TMA4100 Matematikk 1

Interaktiv forelesning uke 41

Høsten 2020

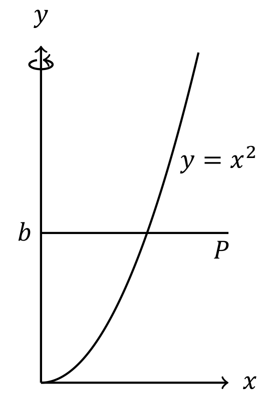
Læringsoppgaver

$\boxed{1}$ La

$$f(x) = \frac{1}{x\sqrt{1-x^2}}$$

for $1/4 \leq x \leq 1/2$. Finn volumet av omdreiningslegemet som fremkommer ved å rotere $y = f(x)$ om x-aksen.

$\boxed{2}$ Ved rotasjon av parabelen $y = x^2$ om y-aksen fremkommer en rotasjonsparaboloide.

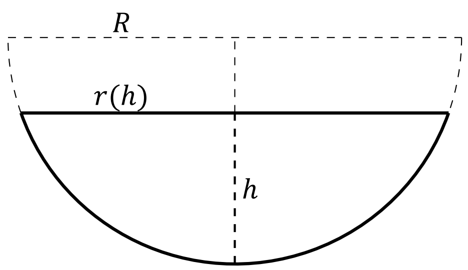


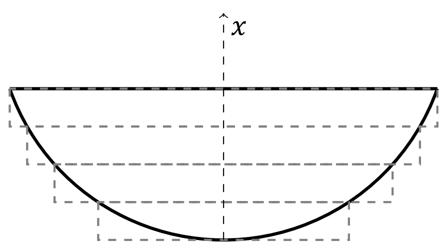
Paraboloiden skjæres av et plan P vinkelrett på y-aksen slik at den delen av rotasjonsparaboloiden som ligger under P har areal $7\pi/6$.

Bestem punktet $(0, b)$ der P skjærer y-aksen.

$\boxed{\text{U}}$ Ei halvkuleformet skål med kuleradius R er fylt med vann sånn at vannstanden målt fra bunnen av er h. Merk at i motsetning til R som er konstant, vil radiusen $r = r(h)$ til vannoverflaten endre seg med vannstanden h.

Volumet av vannet kan tilnærmes ved hjelp av sylindriske skiver, og dette kan betraktes som en riemannsum. La oss dele intervallet $[0, h]$ inn i n delintervaller med lengde h/n, slik at høyre endepunkt for intervall nummer i er $x_i = ih/n$. Da kan vannvolumet tilnærmes med volumet av n skiver med tykkelse h/n og radius $r(x_i)$, se figuren under.





Finn en sum som uttrykker det samlede volumet av disse n skivene. Når $n \to \infty$ vil denne summen korrespondere til et integral på formen

$$\int_0^h f(x)\, dx.$$

Finn dette integralet, og bruk det til å vise at volumet V av vannet uttrykt ved R og h er

$$V = \frac{\pi h^2}{3}(3R - h).$$

STACK-oppgaver

$\boxed{1}$ En beholder med høyde 4 lages ved å rotere kurven $y = x^2$, $0 \leq x \leq 2$, om aksen $x = -1$ og sette en plan bunn i. Finn volumet V av beholderen.

$\boxed{2}$ La funksjonen F være definert for $x \geq 1$ ved

$$F(x) = \int_1^x \sqrt{t^3 - 1}\, dt,$$

og la K være kurven $y = F(x)$ for $1 \leq x \leq 2$. Finn buelengden av K.