

i Forside

Institutt for Fysikk

Eksamensoppgave i TFY4107-Fysikk

Eksamensdato: 4.12.2023

Eksamenstid (fra-til): 09:00-13:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C

Formelsamling er vedlagt som en ressurs til oppgavesettet.

Bestemt, enkel kalkulator tillatt.

Faglig kontakt under eksamen: Morten Ivar Kolstø

Tlf.: 40293180

Faglig kontakt møter i eksamenslokalet: NEI

ANNEN INFORMASJON:

Skaff deg overblikk over oppgavesettet før du begynner på besvarelsen din.

Les oppgavene nøye, gjør dine egne antagelser og presiser i besvarelsen hvilke forutsetninger du har lagt til grunn i tolkning/avgrensing av oppgaven. Faglig kontaktperson kontaktes kun dersom det er direkte feil eller mangler i oppgavesettet. Henvend deg til en eksamensvakt hvis du mistenker feil og mangler. Noter spørsmålet ditt på forhånd.

Ingen håndtegninger: Denne eksamenen tillater ikke bruk av håndtegninger. Har du likevel fått utdelt skanne-ark, er dette en feil. **Arkene vil ikke bli akseptert for innlevering, og de vil derfor heller ikke sendes til sensur.**

Vekting av oppgavene: Alle oppgaver teller likt.

Varslinger: Hvis det oppstår behov for å gi beskjeder til kandidatene underveis i eksamen (f.eks. ved feil i oppgavesettet), vil dette bli gjort via varslinger i Inspira. Et varsel vil dukke opp som en dialogboks på skjermen. Du kan finne igjen varselet ved å klikke på bjella øverst til høyre.

Trekk fra/avbrutt eksamen: Blir du syk under eksamen, eller av andre grunner ønsker å levere blankt/avbryte eksamen, gå til "hamburgermenyen" i øvre høyre hjørne og velg «Lever blankt». Dette kan ikke angres selv om prøven fremdeles er åpen.

Tilgang til besvarelse: Etter eksamen finner du besvarelsen din i arkivet i Inspira. Merk at det kan ta én virkedag før eventuelle håndtegninger vil være tilgjengelige i arkivet.

1 Oppgave 1

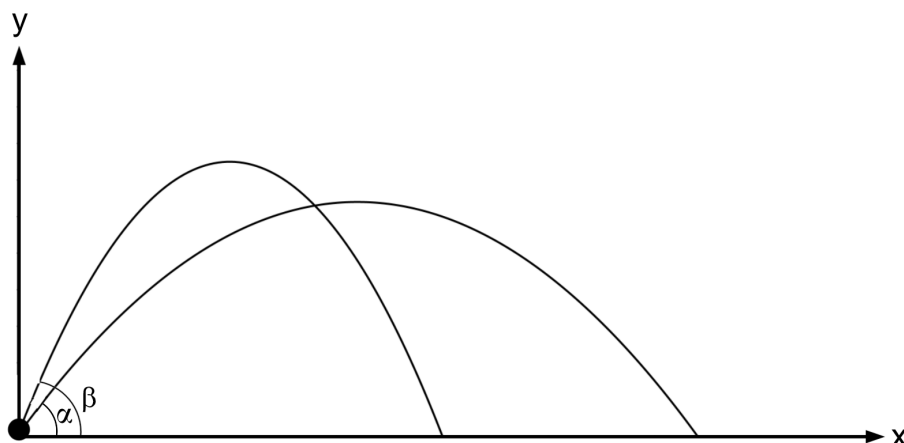
I USA benytter de lengdeenheten fot (ft) der $1.0 \text{ ft} = 30.48 \text{ cm}$. Hvor mange nanosekunder (ns) bruker lyset på å forflytte seg 1.0 ft ?

Velg ett alternativ:

- ☐ 0.5 ns
- ☐ 1.0 ns
- ☐ 1.5 ns
- ☐ 2.0 ns
- ☐ 2.5 ns

Maks poeng: 1

2 Oppgave 2



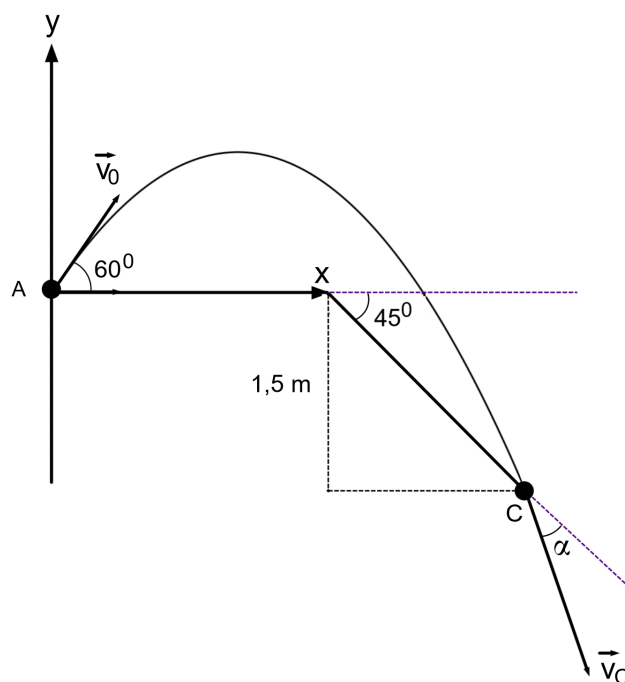
To identiske kuler med samme masse m skytes ut med samme startfart v_0 , men med forskjellig utgangsvinkel α og $\beta > \alpha$. Se bort fra all luftmotstand. Hvilken påstand er korrekt?

