ରେ ଫଙ୍କସନ୍ ର ମୂଲ୍ୟ ସହିତ ସମାନ ହେବା ଉଚିତ | h ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭାଜିତ ଏହା x ର g ପ୍ରାଇମ ସହିତ ସମାନ ଏବଂ ପ୍ରଥମ ଶବ୍ଦଟି h ଠାରୁ ସ୍ is ◌ାଧୀନ ଅଟେ

ତେଣୁ ଏହାର ସୀମା x ର ଅଟେ

ତେଣୁ ଆମର ଏହି ସୀମା ଅଛି u ପ୍ରାଇମ x ଯାହା h ର ସୀମା ସହିତ ସମାନ | ଶୂନ୍ୟ ux ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ux କୁ ଯିବା ଦ୍ h ◌ାରା h ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭକ୍ତ ଏହା ପ୍ରଥମ ସୀମା ସହିତ ସମାନ ଅଟେ f ପ୍ରାଇମ x ଦ୍ the ◌ିତୀୟର ସୀମା ଏହା x ର ପ୍ଲସ୍ ଅଟେ ଏଠାରେ ପ୍ରଥମ ଶବ୍ଦଟି ଦ୍ one ◌ିତୀୟର ସୀମା x ଗୁଣର f ଗୁଣ ଅଟେ | is g prime x right

ତେଣୁ ଏହା ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଫର୍ମୁଲା ଏବଂ ମୋତେ ଏହି ଫର୍ମୁଲା ଆଣିବାକୁ ଦିଅ, ମୋତେ ଏକ ଚେତାବନୀ ଭାବରେ ଲେଖିବାକୁ ଦିଅ ଯେ dx ଦ୍ୱାରା fx times gx ତୁମେ ଲେଖିବା ଉଚିତ ନୁହେଁ ଯେ ଏହା ମୋତେ f prime x times g prime ଲେଖିବାକୁ ସମାନ | x ଏହା ସତ ନୁହେଁ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯଦି ଆପଣ fx କୁ gx ସହିତ x ସହିତ ସମାନ କରନ୍ତି ତେବେ f prime xi | s ଗୋଟିଏ ଯାହାକି g ପ୍ରାଇମ x ସହିତ ସମାନ କିନ୍ତୁ fx times dx ବିଷୟରେ କିନ୍ତୁ fx times gx x ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନ

ତେଣୁ dx ଦ୍ୱାରା fxgx d d ଦ୍ୱାରା x ବର୍ଗର dx ଯାହା ଆମେ ଦେଖିଛୁ 2 x ସହିତ ସମାନ ଏହା ନୁହେଁ | f prime x times g prime x ସହିତ ସମାନ

ତେଣୁ ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଅନେକ ଛାତ୍ର ଏହି ଭୁଲ୍ କରନ୍ତି ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ସେମାନେ ଫଙ୍କସନ୍ ର ଉତ୍ପାଦ ଦେଖନ୍ତି ଏବଂ ତାପରେ ଏକ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ସୀମିତ କରନ୍ତି ସେମାନେ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ର ଉତ୍ପାଦ ଭାବରେ ଲେଖନ୍ତି ଯାହା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୁଲ୍

ତେଣୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଆମେ କିଛି ପାଇପାରିବା | ଅଧିକ ଡେରିଭେଟିଭ୍

ତେଣୁ ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ ଧରାଯାଉ ତୁମେ x କ୍ୟୁବ୍ କହିବା ପାଇଁ fx ସମାନ ଚାହୁଁଛ ଏବଂ ତା’ ପରେ f ପ୍ରାଇମ୍ x ଖୋଜ | ପ୍ରାଇମ୍ x d ବର୍ଗ ସହିତ d ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନ ହେବ ଦ୍ୱିତୀୟ ଫଙ୍କସନ୍ ହେଉଛି x ପ୍ଲସ୍ x ବର୍ଗ ଥର d ଦ୍ x ◌ାରା x ଯାହା ପ୍ରଥମ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ସହିତ ସମାନ 2 x ଗୁଣ x ପ୍ଲସ୍ x ବର୍ଗ ଥର 1

ତେଣୁ ଆମେ ଦୁଇଟି x ବର୍ଗ ପାଇବୁ | ପ୍ଲସ୍ x ବର୍ଗ ଯାହା ତିନୋଟି x ବର୍ଗ ଅଟେ

ତେଣୁ ଆସନ୍ତୁ ଗଣନା କରିବା | d କୁ x ରୁ d କୁ ଗଣିବା ପାଇଁ ଡେରିଭେଟିଭ୍, ଯେଉଁଠାରେ n ଯେକ any ଣସି ପ୍ରାକୃତିକ ସଂଖ୍ୟା ଅଟେ

ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ହେଉଛି ଏହି ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପାଇବା ପାଇଁ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମକୁ ଶୀଘ୍ର ବ୍ୟବହାର କରିବା କିମ୍ବା ଆପଣ ସିଧାସଳଖ ସୀମାକୁ ଗଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିପାରିବେ

