



Erstatt denne teksten med ditt innhold...

**i** Institutt for fysikk

Eksamen i TFY4106 Fysikk

Faglig kontakt under prøven: Jon Andreas Støvneng

Tlf.: 45 45 55 33

Dato: 16. mai 2019

Tid (fra-til): 09.00-13.00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C.

Godkjent kalkulator.

Rottmann, matematisk formelsamling.

Formler, 7 sider. (Også tilgjengelig som PDF.)

(Høyreklikk for å åpne i eget uavhengig vindu. Mac: Ctrl+klikk.)

Annen informasjon:

40 flervalgsoppgaver med lik vekt. Kun ett svar er korrekt på hver oppgave.

1 poeng for riktig svar. 0 poeng for feil svar eller intet svar.

- 1** En bil kjører på en rett vei. Bilens posisjon ved tidspunktet  $t$  er gitt ved funksjonen

$$x(t) = a_0 t^2 \exp(-t/\tau),$$

med  $a_0 = 4.50 \text{ m/s}^2$  og  $\tau = 2.50 \text{ s}$ . Hvor langt kjører bilen før den snur?

A 30.2 m B 25.2 m C 20.2 m D 15.2 m E 10.2 m

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

2 Ved hvilket tidspunkt har bilen i forrige oppgave maksimal (positiv) hastighet?

A 1.18 s B 1.25 s C 1.32 s D 1.39 s E 1.46 s

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

3 En karusell settes i gang ved tidspunktet  $t = 0$  og roterer med vinkelhastighet

$$\omega(t) = \omega_0 \sin 2\omega_0 t$$

inntil den stopper ved tidspunktet  $t = \pi/2\omega_0$ . Hvor stor vinkel (dvs: hvor mange radianer) har karusellen rotert i løpet av denne tiden?

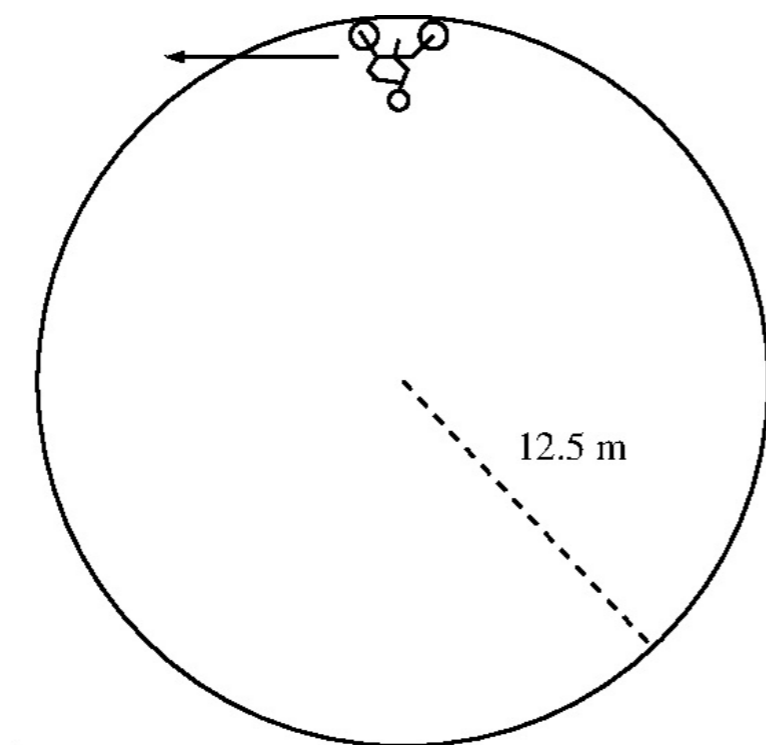
(Tips:  $\omega = d\phi/dt$ )

A  $\pi/4$  B 1 C  $\pi/2$  D 2 E  $\pi$

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

4



En motorsyklist kjører en vertikal loop med diameter 25 m. Farten på toppen av loopen er 69 km/h. Hva er da forholdet mellom normalkraften  $N$  fra loopen på motorsykkelen og tyngden  $G$  (av motorsykkel + fører, som til sammen kan betraktes som en punktmasse, i en avstand fra loopens sentrum lik loopens radius)?