Velg ett alternativ:

- ☐ De to kulene lander samtidig på bakken
- ☐ Kula med den største utgangsvinkelen β lander på bakken først
- ☐ Kula med den største utgangsvinkelen β har størst fart i den høyeste posisjonen over bakken
- ☐ Kula med den minste utgangsvinkelen α har størst fart i den høyeste posisjonen over bakken
- ☐ De to kulene har like stor fart i den høyeste posisjonen over bakken

Maks poeng: 1

3 Oppgave 3



Fra posisjon A skytes et prosjektil på skrå oppover med startfart $v_0 = 5.0 \text{ m/s}$ og utgangsvinkel 60° . Prosjektilet beveger seg uten luftmotstand og lander i posisjon C som befinner seg 1.5 m nedenfor utgangshøyden i posisjon A (se figuren over). Der prosjektilet lander skrå bakken nedover med en helningsvinkel på 45° i forhold til horisontalplanet. Prosjektilets hastighetsvektor \vec{v}_C i samme posisjon danner vinkelen α med dette skrå bakkeplanet.

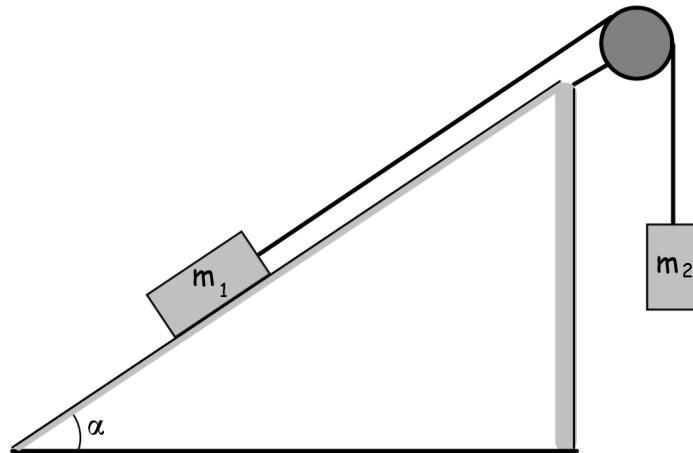
Hvilken verdi har α ?

Velg ett alternativ:

- ☐ 17°
- ☐ 21°
- ☐ 25°
- ☐ 29°
- ☐ 33°

Maks poeng: 1

4 Oppgave 4



En masse m_1 ligger i ro på et skråplan som danner en helningsvinkel α med horisontalplanet. En masse m_2 festes til masse m_1 via ei masseløs snor slik som figuren over viser. Anta at snora glir friksjonsfritt over trinsa slik at denne ikke roterer.

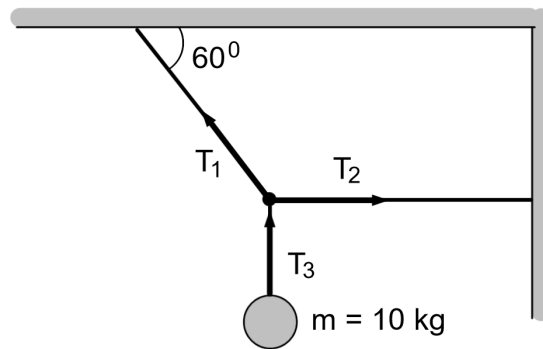
Dersom den statiske friksjonskoeffisienten mellom skråplanet og m_1 er μ_s , hvor stor kan masse m_2 maksimalt være for at masse m_1 akkurat ikke skal begynne å gli oppover skråplanet?

Velg ett alternativ:

- ☐ $m_2 = m_1(\mu_s \cos \alpha - \sin \alpha)$
- ☐ $m_2 = \mu_s m_1 \sin \alpha$
- ☐ $m_2 = m_1 \mu_s (\cos \alpha - \sin \alpha)$
- ☐ $m_2 = m_1(\mu_s \cos \alpha + \sin \alpha)$
- ☐ $m_2 = \mu_s m_1 \cos \alpha$

Maks poeng: 1

5 Oppgave 5



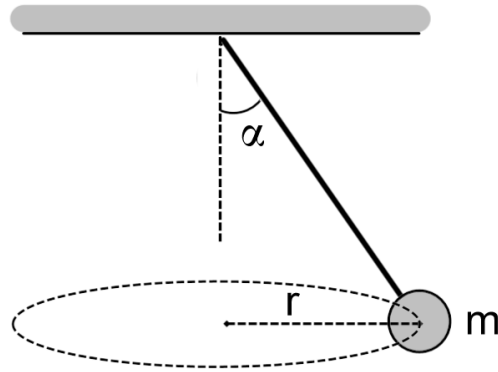
Et legeme med masse $m = 10 \text{ kg}$ er festet i et snorsystem som vist på figuren over. Legemet henger i ro. Hvor store er snordragene T_1 , T_2 og T_3 i dette systemet?

Velg ett alternativ:

- ☐ $T_1 = 196 \text{ N}$, $T_2 = 113 \text{ N}$, $T_3 = 98 \text{ N}$
- ☐ $T_1 = 85 \text{ N}$, $T_2 = 76 \text{ N}$, $T_3 = 98 \text{ N}$
- ☐ $T_1 = 203 \text{ N}$, $T_2 = 120 \text{ N}$, $T_3 = 98 \text{ N}$
- ☐ $T_1 = 77 \text{ N}$, $T_2 = 113 \text{ N}$, $T_3 = 98 \text{ N}$
- ☐ $T_1 = 113 \text{ N}$, $T_2 = 57 \text{ N}$, $T_3 = 98 \text{ N}$

Maks poeng: 1

6 Oppgave 6



Et legeme med masse m henger i ei snor og utsettes for krefter slik at det beveger seg i en horisontal sirkelbevegelse med radius r og konstant banefart v . Hvilket uttrykk for utslagsvinkelen α er korrekt?