ତେଣୁ ଆସନ୍ତୁ ଦେଖିବା |

ତେଣୁ ଆମ ପାଖରେ fx ସହିତ x ସହିତ n ସହିତ ସମାନ,

ତେଣୁ h ଅଣ ଶୂନ୍ୟ ପାଇଁ ଯଦି ମୁଁ x ର ବିଭାଜିତ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f କୁ ଦେଖେ ତେବେ ଏହା x ପ୍ଲସ୍ h ସହିତ ପାୱାର୍ n ମାଇନସ୍ x ସହିତ n ଦ୍ୱାରା ବିଭକ୍ତ n ସହିତ ସମାନ | h ଏବଂ ଯଦି ଆପଣ ଦ୍ୱିପାକ୍ଷିକ ଥିଓରେମ୍ ଦେଖିଥିବେ ତେବେ n କୁ x ପ୍ଲସ୍ s କୁ ଆମେ n କୁ ପ୍ଲସ୍ n କୁ ଲେଖିବା ଏବଂ n ମାଇନସ୍ କୁ ଗୋଟିଏ ଥର h ପ୍ଲସ୍ n କୁ n x ମାଇନସ୍ ଦୁଇ h ବର୍ଗକୁ ବାଛନ୍ତୁ | ଶେଷ ଶବ୍ଦଟି h ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ n ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏବଂ ତାପରେ ମାଇନସ୍ x କୁ n ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭାଜିତ ହୋଇଛି ଯଦି ଆପଣ ଏହି x କୁ n ବାତିଲକୁ ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତି ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆପଣ ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶବ୍ଦର ସମାନତା ଅଛି

ତେଣୁ ଆମେ ଏହାକୁ ସମାନ କରିବା | h ଥର n କୁ ଗୋଟିଏ ବାଛନ୍ତୁ କେବଳ nx ରୁ n ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲସ୍ ରେ ଆମେ ଦୁଇଟି x କୁ n ମାଇନସ୍ ଦୁଇଥର h ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସର୍ତ୍ତାବଳୀ ବାଛୁ ଯାହା co   h ଦ୍ୱାରା n ମାଇନସ୍ 1 କୁ h ଦ୍ divided ◌ାରା ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇ ନାହିଁ

ତେଣୁ ଏହି ଘଣ୍ଟାକୁ ବାତିଲ୍ କରି ଆମେ ଦେଖୁ ଯେ ଏହି ପ୍ରଥମ ଶବ୍ଦ ବ୍ୟତୀତ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶବ୍ଦ h ଧାରଣ କରେ

ତେଣୁ ଏହା n ସମୟ x କୁ n ମାଇନସ୍ 1 କୁ h କୁ 0 କୁ ଯାଏ କାରଣ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ସର୍ତ୍ତାବଳୀ ଆମେ ପାଇଥାଉ | h କିମ୍ବା h ବର୍ଗ

ତେଣୁ ସେମାନେ ଶୂନ୍ୟକୁ ଯାଆନ୍ତି

ତେଣୁ ଏହା ପ୍ରମାଣ କରେ ଯେ

ତେଣୁ dx ଦ୍ୱାରା x ରୁ n କୁ n ଗୁଣ x ସହିତ n ମାଇନସ୍ 1 ସହିତ ସମାନ | ଯଦି n ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ସଂଖ୍ୟା ନୁହେଁ ତେବେ ପ୍ରଥମ ଜିନିଷ ଯାହା ବର୍ତ୍ତମାନଠାରୁ ଆପଣ ସହଜରେ d ବର୍ଗର d ବର୍ଗକୁ ଗଣନା କରିପାରିବେ ଯଦି ଆପଣଙ୍କୁ ଏହା ଗଣିବାକୁ ପଡିବ ତେବେ ଏହାକୁ ଦୁଇ ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏକୁ ଦୁଇଗୁଣ କରିବାକୁ ହେବ ଯାହା ଦ୍ x ◌ାରା x କ୍ୟୁବ୍ ର dx ଦ୍ two ◌ାରା xd ଅଟେ | ତିନୋଟି ମାଇନସ୍ ମଧ୍ୟରୁ ତିନି ଗୁଣ x ଯାହାକି ତିନି x ବର୍ଗ d ଅଟେ ଯାହା dx ର x କୁ ଚାରିକୁ