A  $N/G = 0.5$  B  $N/G = 1.0$  C  $N/G = 1.5$  D  $N/G = 2.0$  E  $N/G = 2.5$

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

5 Oppgave 5 og 6:

En krum bane på fysikklaben har sammenhørende verdier av horisontal posisjon  $x$  og vertikal posisjon  $y$  gitt ved

$$y = R \cos\left(\frac{\pi x}{10R}\right) \exp\left(-\frac{x}{100R}\right)$$

med  $R = 2.00 \text{ cm}$  og  $0 < x < 100 \text{ cm}$ . Ei kompakt kule med uniform massefordeling og diameter  $d = 1.00 \text{ cm}$  starter (med null starthastighet) ved  $x = 0$  og ruller langs banen uten å gli (slure). Hva er kulas hastighet når den passerer det første bunnpunktet, ved  $x = 10R$ ? (Tips: Mekanisk energi er bevart.)

A 0.73 m/s B 0.61 m/s C 0.49 m/s D 0.37 m/s E 0.25 m/s

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

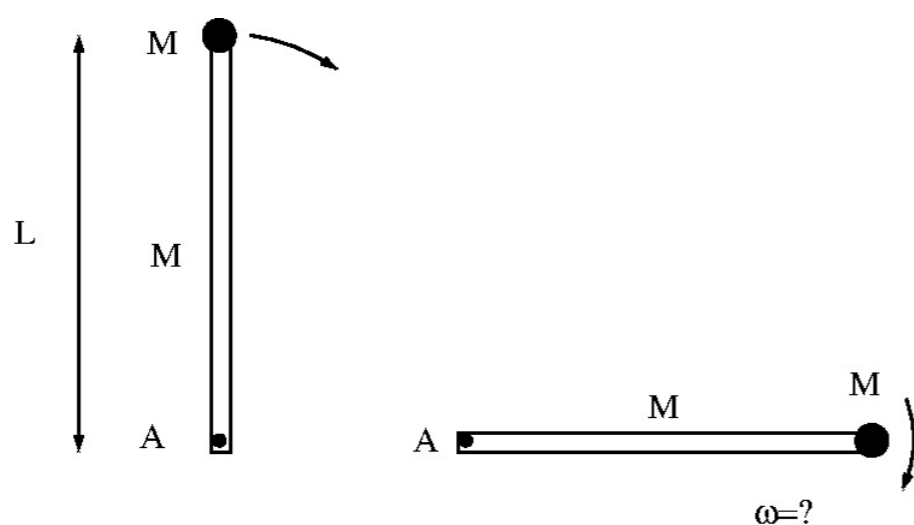
6 Hva er banens maksimale helningsvinkel, ved  $x = 5R$ ?

A  $17^\circ$  B  $21^\circ$  C  $25^\circ$  D  $29^\circ$  E  $33^\circ$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

7 Ei tynn jevntykk stang med lengde  $L = 981 \text{ cm}$  og masse  $M = 30.0 \text{ kg}$  kan rotere tilnærmet uten friksjon om en fast aksling (A) gjennom stangas nederste ende. I stangas øverste ende er det festet ei lita kule (punktmasse) med like stor masse  $M$  som selve stanga. Stanga står vertikalt og gis en ørliten dytt slik at den begynner å rotere om A og faller mot bakken. Hva er stangas vinkelhastighet  $\omega$  rett før den treffer bakken? (Tips: Steiners sats og energibevarelse)