Velg ett alternativ:

- ☐ $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{mv}{rg}\right)$
- ☐ $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{mv^2}{rg}\right)$
- ☐ $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{v}{rg}\right)$
- ☐ $\alpha = \tan^{-1}(rg)$
- ☐ $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{v^2}{rg}\right)$

Maks poeng: 1

7 Oppgave 7

Ei vogn med masse m beveger seg friksjonsfritt inne i en vertikal loop med radius R . Vogna er ikke festet til underlaget. På toppen av loopen har den akkurat høy nok fart slik at den ikke faller ut av sirkelbevegelsen.

Ta utgangspunkt i at vogna har farten \mathbf{v}_1 i bunnen av loopen og farten \mathbf{v}_2 på toppen av loopen. Hvor stor er normalkrafta på vogna i bunnen av loopen uttrykt ved antall $G = mg$?

Velg ett alternativ:

☐ $N = 2G$

☐ $N = 3G$

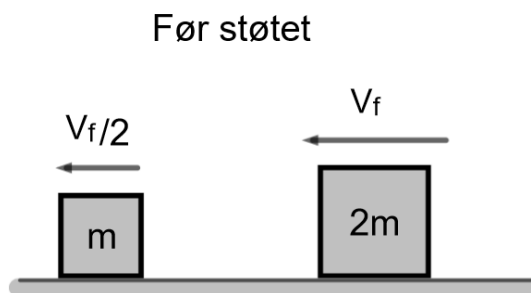
☐ $N = 4G$

☐ $N = 5G$

☐ $N = 6G$

Maks poeng: 1

8 Oppgave 8



To klosser med masse henholdsvis lik m og $2m$ beveger seg i samme retning med konstant hastighet. Klossen med masse $2m$ har dobbelt så høy hastighet og nærmer seg klossen med masse m bakfra (se figuren over). Etter en tid t støter de to klossene sammen. Etter støtet beveger begge klossene seg med samme hastighet.

Anta at de to klossene ikke påvirkes av noen friksjonskrefter. Hvor stor hastighet har klossen med masse m før støtet dersom den har hastighet $v_e = 2.0 \text{ m/s}$ etter støtet?

Velg ett alternativ:

- ☐ 0.60 m/s
- ☐ 0.90 m/s
- ☐ 1.2 m/s
- ☐ 1.5 m/s
- ☐ 1.8 m/s

Maks poeng: 1

9 Oppgave 9

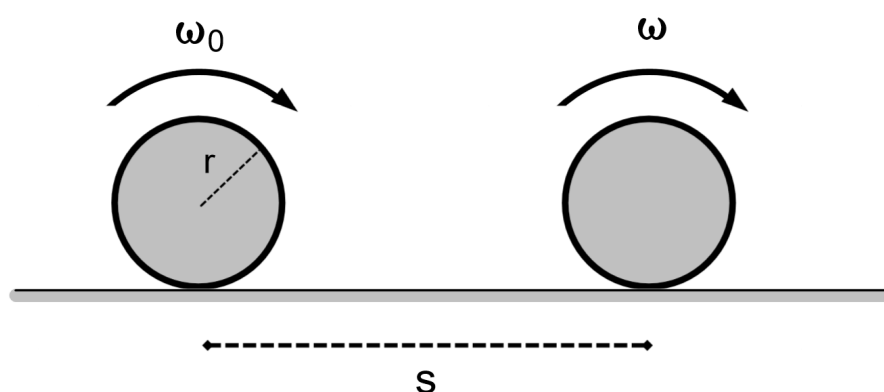
Rotasjonsfarta til en flypropel er **1900 rpm** (rotations pr. minute). Hva er propelens rotasjonsfart i enhet av " $1/s$ " ?

Velg ett alternativ:

- ☐ 199 $1/s$
- ☐ 249 $1/s$
- ☐ 299 $1/s$
- ☐ 349 $1/s$
- ☐ 399 $1/s$

Maks poeng: 1

10 Oppgave 10



Figuren over viser et massivt sirkelformet legeme med radius $r = 0.30 \text{ m}$ som ruller rent langs en horisontal flate. Legemet bremses med konstant vinkelakselerasjon ned fra en rotasjonsfart $\omega_0 = 17 \text{ 1/s}$ til en ny og lavere rotasjonsfart $\omega = 7.0 \text{ 1/s}$. Denne nedbremsingen foregår over en distanse på $s = 20 \text{ m}$.

Akselerasjonen a_{cm} til legemets massesenter er i dette tilfellet:

Velg ett alternativ:

- ☐ $a_{cm} = -0.34 \text{ m/s}^2$
- ☐ $a_{cm} = -0.54 \text{ m/s}^2$
- ☐ $a_{cm} = -0.74 \text{ m/s}^2$
- ☐ $a_{cm} = -0.94 \text{ m/s}^2$
- ☐ $a_{cm} = -1.04 \text{ m/s}^2$

Maks poeng: 1

11 Oppgave 11

Ei massiv jernkule har radius $r = 0.025 \text{ m}$ og massetetthet $\rho = 7874 \text{ kg/m}^3$. Kula har jevn massefordeling og den roterer om en akse som går gjennom kulas eget massesenter.

