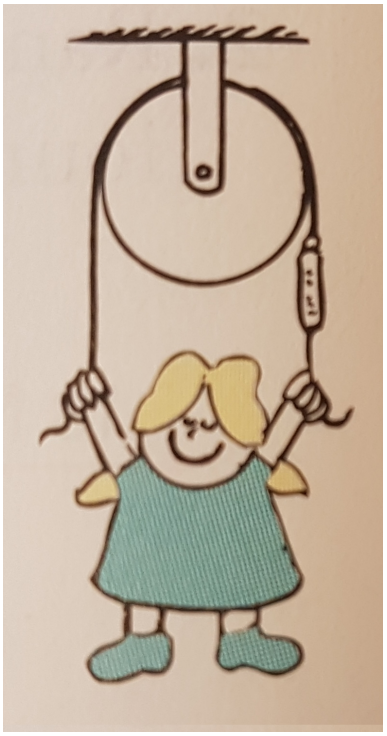
UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Midtveiseksamen FYS1100 Mekanikk og modellering, høst 2026
Dato: 9. oktober kl 9:00-12:00 (3 timer)
Oppgavesettet er på: 20 flervalgsoppgaver.
Tillatte hjelpemidler: Godkjent kalkulator; Rottman: "Matematisk formelsamling"

Oppgave 1



Figuren viser en person som henger i ro i et tau som går over ei trinse. På høyre side er det ei vekt satt inn i tauet. Hvis personens vekt er G, viser vekta

A. $G/2$

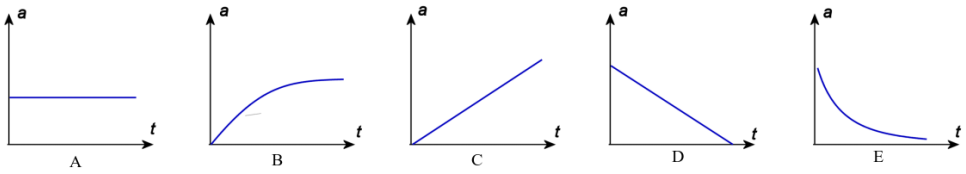
B. G

C. $2G$

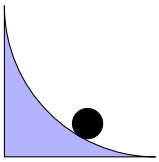
D. Det avhenger av om hun holder begge armene like høyt opp

Oppgave 2

En ball blir sluppet fra ro og faller nedover. Det er luftmotstand. Hvilken av de følgende grafene viser best ballens akselerasjon som funksjon av tida? Vi har valgt positiv retning nedover.



Oppgave 3



Ei kule triller nedover banen som vist over. Hvilket utsagn er riktig om farta og baneakselerasjonen som funksjoner av tida?

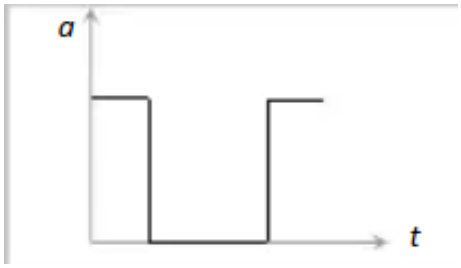
A. Farta og baneakselerasjonen øker

B. Farta øker og baneakselerasjonen avtar

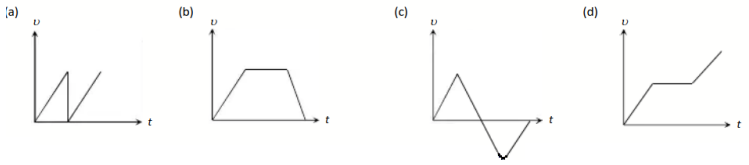
C. Farta avtar og baneakselerasjonen øker

D. Farta øker og baneakselerasjonen er konstant

Oppgave 4

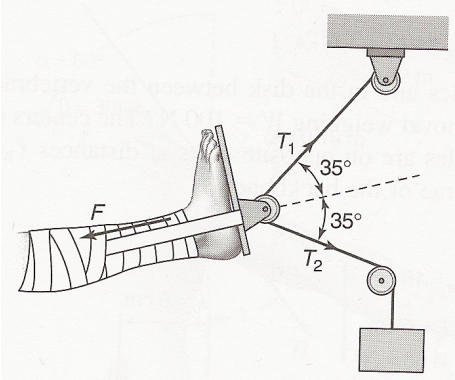


Figuren viser akselerasjon som funksjon av tid for en gjenstand som beveger seg langs ei rett linje. Hvilken graf representerer fart som funksjon av tid for den samme bevegelsen?



