13. oktober 2017

MAT1100

Obligatorisk oppgave 2 av 2

Innlevering

Muntlig presentasjon (30 minutter) sammen med en medstudent. Dere vil bli bedt om å presentere én av de tre oppgavene, og hvilken oppgave dere skal presentere, avgjøres ved loddtrekning når dere møter opp. Tid og sted etter oppsatt plan, se informasjon på semestersiden for MAT1100:

http://www.uio.no/studier/emner/matnat/math/MAT1100/h17/omobliger.html

Studenter som ikke får sin presentasjon godkjent, men som har gjort et reelt forsøk på å løse oppgavene, vil få én mulighet til å levere en revidert, skriftlig besvarelse. Manglende oppmøte på presentasjonstidspunktet, uten søknad om utsettelse/skriftlig levering, gir ikke mulighet til å levere skriftlig besvarelse til utsatt frist. Studenter som presenterer sammen, vurderes individuelt. Det er derfor mulig at den ene kan få presentasjonen godkjent og den andre ikke.

Hvis du på grunn av akutt sykdom, andre tungveiende grunner eller på bakgrunn av toppidrett, ønsker å søke om skriftlig innlevering, må du ta kontakt med studieadministrasjonen ved Matematisk institutt(e-post: studieinfo@math.uio.no) innen torsdag 26. oktober kl. 12.00. Alle søknader må ha vedlagt dokumentasjon i form av legeattest eller bekreftelse på lengde på idrettsarrangement.

Studenter som får innvilget skriftlig innlevering, har bare ett forsøk og må overholde innleveringsfristen i neste avsnitt. Foreleser, plenumsregner og gruppelærere har ikke anledning til å gi utsettelse på innlevering eller fritak fra muntlig presentasjon.

Annen gangs innleveringsfrist (skriftlig) for dem som ikke får første forsøk godkjent:

Torsdag 9. november kl. 14.30 i Devilry (https://devilry.ifi.uio.no). Denne fristen gjelder også for dem som har fått innvilget skriftlig innlevering. For skriftlig innlevering gjelder ellers de samme reglene som for Oblig 1. De fullstendige retningslinjene for innlevering av obligatoriske oppgaver finner du her:

www.uio.no/studier/admin/obligatoriske-aktiviteter/mn-math-oblig.html

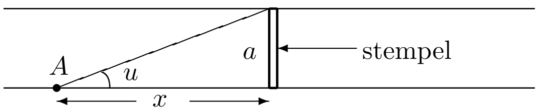
LYKKE TIL!

Instruksjoner

I denne obligen legger vi like mye vekt på at dere kan presentere matematikkoppgaver, som på at dere kan løse dem. Tenk dere at dere skal forklare løsningen til en student på kurset som ikke har sett på akkurat denne oppgaven før, men som ellers er godt kjent med pensum. Tegn alle figurene som er nødvendig, sett på de størrelsene dere trenger, og forklar hvordan dere kommer frem til formlene dere skal regne videre med. Utfør alle regningene og ta heller med en mellomregning for mye enn en for lite. Forklar til slutt hvorfor dere nå har kommet frem til løsningen. Ta dere god tid med presentasjonen – oppgavene er laget slik at dere ikke skal behøve å skynde dere.

Oppgaven skal presenteres på tavlen, og ikke ved hjelp av PowerPoint, transparenter eller lignende hjelpemidler. Dere har lov til å ta med dere notater, men husk at presentasjon blir bedre og mer overbevisende om dere ikke behøver å se i notatene hele tiden. Dersom vi har en mistanke om at dere bare leser opp fra notatene uten å forstå hva dere gjør, vil vi stille utdypende spørsmål. Husk også at dere blir bedømt individuelt, og at begge partnerne i et par må få vist at de behersker oppgaven (dere kan altså ikke dele oppgavene mellom dere – begge må være beredt til å delta på alle oppgavene).

Oppgave 1. Figuren viser et stempel med diameter a som beveger seg i et rør med samme diameter.



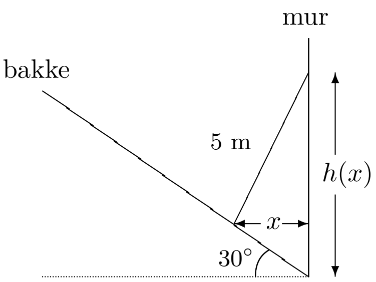
a) Vis at vinkelen u på figuren er gitt ved $\cot u = \frac{x}{a}$.

b) Vi tenker oss at når stemplet flytter seg, blir $x(t)$ og $u(t)$ funksjoner av tiden. Vis at

$$u'(t) = -\frac{\sin^2 u(t)}{a} x'(t)$$

c) Anta at stemplet beveger seg med en jevn fart på 5 cm/s fra venstre mot høyre og at diameteren a er 10 cm. Hvor fort endrer vinkelen u seg 2 sekunder etter at stempelet har passert punktet A?

Oppgave 2. Figuren viser en 5 meter lang stige som står lent mot en mur. Terrenget skråner ned mot muren slik at vinkelen mellom bakken og horisontalplanet er 30°.



a) Vis at dersom bunnen av stigen er plassert i en horisontal avstand x meter ut fra muren, så når toppen av stigen $h(x) = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \sqrt{25 - x^2}$ meter opp på muren.

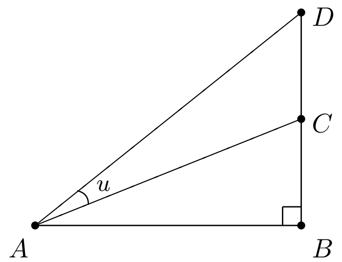
b) Hvor langt ut fra muren må bunnen til stigen plasseres for at toppen av stigen skal nå høyest mulig opp på muren?

c) Vis at når stigen er plassert slik at toppen når høyest mulig opp på muren, så er vinkelen mellom stigen og den skrånende bakken 90°.

Oppgave 3. a) Vis at vinkel u på figuren nedenfor er gitt ved

$$u = \arctan \frac{y}{a} - \arctan \frac{x}{a}$$

der y er lengden til linjestykket BD, x er lengden til linjestykket BC og a er lengden til linjestykkert AB.



b) Anta nå at punktene C og D beveger seg loddrett slik at $x(t)$, $y(t)$ og $u(t)$ er funksjoner av tiden. Vis at

$$u'(t) = \frac{ay'(t)}{a^2 + y(t)^2} - \frac{ax'(t)}{a^2 + x(t)^2}$$

c) Anta at $a = 1$ km og at punktene C og D flytter seg oppover med en fart på 10 km/t. Hvor fort endrer vinkelen u seg i det øyeblikket $BC = 1$ km og $BD = 2$ km?

SLUTT