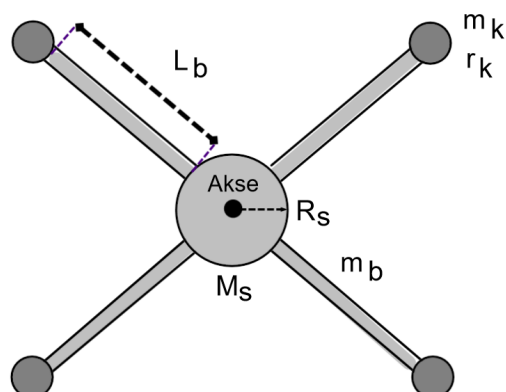
Hvor stort treghetsmoment I har kula om denne rotasjonsaksen?

Velg ett alternativ:

- ☐ $I = 1.0 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
- ☐ $I = 1.3 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
- ☐ $I = 1.6 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
- ☐ $I = 1.9 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
- ☐ $I = 2.2 \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

Maks poeng: 1

12 Oppgave 12



En rotor består av tre hoveddeler (se figuren over). I midten av roteren befinner det seg en solid sylinder med masse $M_s = 0.050 \text{ kg}$ og radius $R_s = 0.030 \text{ m}$. På den ytre overflaten av denne sylindren er det festet fire tynne og identisk like staver med lengde $L_b = 0.20 \text{ m}$ og masse $m_b = 0.100 \text{ kg}$. På den ytre enden av hver enkelt stav er det så festet en massiv kule med masse $m_k = 0.0050 \text{ kg}$ og radius $r_k = 0.0050 \text{ m}$. Rotasjonsaksen som denne roteren roterer omkring passerer gjennom CM til sylindren og har retning ut av skjermen.

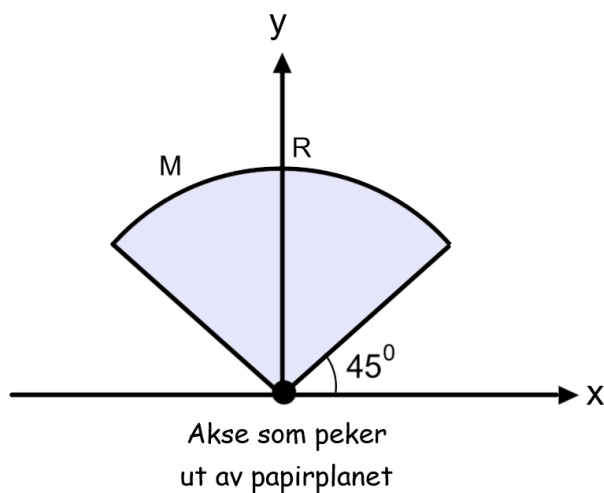
Sylindren, stavene og kulene har alle jevn massefordeling. Hvor stort er forholdstallet mellom treghetsmomentet I_k for alle de fire kulene tilsammen sammenlignet med treghetsmomentet I_s for den massive sylindren i midten?

Velg ett alternativ:

- ☐ $\frac{I_k}{I_s} = 19$
- ☐ $\frac{I_k}{I_s} = 29$
- ☐ $\frac{I_k}{I_s} = 39$
- ☐ $\frac{I_k}{I_s} = 49$
- ☐ $\frac{I_k}{I_s} = 59$

Maks poeng: 1

13 Oppgave 13



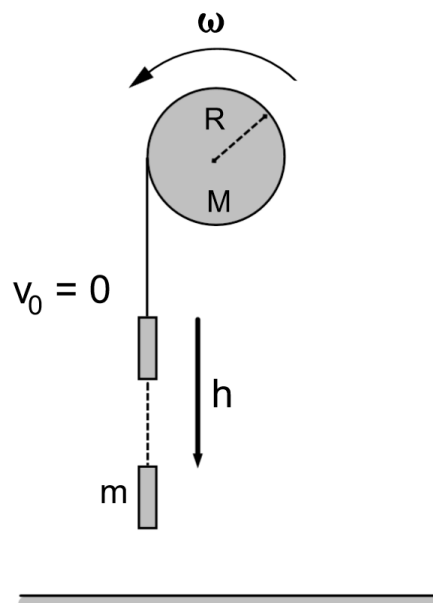
Et legeme er formet som en sirkelsektor med radius R og sidekanter som begge danner 45° med den horisontale x -aksen. Legemet har en total masse M som er jevnt fordelt og det roterer om en akse som peker ut av papirplanet. Trehetsmomentet til legemet om denne aksen er:

Velg ett alternativ:

- ☐ $I = \frac{1}{3}MR^2$
- ☐ $I = \frac{2}{3}MR^2$
- ☐ $I = \frac{3}{4}MR^2$
- ☐ $I = \frac{3}{7}MR^2$
- ☐ $I = \frac{1}{2}MR^2$

Maks poeng: 1

14 Oppgave 14



Et lodd med masse m er festet til ei massiv sylinderformet trinne med masse M og radius R . Anta at massen til snora loddet er festet i er neglisjerbar. Det virker friksjonskrefter mellom snora og trinsas overflate slik at trinsa roterer om sin egen akse i CM. Denne rotasjonen foregår uten at snora samtidig glir på trinsas overflate mens loddet beveger seg nedover mot gulvet (se figuren over).