ଯାଏ
ତେଣୁ ତୁମେ ଏକ୍ସପୋନ୍ଣ୍ଟ କୁ ତଳକୁ ଆଣ ଏବଂ ତାପରେ ଏକ୍ସପୋନ୍ଣ୍ଟ କୁ 1 କୁ ହ୍ରାସ କର ଏହା 4 x କ୍ୟୁବ୍ ଅଟେ
ତେଣୁ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପାଇଁ ଉପରୋକ୍ତ ସୂତ୍ରକୁ ଟିପ୍ପଣୀ କର x ରୁ n ର ପ୍ରକୃତରେ ଯେକ any ଣସି ପ୍ରକୃତ ସଂଖ୍ୟା ପାଇଁ ସତ୍ୟ ଧାରଣ କରେ ଏହା ପରେ ପ୍ରମାଣିତ ହେବ କିନ୍ତୁ | କିଛି ନେଗେଟିଭ୍ ପାଇଁ x କୁ n କୁ ଗଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା,
ତେଣୁ ଆମେ f ର x ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପାଇବା ଦ୍ୱାରା x ଦ୍ୱାରା 1 ସହିତ ସମାନ, ତେବେ f ପ୍ରାଇମ x କ’ଣ, ତେବେ ଆସନ୍ତୁ ଆମର ପ୍ରଥମ ନୀତି ବ୍ୟବହାର କରି ଯାହା କରିବା ଡେରିଭେଟିଭ୍ ର ସଂଜ୍ଞା ଅଟେ | ଯଦି ଆମେ x ର f ର x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f କୁ ଦେଖିବା ତେବେ ଏହା x ଦ୍ divided ାରା ବିଭାଜିତ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ ଏବଂ ଯଦି ଆପଣ ଏହାକୁ ସରଳୀକୃତ କରନ୍ତି ତେବେ ଆପଣ x ଥର x times x plus h ଏବଂ ତା’ପରେ numerator ପାଇବେ | ହେଉଛି x ମାଇନସ୍ x ପ୍ଲସ୍ h
ତେଣୁ ଏଠାରେ x ବାତିଲ୍ ହୁଏ ଏବଂ ଆମେ ମାଇନସ୍ ହାଇହକ୍ସକ୍ସ ପ୍ଲସ୍ h ପାଇଥାଉ ଏବଂ ତାପରେ ଆପଣ ଏହି h କୁ ବାତିଲ୍ କରିପାରିବେ ଏବଂ ଏହା ମାଇନସ୍ ସହିତ x ଗୁଣ x ପ୍ଲସ୍ h ସହିତ ସମାନ, ଏହା ଯେକ any ଣସି h ଶୂନ୍ୟ ନୁହେଁ ଏବଂ
ତେଣୁ ସୀମା ପରି | h ଶୂନ୍ୟର ଶୂନ୍ୟକୁ ଯାଏ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର x ଏହା h ମାଇନସ୍ 1 ରୁ x ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନ କାରଣ ଏଠାରେ ନାମକରଣରେ ଆପଣ x ପ୍ଲସ୍ h ଆଭିମୁଖ୍ୟ x ପ୍ଲସ୍ 0 ଦେଖନ୍ତି
ତେଣୁ x ଥର x x ବର୍ଗ ପ୍ରଦାନ କରେ ଏହା ସତ୍ୟ ଅଟେ | ସମସ୍ତ x ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟ ଡାହାଣ ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ
ତେଣୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟି ଶୂନ୍ୟରେ ମଧ୍ୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରାଯାଇ ନାହିଁ
ତେଣୁ ଆମେ ଶୂନ୍ୟ ବୁରେ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ବିଷୟରେ କଥାବାର୍ତ୍ତା କରିପାରିବୁ ନାହିଁ | t ଯେକ any ଣସି x ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟ ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ, ଆମେ ପାଇଥାଉ ଯେ d ଦ୍ d ାରା d ଦ୍ x ାରା x ଦ୍ us ାରା ମାଇନସ୍ 1 ରୁ x ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ, ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ ଯେ ଏହା ମୁଁ ଲେଖିପାରେ ଯେ ଏହା ମୋତେ ଲେଖିବା ପାଇଁ ଏହି ସମାନ ସୂତ୍ର ଅଟେ | d ପାଇଁ d ସୂତ୍ର ସହିତ ସୂତ୍ର ସହିତ ସହମତ , n ରୁ n ସହିତ ସମାନ, n ପାଇଁ ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏ ସହିତ ସମାନ, ଏହା d କୁ x ଦ୍ d ାରା ମାଇନସ୍ କୁ ଦେବ, n ଏଠାରେ ମାଇନସ୍ ସହିତ ସମାନ | ସମୟ x ରୁ ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏ ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏ ଯାହା ମାଇନସ୍ x ସହିତ ମାଇନସ୍ ଦୁଇ ସହିତ ସମାନ ଯାହା ମାଇନସ୍ ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱାରା x ବର୍ଗ ଡାହାଣ ସହିତ ସମାନ ଏବଂ ଯଦି ଆପଣ ଅନ୍ୟ ନକାରାତ୍ମକ ପ୍ରଦର୍ଶକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଚାହାଁନ୍ତି ତେବେ ଆପଣ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ
ତେଣୁ ହିସାବ କରିବାକୁ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବେ | d ଦ୍ x ାରା x ଦ୍ d ାରା ମାଇନସ୍ ଦୁଇ କିମ୍ବା d ଦ୍ x ାରା x ଦ୍ min ାରା ମାଇନସ୍ ତିନୋଟି ଇତ୍ୟାଦି