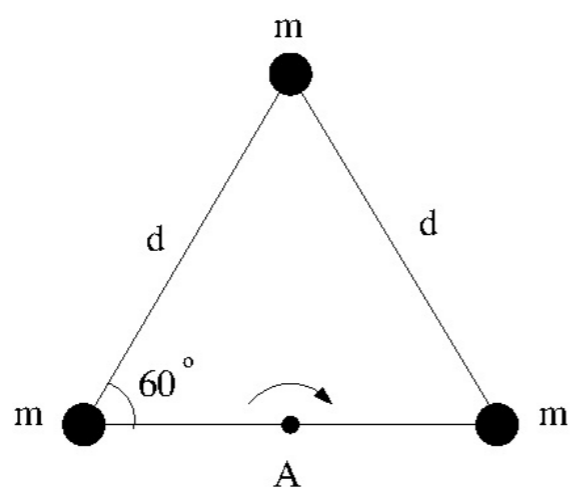


A 2.85 rad/s B 2.40 rad/s C 1.95 rad/s D 1.50 rad/s E 1.05 rad/s

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 8 Tre punktmasser  $m$  er festet til masseløse stenger med lengde  $d$  og danner en likesidet trekant:



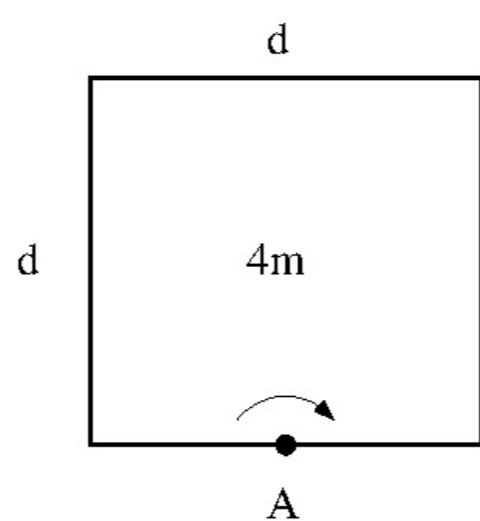
Hva er systemets treghetsmoment mhp en akse (A) som passerer gjennom en av stengenes midtpunkt, og som står vinkelrett på planet som trekanten ligger i?

- A  $3md^2/2$  B  $4md^2/3$  C  $5md^2/4$  D  $6md^2/5$  E  $7md^2/6$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 9 Ei tynn stang med total masse  $4m$  er formet til ei kvadratisk ramme med sidekanter  $d$ :



Hva er den kvadratiske rammas treghetsmoment mhp en akse (A) som passerer gjennom en av sidekantenes midtpunkt, og som står vinkelrett på planet som ramma ligger i?

- A  $7md^2$  B  $7md^2/2$  C  $7md^2/3$  D  $7md^2/4$  E  $7md^2/5$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 10 Oppgave 10 og 11:

Et prosjektil for luftgevær har masse ca 0.5 g og diameter ca 4.5 mm, slik at friksjonskraften i luft (luftmotstanden) ved forholdsvis høye hastigheter er  $bv^2$  med  $b = 5 \cdot 10^{-6} \text{ kg/m}$ . Anta at prosjektilet kommer horisontalt ut av geværmunningen med en hastighet  $v_0 = 250 \text{ m/s}$ . Hva er prosjektilets horisontale akselerasjon  $a$  ved dette tidspunktet, målt i enheter av tyngdens akselerasjon  $g$ ?

- A  $a/g = 4$  B  $a/g = 24$  C  $a/g = 44$  D  $a/g = 64$  E  $a/g = 84$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 11 Avstanden fra geværmunningen til blinken er 25 m. Hvor høyt over sentrum av blinken må du sikte med det horisontale geværløpet for å treffe midt i blinken?