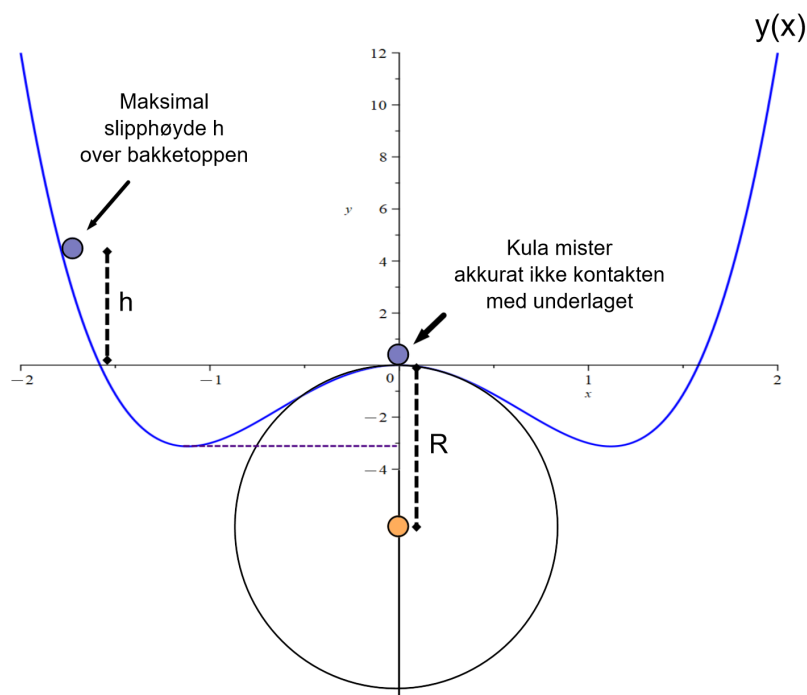
Anta at loddet holdes i ro før det slippes. Hvor stor fart har loddet etter at det har beveget seg en høyde h ned fra startposisjonen?

Velg ett alternativ:

- ☐ $v = \sqrt{\frac{2mgh}{2m+M}}$
- ☐ $v = \sqrt{\frac{2mgh}{m+M/2}}$
- ☐ $v = \sqrt{\frac{mgh}{m+M}}$
- ☐ $v = \sqrt{2gh \cdot \frac{m+M/2}{m}}$
- ☐ $v = \sqrt{\frac{mgh}{m+M/2}}$

Maks poeng: 1

15 Oppgave 15



Ei massiv klinkekule ruller uten å gli nedover en berg -og dalbane beskrevet av funksjonen $y(x)$. Banen er formet på en slik måte at den har en bakketopp i origo slik figuren over viser. Hvor skarp denne bakketoppen er beskrives ved hjelp av en inntegnet sirkel med radius R der den øvre delen av sirkelbuen overlapper baneprofilen før og etter bakketoppen (det vil si: Jo mindre radiusen R er jo skarpere er bakketoppen, og motsatt).

Du plasserer nå klinkekula i en høyde h over denne bakketoppen og slipper den. Bestem den maksimale høyden h du kan anvende uttrykt ved sirkelradien R der kula akkurat mister kontakten med banen på bakketoppen, men uten å hoppe opp fra banen.

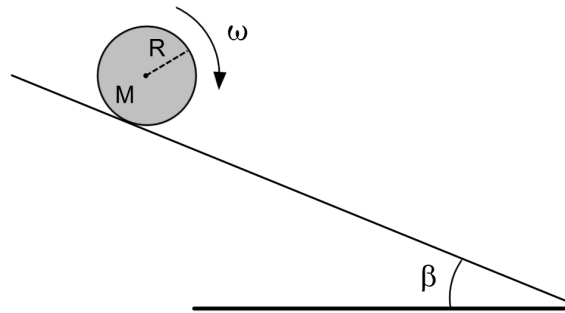
PS: Du trenger ikke bruke formelen for krumningsradiusen R for å løse denne oppgaven.

Velg ett alternativ:

- ☐ $h = \frac{3}{10} R$
- ☐ $h = \frac{1}{2} R$
- ☐ $h = \frac{7}{10} R$
- ☐ $h = \frac{9}{10} R$
- ☐ $h = \frac{11}{10} R$

Maks poeng: 1

16 Oppgave 16



Et massivt legeme med masse M og radius R ruller uten å gli nedover et skråplan med helningsvinkel β i forhold til horisontalplanet (se figuren over). Legemets treghetsmoment er $I = cMR^2$ der c er en konstant.

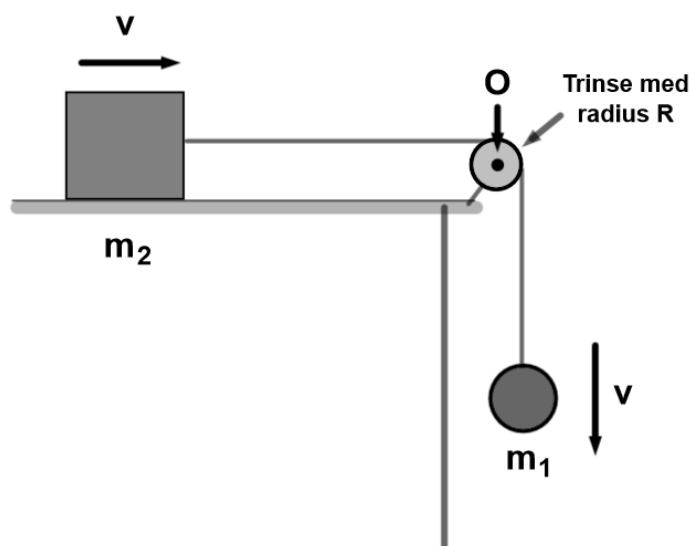
Hvilket uttrykk nedenfor angir den statiske friksjonskrafta f_s som virker i kontaktpunktet mellom legemet og underlaget/skråplanet?