Oppgave 5

Figuren viser hvordan man kan lage strekk i et bein som er skadet. Massen til loddet er 2,2 kg. Hvor stor er strekkrafta F i foten? Snora er masseløs og loddet henger i ro.



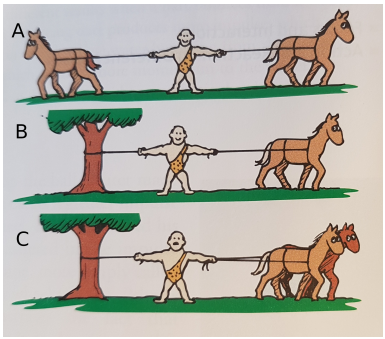
A. 35 N

B. 11 N

C. 18 N

D. 25 N

Oppgave 6



Denne sterke mannen prøver å holde igjen noen hester. Krafta i mannens armer i de tre tilfellene kaller vi F_A, F_B og F_C. Alle hestene er like sterke og trekker like hardt. Se bort fra friksjonskrafta mellom mannens føtter og bakken. Da er

A. $F_A = F_B < F_C$

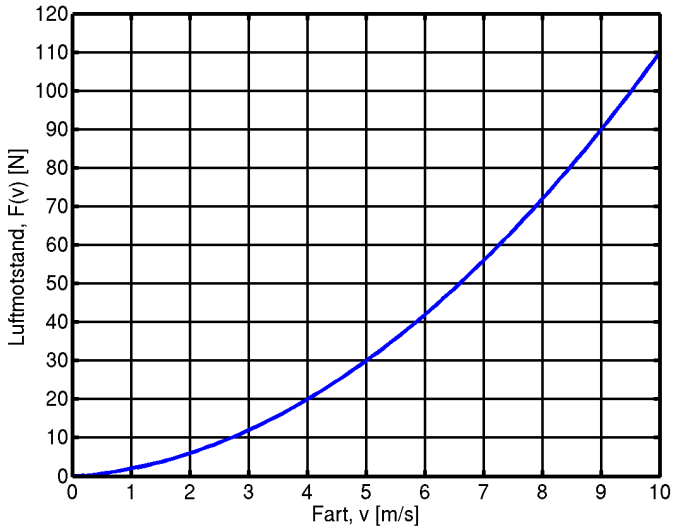
B. $F_B < F_A = F_C$

C. $F_B < F_A < F_C$

D. $F_B < F_C < F_A$

Oppgave 7

En gjenstand med massen 7,0 kg slippes i luft og faller rett ned. Luftmotstanden som en funksjon av farten er gitt ved grafen under.



Hva er terminalfarta (den konstante farta som gjenstanden får etter å ha falt lenge)?

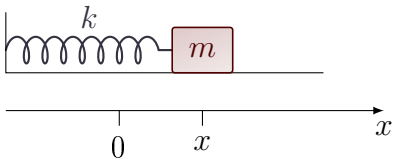
A. 7,8 m/s

B. 10 m/s

C. 4 m/s

D. 56 m/s

Oppgave 8



Vi har en kloss med massen m som er festet til ei fjær med fjærkonstant k. Den andre enden av fjæra er festet i en vegg som ikke kan bevege seg. Klossen glir fram og tilbake på et underlag, og friksjonskonstanten for glidefriksjon er μ. Posisjonen til klossen er beskrevet ved koordinaten $x(t)$, der $x = 0$ svarer til likevektslengden til fjæra. Hvilken differensiallikning beskriver bevegelsen til klossen? Se bort fra luftmotstand. ($\dot{x} = \frac{dx}{dt}$, $\ddot{x} = \frac{d^2x}{dt^2}$).

A. $m\ddot{x} = -kx - \mu mg\frac{\dot{x}}{|\dot{x}|}$

B. $m\ddot{x} = -kx - \mu mg$

C. $m\ddot{x} = -kx + \mu mg$

D. $m\ddot{x} = +kx - \mu mg$

Oppgave 9

Omløpstida for et romskip i sirkelbane rundt et sort hull er (som opplevd av en passasjer i romskipet)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}\sqrt{1 - \frac{3GM}{c^2 r}}$$

der r er radien i banen, M er massen til det sorte hullet, G er gravitasjonskonstanten og c er lysfarta. I stor avstand fra det sorte hullet vil omløpstida da være omtrent