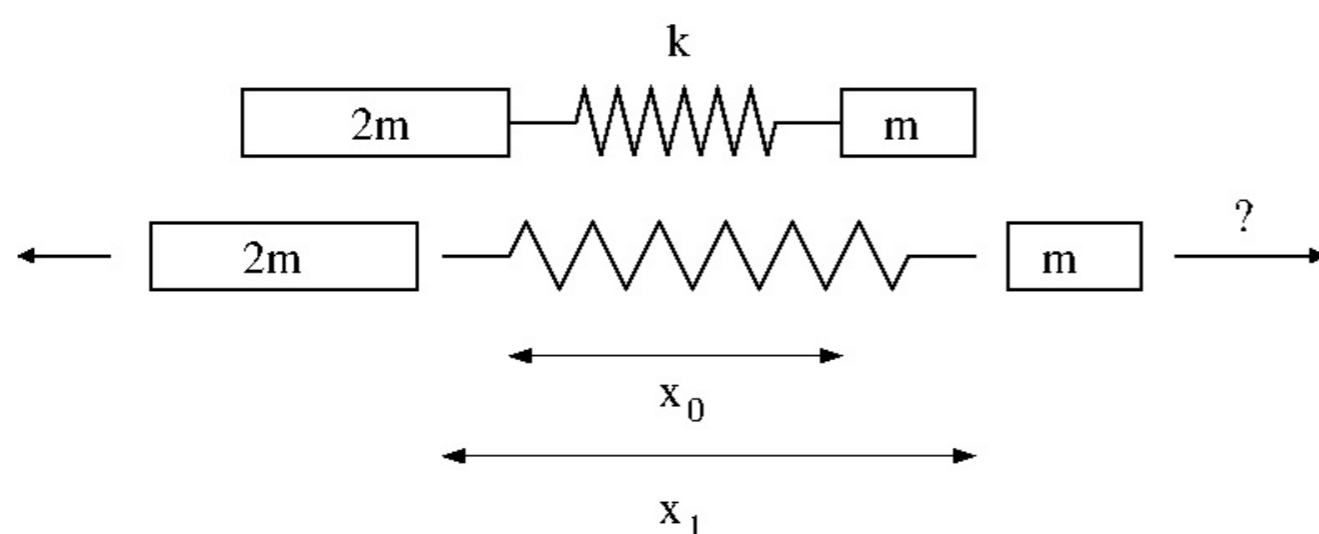
Neglisjer luftmotstanden i denne oppgaven.

A 1.3 cm B 2.5 cm C 3.7 cm D 4.9 cm E 6.1 cm

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

12



To klosser med masse hhv 20 og 40 g ligger på et friksjonsfritt bord på hver sin side av ei (masseløs) spent fjær med fjærkonstant 48 N/m. Når fjæra utløses, forlenges den fra 7.0 cm til 12.5 cm, og de to massene skyves i hver sin retning. Hva blir hastigheten til klossen med masse 20 g? (Tips: Impuls- og energibevarelse.)

A 1.0 m/s B 1.3 m/s C 1.6 m/s D 1.9 m/s E 2.2 m/s

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E



- 13 Motoren på en Vespa LX 150 yter en maksimal effekt 8.7 kW. Maksimal hastighet begrenses i stor grad av luftmotstand, på formen  $bv^2$  med  $b = 0.47 \text{ kg/m}$ . Hva er maksimal hastighet, dersom vi ser bort fra andre former for friksjon?

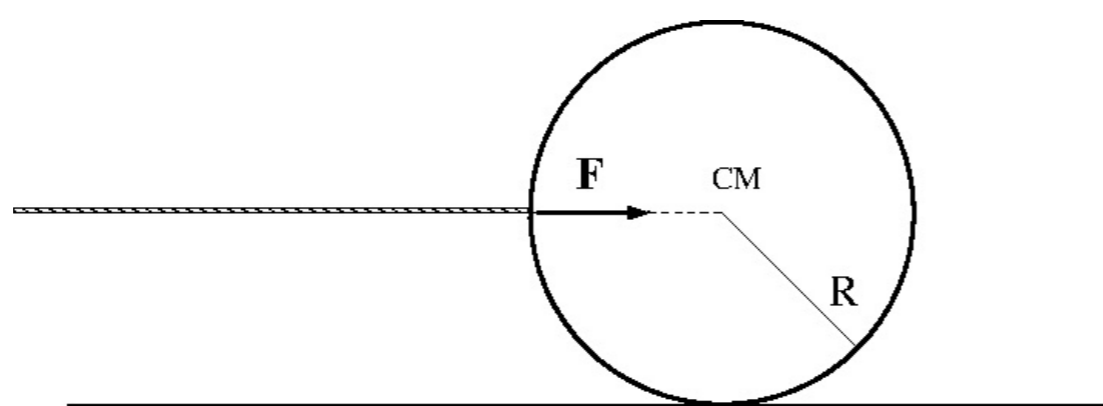
A 75 km/t B 80 km/t C 85 km/t D 90 km/t E 95 km/t