Velg ett alternativ:

- ☐ $f_s = \frac{c}{c+1} \cdot Mg \sin \beta$
- ☐ $f_s = \frac{1}{c+1} \cdot Mg \sin \beta$
- ☐ $f_s = \frac{c}{c-1} \cdot Mg \sin \beta$
- ☐ $f_s = \frac{c+1}{c} \cdot Mg \sin \beta$
- ☐ $f_s = \frac{1}{c} \cdot Mg \sin \beta$

Maks poeng: 1

17 Oppgave 17



To masser, m_1 og m_2 , er forbundet med hverandre via en masseløs snor som passerer over ei trinse med radius R og treghetsmoment I . Trinsa har jevn massefordeling og roterer om en akse "O" som befinner seg i sentrum av trinsa (se figuren over). Massen m_2 glir friksjonsløst over det horisontale bordet.

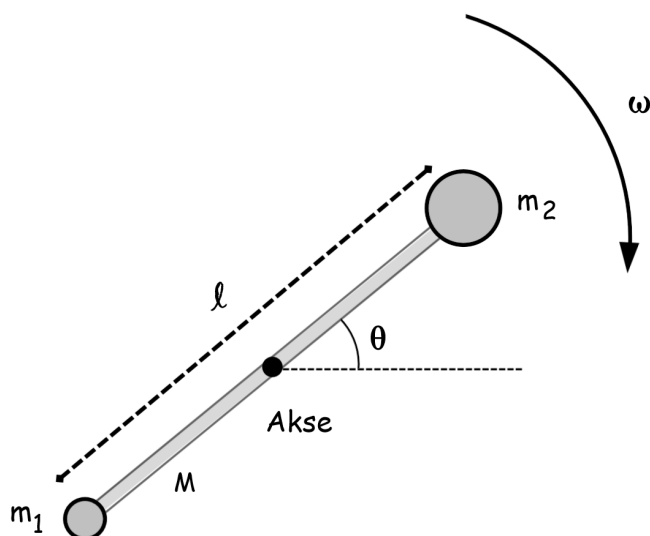
Hvor stor dreieimpuls L_{tot} har dette systemet (begge lodd + trinse) om aksene "O".

Velg ett alternativ:

- ☐ $L_{tot} = v[(m_1 + m_2)R + \frac{I}{R}]$
- ☐ $L_{tot} = v((m_1 - m_2)R + \frac{I}{R})$
- ☐ $L_{tot} = v[(m_1 + m_2)R + \frac{I}{R^2}]$
- ☐ $L_{tot} = v[(m_1 + m_2 + I)R]$
- ☐ $L_{tot} = v(m_1 + m_2) + \frac{I}{R}$

Maks poeng: 1

18 Oppgave 18



En massiv stav med jevn massefordeling har masse M og lengde l . På hver ende av staven er det festet to punktpartikler med henholdsvis masse m_1 og $m_2 \neq m_1$ (se figuren). Dette sammensatte legemet roterer friksjonsfritt om en akse som befinner seg i stavens CM.

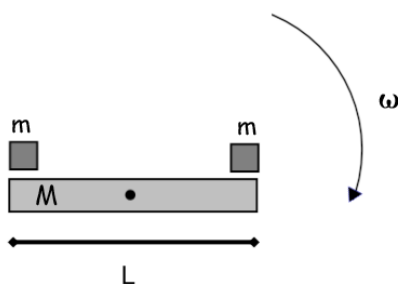
Dreieimpulsen til dette sammensatte legemet om denne rotasjonsaksen er gitt ved:

Velg ett alternativ:

- ☐ $L = \frac{l^2}{4} \left(\frac{M}{3} + m_1 + m_2 \right) \omega$
- ☐ $L = \frac{l^2}{4} \left(\frac{M}{12} + m_1 + m_2 \right) \omega$
- ☐ $L = \frac{l^2}{4} (M + m_1 + m_2) \omega$
- ☐ $L = \frac{l^2}{4} \left(\frac{M}{3} + 2m_1 + 2m_2 \right) \omega$
- ☐ $L = \frac{l^2}{4} \left(\frac{M}{3} + \frac{m_1}{2} + \frac{m_2}{2} \right) \omega$

Maks poeng: 1

19 Oppgave 19



En tynn stav med jevnt fordelt masse M og lengde L har en rotasjons hastighet ω_f om en akse gjennom sitt eget massesenter. To små lodd med masse m plasseres så i hver ende av staven (se figuren over). Du kan se på de to loddene som to punktpartikler.

Hva blir den nye vinkelhastigheten ω_e uttrykt ved ω_f , m og M ?

Velg ett alternativ:

- ☐ $\omega_e = \frac{m}{m+M} \omega_f$
- ☐ $\omega_e = \frac{M}{m+6M} \omega_f$
- ☐ $\omega_e = \frac{M}{M+6m} \omega_f$
- ☐ $\omega_e = \frac{M}{M-6m} \omega_f$
- ☐ $\omega_e = \frac{6M}{M+m} \omega_f$

Maks poeng: 1

20 Oppgave 20

En harmonisk bølge beskrives av bølgefunksjonen

$$y(x, t) = (0.750 \text{ cm}) \sin(\pi[(0.400 \text{ cm}^{-1})x + (250 \text{ 1/s})t])$$

Hva er bølgelengden λ til denne bølga?