ତେଣୁ ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ d ଦ୍ x ାରା x ଦ୍ min ାରା ମାଇନସ୍ ଦୁଇକୁ d ଦ୍ x ାରା ଗୋଟିଏ ଦ୍ x ାରା x ଦ୍ 1 ାରା x ଦ୍ 1 ାରା ସମାନ ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆପଣ ବ୍ୟବହାର କରୁଛନ୍ତି ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଏହା ମାଇନସ୍ 1 ଦ୍ x ାରା x ବର୍ଗ ସହିତ ସମାନ, ଏହା ହେଉଛି ଦ୍ୱିତୀୟ ଫଙ୍କସନ୍ 1 ରୁ x ଗୁଣର ଡେରିଭେଟିଭ୍ | ଏହା ସହିତ ପ୍ରଥମ ଫଙ୍କସନ୍ 1 ରୁ x ଗୁଣ ଦ୍ function ିତୀୟ ଫଙ୍କସନ୍ ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ମାଇନସ୍ 1 ରୁ x ବର୍ଗ ଏହା ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଅନୁଯାୟୀ ଅଟେ ଏବଂ ଏହା ମାଇନସ୍ 1 ଦ୍ୱାରା x କ୍ୟୁବ୍ ମାଇନସ୍ 1 ଦ୍ x ାରା x କ୍ୟୁବ୍ ଦେଇଥାଏ
ତେଣୁ ମାଇନସ୍ 2 ଦ୍ x ାରା x କ୍ୟୁବ୍ ଅବଶ୍ୟ ଏହା ପୁନର୍ବାର ସହମତ ଅଟେ | x ରୁ n ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଫର୍ମୁଲା ହେଉଛି n ମିନିଟ୍ x ରୁ n ମାଇନସ୍ 1 ok ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହାକୁ ଦେଖିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଉତ୍ପାଦ ପାଇଁ କରିଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ସୂତ୍ର ପାଇପାରିବା ଯାହା ଦ୍ two ାରା ଆମେ ଦୁଇଟି ଫଙ୍କସନ୍ ର କୋସାଇନ୍ ପାଇଁ ସୂତ୍ର ମଧ୍ୟ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବା
ତେଣୁ ଆସନ୍ତୁ ଗଣନା କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା | ଏହା ହେଉଛି
ତେଣୁ ଧରାଯାଉ x ର f ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଟେ ଏବଂ
ତେଣୁ ଆମେ ପଚାରିଥାଉ ଯେ g ର x କୁ ଗୋଟିଏ ସହିତ f କୁ ସମାନ କରିବା ବିଷୟରେ ଆମେ ଯେପରି ପଚାରିଥାଉ ଯେପରି ଆମେ x ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହିସାବ କଲୁ, ଦେଖିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା | fx ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏର derivative କୁ ହିସାବ କରିପାରିବ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ର f ଦ୍ by ାରା ବିଭାଜିତ ଏବଂ ଏହା ସମାନ | ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର ମାଇନସ୍ f ର f କୁ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର f ଦ୍ f ାରା ବିଭାଜିତ କରାଯାଏ ଏବଂ ଏହା ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର ନେଗେଟିଭ୍ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ ଯାହା ଦ୍ h ାରା ବିଭାଜିତ ହୋଇଥିବା ଏକ ମାଇନସ୍ f ଏହାକୁ ଟାଣିବା ଏବଂ ତା’ପରେ 1 ଥର | ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର ଟାଇମ୍ f ବର୍ତ୍ତମାନ ଦେଖିବା ବର୍ତ୍ତମାନ ସୀମା ଅଛି କି ନାହିଁ ଆମେ ଜାଣୁ ଯାହା ହେଉଛି ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f ର ଏହି ସୀମା f ପ୍ରାଇମ୍ ଆଡକୁ ଆସେ ଏବଂ ଏଠାରେ ମୋର 1 by fa times f ଅଛି | ଏକ ପ୍ଲସ୍ h
ତେଣୁ ଏକ ପ୍ଲସ୍ h ର f ଏହା ଏକ f ର ନିକଟତର ହୁଏ ଯାହା ଦ୍ we ାରା ଆମେ ଯାହା ପାଇଥାଉ ତାହା ହେଉଛି ଯେ
ତେଣୁ g g ପ୍ରାଇମ୍ ସୀମା ମାଇନସ୍ f ପ୍ରାଇମ୍ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ, ଯେତେବେଳେ ମୁଁ x ର g ଲେଖୁଛି | fx ଦ୍ 1 ାରା 1 ସହିତ ସମାନ ଏବଂ ଆମେ ଏହା ପଚାରୁଛୁ ଯେ ଏହା x ରେ ଭିନ୍ନ ଅଟେ କି ଏକ g ର ପରିଭାଷିତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ
ତେଣୁ ଆମକୁ ତାହା ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ a ର f 0 ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ ତେବେ g ପ୍ରାଇମ a ମାଇନସ୍ f ପ୍ରାଇମ ସହିତ ସମାନ | ଏକ ସ୍କ୍ୱାର୍ଡର f ଦ୍ a ାରା ବିଭକ୍ତ ଏବଂ ତା’ପରେ ଆମେ ଅଧିକ ସାଧାରଣ କୋଟୋଏଣ୍ଟ୍ ନିୟମ ପାଇପାରିବା