A. $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}(1 - \frac{3GM}{2c^2 r})$

B. $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}(1 + \frac{3GM}{2c^2 r})$

C. $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}(1 - \frac{3GMr}{2c^2})$

D. $2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}(1 + \frac{3GMr}{2c^2})$

Oppgave 10

Løsninga til differensiallikninga

$$\frac{dx}{dt} = x^3 e^{-t}$$

med initialbetingelsen $x(0) = 1$ er

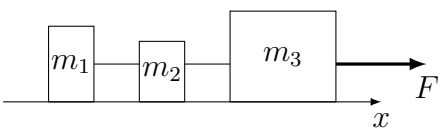
A. $x(t) = \frac{1}{\sqrt{2e^{-t}-1}}$

B. $x(t) = \frac{x^4}{2e^{-t}-1}$

C. $x(t) = 1 - \frac{1}{4}x^4 e^{-t}$

D. $x(t) = 1 - x^3 e^{-t}$

Oppgave 11



Tre klosser med massene m_1, m_2 og m_3, ligger etter hverandre på et friksjonsløst bord. Klossene er forbundet med masseløse snorer. Vi trekker i den høyre klossen med ei kraft F. Summen av kreftene på den midterste klossen er da

A. $\frac{m_2 F}{m_1+m_2+m_3}$

B. $\frac{(m_1+m_2)F}{m_1+m_2+m_3}$

C. $\frac{(m_2+m_3)F}{m_1+m_2+m_3}$

D. $\frac{m_2}{m_3}F - \frac{m_2}{m_1}F$

Oppgave 12

En måne går i sirkulær bane rundt en planet. Radien i banen er 420000 km og omløpstida er 1,77 døgn. Hva er massen til planeten? Gravitasjonskonstanten er $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm^2/kg^2.

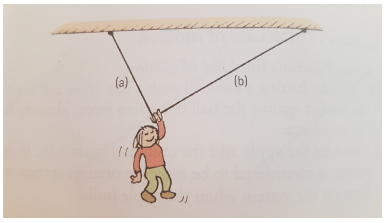
A. $1,88 \cdot 10^{27}$ kg.

B. $5,86 \cdot 10^{26}$ kg.

C. $8,68 \cdot 10^{25}$ kg.

D. $6,32 \cdot 10^{29}$ kg.

Oppgave 13



En person henger i ro i et tau som vist på figuren. Snordraget i venstre del av tauet kaller vi S_a mens det i høyre del kaller vi S_b. Horisontalkomponentene av de to kreftene kaller vi S_{ax} og S_{bx} (her mener vi absoluttverdiene av kreftene). Da er

A. $S_{ax} = S_{bx}$ og $S_a > S_b$

B. $S_{ax} < S_{bx}$ og $S_a = S_b$

C. $S_{ax} = S_{bx}$ og $S_a = S_b$

D. $S_{ax} > S_{bx}$ og $S_a > S_b$

Oppgave 14

Ei vindmølle har rotorblader med lengde L. Vindhastigheten er v, luftas massetetthet er ρ

Hvilken av formlene under kan beskrive effekten P til vindmølla? I alle formlene er C en dimensjonsløs konstant som avhenger av detaljer i vindmøllas utforming og g er tyngdens akselerasjon.

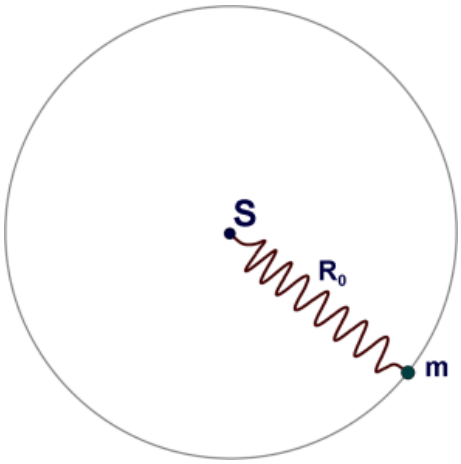
A. $P = C\rho L^2 v^3$

B. $P = C\rho L^3 v^2$

C. $P = C\rho \frac{L^2}{v^3}$

D. $P = C\rho L^2 (Lg)^{3/2} e^{v/\sqrt{Lg}}$

Oppgave 15



Ei lita kule med massen m er festet i den ene enden av ei masseløs fjær med fjærstivheten k og ubelastet lengde R_0. Den andre enden av fjæra er festet i et punkt S på et horisontalt glatt underlag slik at fjæra og kula kan rotere fritt i horisontalplanet. Fjæra med kula settes i rotasjon om S med vinkelfart ω (radianer per sekund). Kulas baneradius R er da

A: $R = \frac{kR_0}{k - m\omega^2}$

B: $R = \frac{kR_0}{k + m\omega^2}$

C: $R = \frac{m\omega^2 R_0}{k - m\omega^2}$

D: $R = \frac{m\omega^2 R_0}{k + m\omega^2}$

Oppgave 16

Et lodd med massen m henger i ei snor med lengden r. Du gir loddet en horisontal fart v_0 slik at det begynner å bevege seg langs en vertikal sirkelbane. Hva er den minste størrelsen v_0 kan ha for at loddet følger hele sirkelbanen rundt? Se bort fra luftmotstand.