Velg ett alternativ:

- ☐ $\lambda = 1.0 \text{ cm}$
- ☐ $\lambda = 2.0 \text{ cm}$
- ☐ $\lambda = 3.0 \text{ cm}$
- ☐ $\lambda = 4.0 \text{ cm}$
- ☐ $\lambda = 5.0 \text{ cm}$

Maks poeng: 1

21 Oppgave 21

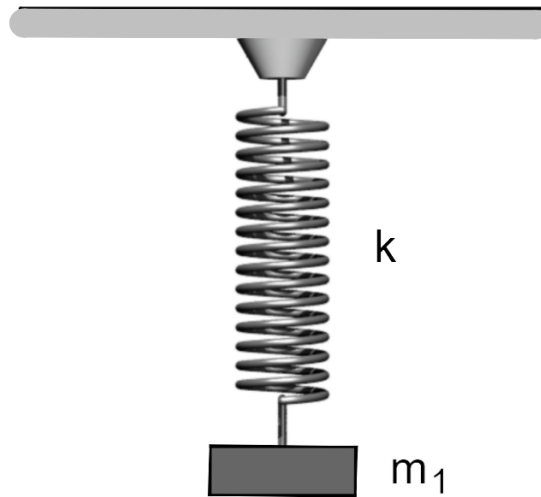
En streng strammes opp ei av kraft F_1 . I dette tilfellet tar det **2.0 s** for ei transversal bølge å forplante seg over hele lengden av strengen. Hvor stor kraft F_2 kreves for å stramme opp den samme strengen slik at bølgen istedenfor bruker **6.0 s** over den samme lengden?

Velg ett alternativ:

- ☐ $F_2 = \frac{1}{\sqrt{8}} F_1$
- ☐ $F_2 = \frac{1}{3} F_1$
- ☐ $F_2 = \frac{1}{6} F_1$
- ☐ $F_2 = \frac{1}{9} F_1$
- ☐ $F_2 = \frac{1}{12} F_1$

Maks poeng: 1

22 Oppgave 22



Et lodd med masse m_1 svinger harmonisk mens det henger i ei fjær med fjærstivhet k (se figuren over). Svingebevegelsens frekvens er $f = 2.3 \text{ Hz}$.

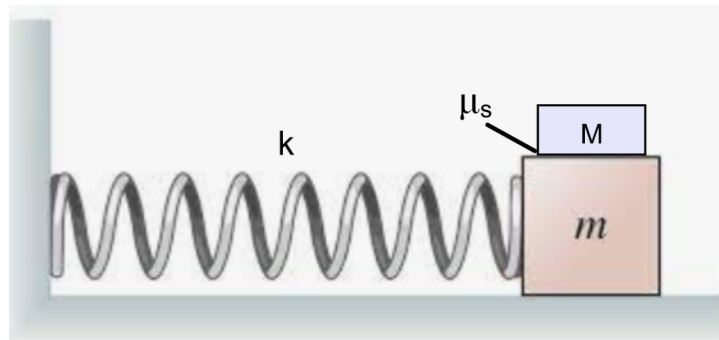
Hva blir frekvensen f dersom loddets masse er $m_2 = 2m_1$?

Velg ett alternativ:

- ☐ $f = 0.70 \text{ Hz}$
- ☐ $f = 1.0 \text{ Hz}$
- ☐ $f = 1.3 \text{ Hz}$
- ☐ $f = 1.6 \text{ Hz}$
- ☐ $f = 1.9 \text{ Hz}$

Maks poeng: 1

23 Oppgave 23



En kloss med masse m er festet i ei fjær med fjærkonstant k . Fjæra er selv festet i en vegg. En annen kloss med masse M plasseres på toppen av klossen med masse m . Fjæra strekkes deretter ut og slippes slik at de to klossene svinger samlet fram og tilbake (se figuren over).

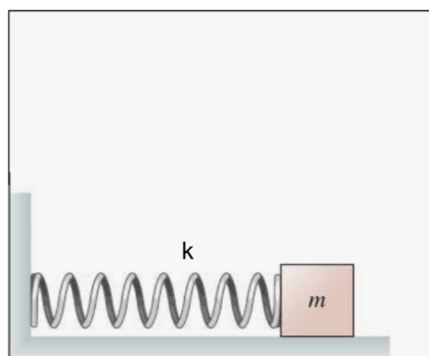
Den øverste klossen faller av dersom masse m påvirkes av en kraft som er større enn den statiske friksjonskrafta som virker mellom de to klossene. Ta utgangspunkt i at den statiske friksjonskoeffisienten er μ_s . Hvor stort maksimalt utslag $|A|$ kan fjæra ha for at klossen med masse M akkurat ikke skal falle av masse m ?

Velg ett alternativ:

- ☐ $|A| = k(m + M) \mu_s g$
- ☐ $|A| = \left(\frac{k}{M}\right) \mu_s g$
- ☐ $|A| = \left(\frac{m+M}{k}\right) \mu_s g$
- ☐ $|A| = \left(\frac{k}{m+M}\right) \mu_s g$
- ☐ $|A| = \frac{1}{k(m+M)} \mu_s g$

Maks poeng: 1

24 Oppgave 24



En kloss med masse $m = 0.50 \text{ kg}$ festes på ei horisontalt orientert fjær med fjærkonstant $k = 50 \text{ N/m}$ som befinner seg nede i en beholder fylt med væske (se figuren over). Ved tiden $t = 0$ dras klossen ut en avstand 0.40 m fra fjæras likevektstilling og slippes. Væska virker nå på klossen med ei kraft som er proporsjonal med klossens fart og der dempningskoeffisienten $b = 0.10 \text{ kg/s}$. Vi ser bort fra friksjonskrefter mellom klossen og underlaget.

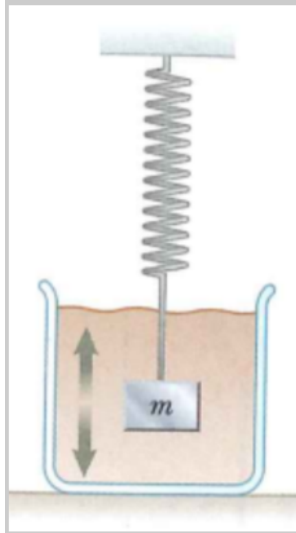
Hva er **amplituden** A for klossens svingebevegelse ved tiden $t = 5.0 \text{ s}$?