ତେଣୁ ଏହା କହିଥାଏ ଯେ ଯଦି ମୋର fx ଏବଂ gx ଥାଏ ଯାହାକି ଉଭୟ ସମୟରେ ଭିନ୍ନ ଅଟେ | fa 0 ସହିତ ସମାନ ନୁହେଁ ତା’ହେଲେ gx ଦ୍ୱାରା fx ର dx ଦ୍ cos ାରା କୋସାଇନ୍ d ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଏହା ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ, ମାତ୍ର x ସ୍କ୍ୱାର୍ଡର g ଦ୍ divided ାରା ବିଭାଜିତ x ପ୍ରାଇମ x ର ମାଇନସ୍ f ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ f ପ୍ରାଇମ x ଟାଇମ୍ g   ପାର୍ଥକ୍ୟ କୋସାଇନ୍ ର ସୀମା ଭାବରେ ଆହା ଲେଖିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା କରିପାରିବ କିନ୍ତୁ ଏଠାରେ ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ ଯେ ଆମେ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମକୁ ପାଇଛୁ ଏବଂ ଫଙ୍କସନ୍ ର ରିସିପ୍ରୋକାଲ୍ ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପାଇଛୁ
ତେଣୁ ଆମେ ଏହାକୁ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା
ତେଣୁ dx ଦ୍ୱାରା fx ଦ୍ୱାରା gxfx ଦ୍ୱାରା gxi ଲେଖିପାରିବ | ଉତ୍ପାଦ fx ଥର gx ଦ୍ and ାରା ଏବଂ ତା’ପରେ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଦ୍ first ାରା ପ୍ରଥମଟି ଏହା f ପ୍ରାଇମ x ଥର d ସହିତ dx ର ସମାନ ଅଟେ
ତେଣୁ ଏହାକୁ ଏଠାରେ ଲେଖିବାକୁ ଦିଅନ୍ତୁ
ତେଣୁ ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରଥମ ଫଙ୍କସନ୍ ସମୟର gx ପ୍ଲସ୍ x ର x ଗୁଣ | ଦ୍ function ିତୀୟ ଫଙ୍କସନ୍ ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ dx ଦ୍ by ାରା gx ଦ୍ by ାରା ଏହା ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଦ୍ and ାରା ଅଟେ ଏବଂ ତା’ପରେ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ dx ର ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱାରା gx ଦ୍ der ାରା ଡେରିଭେଟିଭ୍ d କ’ଣ ଅଟେ
ତେଣୁ ଏହା f ପ୍ରାଇମ x ଉପରେ g ର x ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟଟି ସହିତ ସମାନ | is plus fx times derivative minus g prime x ଦ୍ୱାରା g ଦ୍ୱାରା ବିଭକ୍ତ | x ସ୍କ୍ୱାର୍ଡର ଡାହାଣ ଏବଂ ତାପରେ ଯଦି ଆପଣ x ବର୍ଗର ସାଧାରଣ ନାମକୁ ନିଅନ୍ତି ତେବେ ଆମେ x ମାଇନସ୍ fx ଥର g ପ୍ରାଇମ x ର g ପ୍ରାଇମ x ଟାଇମ୍ ପାଇଥାଉ
ତେଣୁ ଆସନ୍ତୁ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଏବଂ କୋଟୋଏଣ୍ଟ ନିୟମକୁ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ କରିବା
ତେଣୁ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ବେଳେବେଳେ ଆମେ ମଧ୍ୟ ଲେଖିବା | ଏହି ନୋଟେସନ୍ uv କୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଯଦି ଏଗୁଡ଼ିକ ଦୁଇଟି ଫଙ୍କସନ୍ ତେବେ uv ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହେଉଛି ୟୁ ପ୍ରାଇମ୍ ଟାଇମ୍ v ପ୍ଲସ୍ uv ପ୍ରାଇମ୍ ଏବଂ କୋଟେଣ୍ଟ୍ ନିୟମ ହେଉଛି ଯଦି ମୋର v ଦ୍ the ାରା ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପ୍ରାଇମ୍ v ପ୍ରାଇମ୍ v ମାଇନସ୍ uv ପ୍ରାଇମ୍ ସହିତ v ବର୍ଗ ଦ୍ୱାରା ବିଭକ୍ତ | ଏହା ହେଉଛି ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଏବଂ ଏହା ହେଉଛି କ୍ୱିଣ୍ଟେଣ୍ଟ୍ ନିୟମ ଏବଂ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ଏହି ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ
ତେଣୁ ଠିକ୍ କିଛି ଅଧିକ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିବାକୁ ଦିଅ   ଶୂନ x ଦ୍ qu ାରା ବିଭାଜିତ x ର କ୍ୱାର୍ଟ ରୁଟ୍ ଏବଂ ଯଦି x ପଜିଟିଭ୍ ତେବେ ଛୋଟ hx ପ୍ଲସ୍ h