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 14 Oppgave 14 og 15:

Det er VM, det er finale, og vi er i The Crucible Theatre i Sheffield. "The Ace of the Pack", Judd Trump, er et enkelt støt fra å ta hjem pokalen og £500000:



VM-finalens siste støt foretas med horisontal "kø" langs linjen som passerer den hvite kulas massesenter. Kula har masse 128 g og påvirkes av en konstant horisontal kraft  $F$  med varighet  $1.0 \text{ ms}$ . Når støtet er ferdig, har den oppnådd en "starthastighet"  $v_0 = 5.0 \text{ m/s}$ , uten å rotere. Hvor stor er  $F$ ? (Se bort fra friksjon i hele støtets varighet.)

A 0.37 kN B 0.46 kN C 0.55 kN D 0.64 kN E 0.73 kN

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

15 Hvor langt flytter kula seg i løpet av det ene millisekundet som støtet varer?

A  $2.5 \mu\text{m}$  B  $25 \mu\text{m}$  C 2.5 cm D 25 nm E 2.5 mm

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

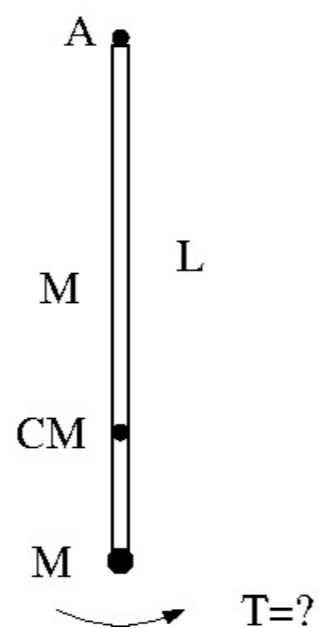
16 Et lodd med masse 500 g festes til ei ideell og tilnærmet masseløs fjær som henger vertikalt i tyngdefeltet. Når loddet henger i ro, er fjæra forlenget med 7.5 cm. Loddet trekkes deretter ytterligere 2.5 cm ned. Herfra slippes loddet med null starthastighet, hvoretter det utfører harmoniske svingninger opp og ned. Hva er loddets maksimale hastighet?

A 19 cm/s B 29 cm/s C 39 cm/s D 49 cm/s E 59 cm/s

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

17



Ei veggklokke inneholder en fysisk pendel som svinger harmonisk fram og tilbake med små utsving fra likevekt. Pendelen består av ei tynn jevntykk stang med masse 200 g og lengde 458 mm, samt ei lita metallkule (tilnærmet punktmasse) med masse 200 g, festet i nederste ende av stanga. Pendelen svinger friksjonsfritt om en akse i øverste ende av stanga. Hva er pendelens svingetid?

A 1.28 s B 1.33 s C 1.38 s D 1.43 s E 1.48 s

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

18 En masse på 1.00 kg er festet til ei lang, ideell fjær med fjærkonstant 250 N/m. Massen påvirkes av en ytre harmonisk kraft med amplitude 4.00 N. Friksjonskraften er proporsjonal med massens hastighet. Forholdet mellom friksjonskraften og massens hastighet er 316 g/s. Vi betrakter en stasjonær situasjon, der amplituden ikke lenger endrer seg. Hva er oscillatorens energi når den drives på resonans? (Dvs: Den ytre kraftens frekvens tilsvarer oscillatorens egenfrekvens.)