Velg ett alternativ:

- ☐ $A = 0.080 \text{ m}$
- ☐ $A = 0.12 \text{ m}$
- ☐ $A = 0.16 \text{ m}$
- ☐ $A = 0.20 \text{ m}$
- ☐ $A = 0.24 \text{ m}$

Maks poeng: 1

25 Oppgave 25



Et lodd med masse m festes til ei fjær med fjærkonstant k . Loddet og fjæra senkes deretter ned i ei væske hvor fjæra i neste omgang strekkes ut en distanse A og slippes. Loddet gjennomfører deretter dempede svingninger nede i væska inntil det stopper.

Hvilken påstand nedenfor er korrekt?

Velg ett alternativ:

- ☐ Når amplituden avtar, øker loddets svingefrekvens
- ☐ Når amplituden avtar, avtar loddets svingefrekvens
- ☐ Når amplituden avtar, forblir loddets svingefrekvens uendret

Maks poeng: 1

26 Oppgave 26

Du er sendt til en fjern planet med fast overflate for å måle dens masse M . Med deg på turen har du et instrument som inneholder et lodd med masse $m = 7.50 \text{ kg}$ som henger i ei snor med lengde $L = 4.00 \text{ m}$ og masse $m_s = 0.028 \text{ kg}$. Anta at snoras masse kan neglisjeres med hensyn på størrelsen av strekkrafta som virker på snora. Dette instrumentet kan lage transversale mekaniske bølger som forplanter seg langs snora, og samtidig måle tiden T det tar for en bølge å forplante seg fra loddet opp til opphengspunktet. Før du lander på overflata måler du radien av planeten til å være $R = 7.20 \cdot 10^7 \text{ m}$.

Du leser av på instrumentet at $T = 0.060 \text{ s}$. Hva er planetens masse M ?

Oppgitt: Tyngdekraften F fra planeten på loddet er

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

der m og M er henholdsvis loddets og planetens masse, og $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$.

Velg ett alternativ:

- ☐ $M = 1.5 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- ☐ $M = 5.6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- ☐ $M = 6.2 \cdot 10^{25} \text{ kg}$
- ☐ $M = 3.2 \cdot 10^{26} \text{ kg}$
- ☐ $M = 7.1 \cdot 10^{26} \text{ kg}$

Maks poeng: 1

27 Oppgave 27

En stående bølge beskrives av bølgefunksjonen

$$y(x, t) = A_0 \sin\left(kx + \frac{\pi}{2}\right) \cos(\omega t)$$

Hva slags type utslag har vi i posisjonen $x = 0$?

Velg ett alternativ:

- ☐ En node
- ☐ Et utslag som hverken er en node eller antinode
- ☐ En antinode
- ☐ Vi har ikke nok opplysninger til å kunne avgjøre hvilken type utslag dette er

Maks poeng: 1

28 Oppgave 28

En lydkilde med en effekt på **10.0 W** sender ut en tilnærmet sfærisk lydbølge. Hva blir intensiteten, uttrykt i dB, **5.0 m** fra lydkilden?

Velg ett alternativ:

- ☐ 85 dB
- ☐ 95 dB
- ☐ 105 dB
- ☐ 115 dB
- ☐ 125 dB

Maks poeng: 1

29 Oppgave 29

En liten kuleformet høytaler sender ut lydbølger med lik intensitet i alle retninger. I en avstand $r_1 = 6.0 \text{ m}$ fra høytaleren måles intensiteten til $I_1 = 95 \text{ dB}$. Hva er da intensiteten I_2 i en avstand $r_2 = 60 \text{ m}$ fra høytaleren?

Velg ett alternativ:

- ☐ 35 dB
- ☐ 45 dB
- ☐ 55 dB
- ☐ 65 dB
- ☐ 75 dB

Maks poeng: 1

30 Oppgave 30



En klarinett er essensielt et tynt, sylindrisk rør som er åpen i en ende og lukket i den andre. Grunntonen (den laveste resonansfrekvensen) i denne klarinetten er **175 Hz**. Hvilken frekvens er da ikke en resonansfrekvens dersom denne klarinetten har en lengde $L = 0.49 \text{ m}$?

Lydhastigheten i luft er **343 m/s**

Velg ett alternativ:

- ☐ 350 Hz
- ☐ 525 Hz
- ☐ 875 Hz
- ☐ 1225 Hz
- ☐ 1575 Hz

Maks poeng: 1

31 Oppgave 31

Et tynt rør som er åpent i begge ender skal brukes til å lage stående lydbølger med frekvens **4080 Hz**. Dette skal være rørets tredje laveste resonansfrekvens.

Hvor langt må da røret være når lydhastigheten i luft er **343 m/s** ?

Velg ett alternativ:

- ☐ 76 mm
- ☐ 101 mm
- ☐ 126 mm
- ☐ 151 mm
- ☐ 176 mm

Maks poeng: 1

32 Oppgave 32

En lydkilde sender ut en bølge med frekvens på **400 Hz**. Dersom du beveger deg mot lydkilden med en hastighet på **50 m/s**, hvilken frekvens vil du måle? Anta at lydhastigheten i luft er **343 m/s**.

Velg ett alternativ:

- ☐ 418 Hz
- ☐ 438 Hz
- ☐ 458 Hz
- ☐ 478 Hz
- ☐ 498 Hz

Maks poeng: 1