ପାଇଁ ମଧ୍ୟ ପଜିଟିଭ୍
ତେଣୁ ଆମେ ଏହି ବର୍ଗ ମୂଳ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରିପାରିବା ଏବଂ ତା’ ପରେ ଆମେ ଏହାର ସୀମା ଖୋଜିବାକୁ ଚାହିଁବୁ ଯେହେତୁ h ଶୂନ୍ୟକୁ ଯାଏ
ତେଣୁ ଆମର ସୀମା ଗଣନା କରିବା ସମୟରେ | ଏହି ପ୍ରକାରର ଗଣିତ ସୀମା
ତେଣୁ ଏହା କରିବାର ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ହେଉଛି ତୁମେ ବର୍ଦ୍ଧିତ ରୁଟ୍ x ପ୍ଲସ୍ h ପ୍ଲସ୍ ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ଦ୍ square ାରା ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ପ୍ଲସ୍ ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ଏବଂ ତାପରେ ତୁମେ ଯାହା ସଂଖ୍ୟାରେ ପାଇବ ତୁମେ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ପାଇବ | x ଦ୍ times ାରା h ବର୍ଗ ସ୍କ୍ୱାର୍ ରୁଟ୍ x ପ୍ଲସ୍ h ପ୍ଲସ୍ ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ଦ୍ then ାରା ବିଭକ୍ତ ଏବଂ ତା’ ପରେ ସଂଖ୍ୟାରେ x ବାତିଲ୍ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ତାପରେ ତୁମେ ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ପ୍ଲସ୍ h ପ୍ଲସ୍ ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ପାଇଥିବା h କୁ ବାତିଲ କରିପାରିବ ଯାହା ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x କୁ ଆସେ | h ଶୂନକୁ ଯାଏ
ତେଣୁ ଆମେ ଯାହା ପାଇଲୁ ତାହା ହେଉଛି d ରୁ dx ବର୍ଗ ରୁଟ୍ x ଶୂନ୍ୟରୁ ଅଧିକ ସମସ୍ତ x ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଦ୍ two ାରା ଦୁଇ ବର୍ଗ ମୂଳ x ସହିତ ସମାନ, ଧ୍ୟାନ ଦିଅନ୍ତୁ ଯେ ଏହା x ସହିତ n ସୂତ୍ର ସହିତ ସହମତ ଅଟେ କାରଣ ଯଦି ମୁଁ ଲେଖେ ବର୍ଗ ମୂଳ x କୁ x କୁ ଶକ୍ତି ଭାବରେ ଲେଖନ୍ତୁ ଏବଂ ପରେ ଡେରିଭେଟ୍ | ବର୍ଗ ମୂଳ x ର dx ଦ୍ i ାରା ive d ଯାହାକି 1 ରୁ 2 ବର୍ଗ ମୂଳ x ସହିତ ସମାନ ଯାହାକି ପାୱାର୍ ନେଗେଟିଭ୍ ଅଧାକୁ 1 ରୁ 2 ଗୁଣ x ଯାହାକି ପାୱାର୍ ଅଧା ମାଇନସ୍ ସହିତ 1 ରୁ 2 ଗୁଣ ସମାନ
ତେଣୁ ଏହା ମଧ୍ୟ d ରୁ ସୂତ୍ର ସହିତ d ସହିତ x ସହିତ n କୁ n ସହିତ ସମାନ, ଯଦିଓ ଆମେ ଏହି ଫର୍ମୁଲାକୁ କେବଳ ପଜିଟିଭ୍ ଇଣ୍ଟିଜର୍ ପାଇଁ ପାଇଲୁ କିନ୍ତୁ ଆମେ ଦେଖିଲୁ ଯେ n ପାଇଁ ଏହା ସହମତ ଅଟେ ଯାହା n ପାଇଁ ସହମତ ଅଟେ | ବର୍ଗ n ସହିତ ସମାନ ଏବଂ ଅଧା ପରେ ସମାନ ଏବଂ ପରେ ଆମେ ଦେଖିବା ଯେ ଏହା ଅନ୍ୟ କ example ଣସି n ପାଇଁ ସତ୍ୟ ଅଟେ ଯାହା ମୁଁ କରିବି ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ କେବଳ x ର କିଛି ଶକ୍ତିର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିଛୁ
ତେଣୁ fx ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିବାକୁ ପାପ x ସହିତ ସମାନ | ଯଦି ଆମେ x ର ବିଭାଜିତ f ର x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ f କୁ ଦେଖିବା ତେବେ ଏହା ସାଇନ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ପାପ x ସହିତ ସମାନ ଏବଂ ତା’ ପରେ ତୁମେ ମନେ ରଖିବ c ର ମାଇନସ୍ ସାଇନ୍ର ସୂତ୍ର କ’ ଣ ଏହା ସହିତ ସମାନ | ଦୁଇଥର cos of plus d ଦ୍ two ାରା ଦୁଇଟି ଠିକ ଅଛି sin c ମାଇନସ୍ sin d ଦୁଇଥର cosine c pl ସହିତ ସମାନ | ଆମ ଦ୍ d ାରା ଦୁଇଥର ସାଇନ ସି ମାଇନସ୍ d ଦ୍ two ାରା