A 90 J B 80 J C 70 J D 60 J E 50 J

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

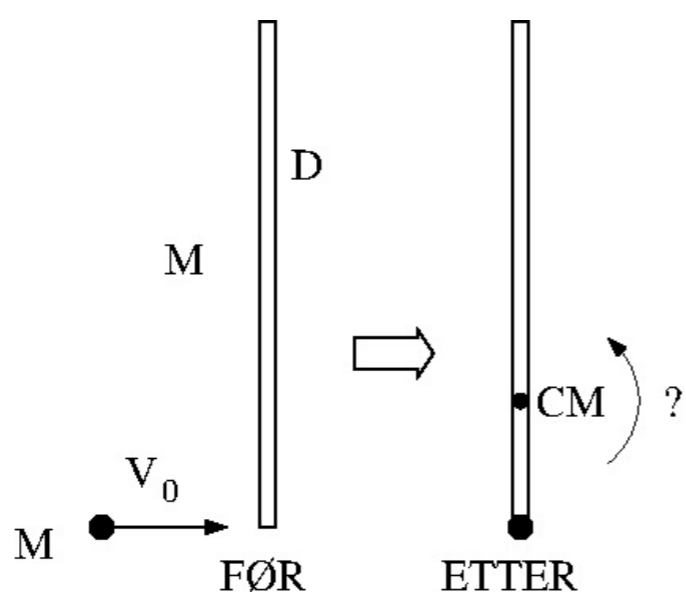
19 Hva er Q-faktoren til oscillatoren i forrige oppgave?

A 10 B 50 C 200 D 500 E 1000

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

20 En tynn og jevntykk stav med masse  $M$  og lengde  $D$  ligger på et bord. Et lite prosjektil (tilnærmet punktmasse), med like stor masse  $M$  som staven, kommer seilende på bordplaten med hastighet  $V_0$  og kolliderer fullstendig uelastisk med staven, vinkelrett på, og helt ute ved stavens ende; her sett ovenfra:



Bordet er så glatt at vi kan se bort fra friksjon. Etter kollisjonen beveger stav og prosjektil seg som ett stivt legeme, og bevegelsen er en kombinert translasjon av legemets massesenter (CM) og en rotasjon om CM. Hva er legemets vinkelhastighet?

(Tips: Dreieimpulsbevarelse med CM i kollisjonsøyeblikket som referansepunkt.)

A  $5V_0/4D$  B  $6V_0/5D$  C  $7V_0/6D$  D  $8V_0/7D$  E  $9V_0/8D$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 21 En streng er strukket med en kraft 30 N. En transversal harmonisk bølge forplanter seg på strengen, med utsving

$$y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$$

Bølgens amplitude er 12 mm, bølgelengden er 48 cm, og frekvensen er 96 Hz. Hvor stor er bølgehastigheten?

A 2.0 m/s B 23 m/s C 46 m/s D 96 m/s E 200 m/s

**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 22 Grunntonen på G-strengen på en kontrabass har frekvens 98.0 Hz. Strengens lengde (mellom festepunktene) er 110 cm, og den er strukket med en kraft 285 N. Hva er strengens masse pr lengdeenhet?

A 3.37 g/m B 4.06 g/m C 4.75 g/m D 5.44 g/m E 6.13 g/m

**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 23 En liten kuleformet høyttaler sender ut lydbølger med lik intensitet i alle retninger. I avstand 12 m fra høyttaleren måles lydtrykksnivået til 92 dB. Hva er da lydtrykksnivået i avstand 48 m fra høyttaleren?