A: $\sqrt{gr}$

B: $\sqrt{2gr}$

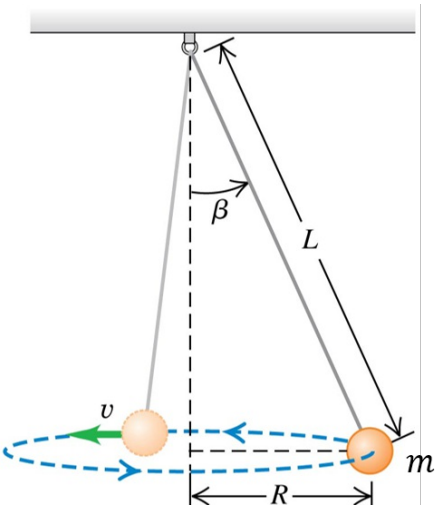
C: $\sqrt{3gr}$

D: $\sqrt{4gr}$

E: $\sqrt{5gr}$

Oppgave 17

Ei kule med masse m er knyttet til ei masseløs snor av lengde L som er festet i taket. Kula beveger seg med konstant fart v på en horisontal sirkelbane med radius R, og snora har en konstant vinkel β i forhold til vertikalen (konisk pendel, se figur). I forhold til kulas vekt er snordraget T:



A: $T < mg$

B: $T = mg$

C: $T > mg$

D: Alt er mulig, avhengig av farten til kula.

Oppgave 18

En bil starter i ro og akselererer en viss tid med konstant akeslerasjon a_1. Umiddelbart etterpå bremser den opp med en akselerasjon $-a_2$ (der $a_2 > 0$). En tid T etter at den startet er farta igjen 0. Hva er den største farta bilen hadde i løpet av denne tida?

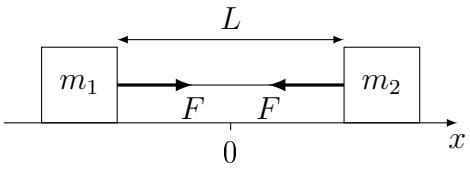
A. $\frac{a_1^2+a_2^2}{a_1+a_2}T$

B. $\frac{a_1^2+a_2^2}{a_1 a_2}T$

C. $\frac{a_1+a_2}{a_1a_2}T$

D. $\frac{a_1a_2}{a_1+a_2}T$

Oppgave 19



To personer (her representert ved kvadrater) står i ro i avstand L fra hverandre på et friksjonsløst plan. De har et tau mellom seg, og begge drar i tauet til de møtes. I hvilken posisjon møtes de?

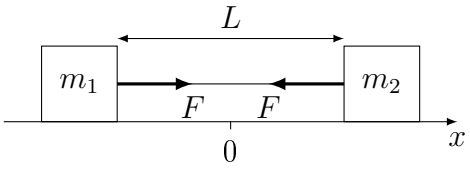
A. $x = \frac{L}{2}\frac{m_2-m_1}{m_2+m_1}$

B. $x = \frac{L}{2}\frac{m_2m_1}{m_2+m_1}$

C. $x = 0$

D. $x = \frac{L}{2}\frac{m_1}{m_2+m_1}$

Oppgave 20



To personer (her representert ved kvadrater) står i ro i avstand L fra hverandre på et horisontalt underlag. Det kinetiske friksjonstallet mellom personene og underlaget er μ. De har et tau mellom seg, og begge drar i tauet til de møtes. I hvilken posisjon møtes de? Anta at krafta F i tauet hele tida er så stor at begge personene glir mot underlaget.

A. $x = \frac{L}{2}\frac{(m_2-m_1)F}{(m_2+m_1)F-2\mu g m_1m_2}$

B. $x = \frac{L}{2}\frac{m_2m_1F}{(m_2+m_1)F-2\mu g m_1m_2}$

C. $x = 0$

D. $x = \frac{L}{2}\frac{(m_2-m_1)F}{(m_2-m_1)F+2\mu g m_1m_2}$