ତେଣୁ ଆମର ସାଇନ x ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ ପାପ x ଅଛି ଏହା ଦୁଇଟି cos c ପ୍ଲସ୍ d ସହିତ ସମାନ ହେବ ଦୁଇ x ପ୍ଲସ୍ h ଦ୍ two ାରା ଦୁଇଟି ସାଇନ h ଦ୍ two ାରା ଏବଂ
ତେଣୁ fx ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ fx ଦ୍ by ାରା | h ଏହା ଦୁଇଟି କୋସ୍ ଦୁଇ x ପ୍ଲସ୍ h ସହିତ ଦୁଇଟି ସାଇନ h ଦ୍ two ାରା ଦୁଇ ଦ୍ divided ାରା ବିଭକ୍ତ ଏବଂ ତା’ ପରେ ଆମକୁ ପଚାରିବାକୁ ପଡିବ ଯେ ଏହି ସୀମା ବିଦ୍ୟମାନ ଅଛି
ତେଣୁ ଏହା x ପ୍ଲସ୍ ର cos ସହିତ ସମାନ ଅଟେ ଏବଂ ଦୁଇଥର ସାଇନ h ଦ୍ two ାରା ବିଭକ୍ତ | ଦୁଇ ଦ୍ and ାରା ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ମନେରଖନ୍ତୁ ଯେ h ଦ୍ sin ାରା ପାପର ଶୂନକୁ ଯିବା ପରି ସୀମା ହେଉଛି
ତେଣୁ fx ପ୍ଲସ୍ h ମାଇନସ୍ fx ର ସୀମା ଏବଂ ପ୍ରଥମ ଶବ୍ଦ cos x ପ୍ଲସ୍ h ଦ୍ 2 ାରା ଏହା x ଗୁଣର cos କୁ ଯାଏ | ଏହାର କାରଣ ହେଉଛି , ସାଇନ h ଦ୍ h ାରା h ର ସୀମା ଶୂନ୍ୟକୁ ଯିବା ସହିତ ଏହା ସମାନ ଅଟେ
ତେଣୁ ଆମେ ପାଇଲୁ ଯେ dx ର ସାଇନ x cos x ସହିତ ସମାନ, ଏହା ପୁନର୍ବାର ଏହା ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଉପଯୋଗୀ ସୂତ୍ର ଅଟେ
ତେଣୁ ଜଣେ ପଚାରି ପାରିବେ | cos x derivative ର derivative ପାଇଁ ପୁନର୍ବାର ଯଦି ଆପଣ ଏହି derivative d କୁ cos x ର dx ଦ୍ୱାରା ଗଣନା କରନ୍ତି ତେବେ ଏହା z କୁ ଯିବାର ସୀମା ସହିତ ସମାନ ହେବ | o of cos of x plus h minus cos of x by h ଏବଂ ପୁନର୍ବାର ଯଦି ଆପଣ cos c minus cos d ପାଇଁ ଫର୍ମୁଲା ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି ଏବଂ ତାପରେ ଆପଣ ଦେଖାଇପାରିବେ ଯେ ଏହି ସୀମା ସାଇନସ୍ x ର ମାଇନସ୍ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ
ତେଣୁ ଏହାକୁ ମୁଁ ଏକ ବ୍ୟାୟାମ ଭାବରେ ଛାଡ଼ିଦେବି | ଯାଞ୍ଚ କରିବା ପାଇଁ ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ବ୍ୟାୟାମ ଭାବରେ cos x ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହେଉଛି ମାଇନସ୍ ସାଇନ୍ x ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ କାରଣ ଆମେ ଉତ୍ପାଦ ନିୟମ ଏବଂ କୋଟୋଏଣ୍ଟ ନିୟମ ଜାଣୁ ଆମେ ଅନ୍ୟ ଟ୍ରାଇଗୋନୋମେଟ୍ରିକ୍ ଫଙ୍କସନ୍ସର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିପାରିବା
ତେଣୁ ଟାନ୍ x ର dx କଣ ଅଟେ
ତେଣୁ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ tan x cos x ଦ୍ sin ାରା ସାଇନ x ଛଡା ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ ଏବଂ ତା’ ପରେ ଆମେ କୋଟୋଏଣ୍ଟ ନିୟମ ବ୍ୟବହାର କରୁ