A 80 dB B 75 dB C 70 dB D 65 dB E 60 dB

**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

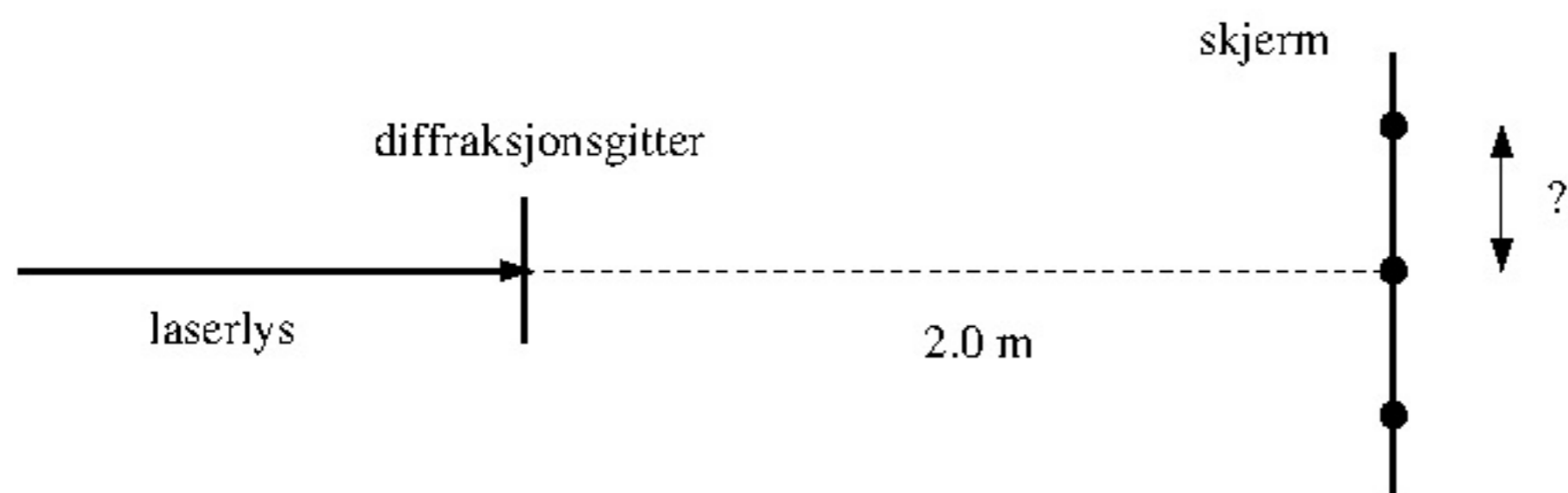
- 24 To tog kjører mot hverandre på en rett strekning, begge med hastighet 150 km/h. Togføreren på begge tog lager et lydsignal med frekvens 440 Hz. Hvilken frekvens hører togførerne på lydsignalet fra det andre toget? Lydhastigheten i luft denne dagen er 340 m/s.

A 563 Hz B 533 Hz C 501 Hz D 471 Hz E 440 Hz

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

25



Blått laserlys (monokromatiske plane bølger) med bølgelengde 405 nm sendes normalt inn mot et diffraksjonsgitter med 200 spalter pr mm. Interferensmønsteret observeres på en skjerm som er plassert 2.0 m bak diffraksjonsgitteret. Hva er avstanden mellom nullte ordens maksimum (dvs rett fram) og første ordens maksimum på skjermen?

A 19 cm B 16 cm C 13 cm D 10 cm E 7 cm

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 26 Et jordskjelv registreres på en målestasjon ved ankomst av en longitudinal bølge (primærbølgen) og en transversal bølge (sekundærbølgen). De to bølgene ankommer med 120 sekunders mellomrom. Anta at bølgene har propagert langs en rett linje fra jordskjelvets sentrum (episenteret) til målestasjonen, gjennom et isotropt (retningsuavhengig) sjikt av jorda med uniform massetetthet  $\rho = 3.3 \text{ g/cm}^3$  og konstante elastiske egenskaper, med bulkmodul  $B = 1.2 \text{ Mbar}$  og skjærmodul  $G = 0.72 \text{ Mbar}$ . Under disse forutsetningene, hva er, sånn omtrent, avstanden fra episenteret til målestasjonen? (1Mbar =  $10^{11}$  Pa)