ତେଣୁ ଏହା ସାଇନ x ଥର cos x ମାଇନସ୍ ସାଇନ x ଗୁଣର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ ଯାହା ଭେଦ ଦ୍ by ାରା ବିଭକ୍ତ cos x ବର୍ଗ ଅଟେ ଏବଂ ଏହା କୋଟୋଏଣ୍ଟ ନିୟମ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ | ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ପାପ x ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହିସାବ କରିଛୁ
ତେଣୁ ଏହା cos x times cos x ଅଟେ ଏବଂ ମୁଁ ଆପଣଙ୍କୁ ଯାଞ୍ଚ କରିବାକୁ କହିଛି ଯେ cos x ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହେଉଛି ମାଇନସ୍ ସାଇନ୍ x
ତେଣୁ ଏହା ମାଇନସ୍ ପାପ x କୁ cos x ବର୍ଗ ଦ୍ divided ାରା ବିଭକ୍ତ ଯାହା ଆମେ ମଧ୍ୟ ଲେଖୁ | cos ବର୍ଗ x ଭାବରେ ଆମେ ସଂଖ୍ୟା ସଂଖ୍ୟା cos ବର୍ଗ x ରେ ପହଞ୍ଚିବା | ପ୍ଲସ୍ ସାଇନ ବର୍ଗ x କୁ cos ବର୍ଗ x ଦ୍ divided ାରା ବିଭକ୍ତ କିନ୍ତୁ ଆପଣ ଜାଣନ୍ତି ଯେ cos ବର୍ଗ x ପ୍ଲସ୍ ପାପ ବର୍ଗ x ହେଉଛି cos ବର୍ଗ x ଦ୍ so ାରା 1
ତେଣୁ ଏହା ସେକାଣ୍ଟ ବର୍ଗ x ସହିତ ସମାନ
ତେଣୁ ଆମେ ଯାହା ପାଇବୁ ତାହା ହେଉଛି ଟାନ x ର ସିକେଣ୍ଟ ବର୍ଗ x ଏବଂ ବର୍ତ୍ତମାନ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ | ଟ୍ରାଇଗୋମେଟ୍ରିକ୍ ଫଙ୍କସନ୍ ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟ ତୁମେ ଗଣନା କରିପାରିବ କାରଣ ସେଗୁଡ଼ିକ ହେଉଛି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା
ତେଣୁ ଯଦି ମୁଁ d କୁ ସେକାଣ୍ଟ x ଦ୍ୱାରା d ଲେଖେ, ତେବେ ସେକାଣ୍ଟ x cos x ବ୍ୟତୀତ ଆଉ କିଛି ନୁହେଁ ଏବଂ ତା’ ପରେ ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଦ୍ୱାରା ଦିଆଯାଏ | cos x ର cos x ବର୍ଗ ଦ୍ right ାରା ବିଭକ୍ତ ଏହା କୋଟୋଏଣ୍ଟ ନିୟମ ଦ୍ or ାରା କିମ୍ବା ଆମର ବିଶେଷ ଜିନିଷ ଦ୍ୱାରା fx ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଦ୍ then ାରା ଏବଂ ପରେ cos x ର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ହେଉଛି ମାଇନସ୍ ପାପ x
ତେଣୁ ଆମେ ଏହାକୁ ସାଇନ x କୁ cos ବର୍ଗ x ଦ୍ divided ାରା ବିଭକ୍ତ କରିଥାଉ ଏବଂ ଏହା ସାଧାରଣତ we ଆମେ ଲେଖୁ | ଏହି ଫର୍ମରେ
ତେଣୁ ମୁଁ ଏହାକୁ ସାଇନ x ଭାବରେ cos x ଦ୍ one ାରା cos x ଦ୍ one ାରା ଲେଖିପାରେ ଯାହା tan x times secant x ସହିତ ସମାନ
ତେଣୁ ଆମେ ଏହି ଫର୍ମୁଲାକୁ ମନେ ରଖିବୁ ଯେପରି dx ଦ୍ୱାରା secant x ସମାନ secant x times tan x ସହିତ ସମାନ | ଆପଣ ସେହି d କୁ dx ଦ୍ୱାରା ଯାଞ୍ଚ କରନ୍ତି | cosecant x ଏହା କୋସେକାଣ୍ଟ x ମାଇନସ୍ ସହିତ ସମାନ ଅଟେ ଏବଂ dx ଦ୍ one ାରା ଗୋଟିଏ ବାମର cx x ଏହା cus x ଏହା ମାଇନସ୍ କୋସେକାଣ୍ଟ ବର୍ଗ x ସହିତ ସମାନ ଅଟେ
ତେଣୁ ଏହି ଦୁଇଜଣ ପୁନର୍ବାର ଆପଣଙ୍କ ପାଇଁ ବ୍ୟାୟାମ କରନ୍ତି
ତେଣୁ ମୁଁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଶ୍ରେଣୀରେ ଏଠାରେ ବନ୍ଦ କରିବି ଡେରିଭେଟିଭ୍ ପାଇଁ ଶୃଙ୍ଖଳା ନିୟମ ଶିଖିବ ଯାହାକି ଆହୁରି ଅନେକ କାର୍ଯ୍ୟର ଡେରିଭେଟିଭ୍ ଗଣନା କରିବା ପାଇଁ ବହୁତ ଉପଯୋଗୀ |