A 1300 km B 1900 km C 2500 km D 3100 km E 3700 km

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 27 En transversal bølgepuls propagerer i positiv  $x$ -retning på en streng. Bølgepulsen har essensielt form som en periode av en cosinus-funksjon, nærmere bestemt

$$y(x, t) = y_0 [1 - \cos(kx - \omega t)]$$

for  $0 < kx - \omega t < 2\pi$  og  $y(x, t) = 0$  ellers. Strengen er strukket med en kraft  $S$ . Hva er riktig uttrykk for bølgepulsens totale energi  $E$ ? (Tips: Beregn  $E$  ved  $t = 0$ .)

A  $E = y_0^2 S / \pi$  B  $E = \pi k y_0^2 S$  C  $E = y_0^2 S / k^2$  D  $E = \pi y_0^2 S$  E  $E = \pi y_0^2 S / k$

Opgitt:

$$\text{Bølgeenergi pr lengdeenhet: } \varepsilon = S \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2$$

$$\text{Total bølgeenergi: } E = \int \varepsilon dx$$

$$\text{Trigonometrisk relasjon: } \sin^2 \alpha = \frac{1}{2} (1 - \cos 2\alpha)$$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

- 28 Skibladner, Mjøsas hvite svane, lager en bølgepakke (bølgetog) med bølgelengder omkring 2.5 m. Du sitter et stykke unna i en "sprøkkinn holk" og noterer deg at bølgepakken har 12 tydelige bølgetopper, og at disse etter hvert "dør ut" fremst i bølgepakken samtidig som nye bølgetopper dannes bakerst i bølgepakken. Omtrent hvor lang tid tar det fra en bølgetopp blir synlig bakerst i bølgepakken til samme bølgetopp dør ut fremst i bølgepakken?  
(Tips: Bølgetoppens fart relativt bølgepakkens fart.)

(Dispersjonsrelasjon for tyngdebølger på dypt vann:  $\omega(k) = \sqrt{gk}$ )

A 15 s B 20 s C 25 s D 30 s E 35 s

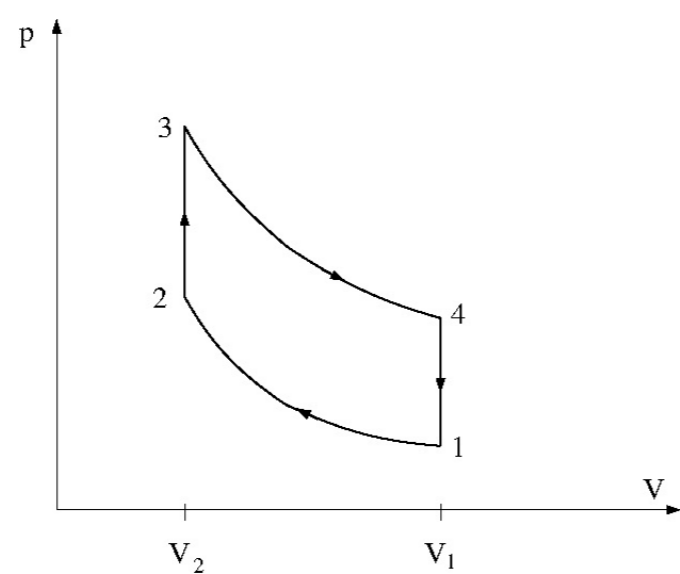
**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E



## 29 Oppgave 29 - 33: Reversibel Otto-syklus.

En reversibel Otto-syklus består av to adiabatisk (isentropiske) og to isokore delprosesser. Syklusen karakteriseres gjerne ved kompresjonsforholdet  $\kappa \equiv V_1/V_2$ . Her antar vi at arbeidssubstansen er 1.00 mol av en toatomig ideell gass med adiabatkonstant  $\gamma = 7/5$ .



Hva er riktig påstand om arbeidet som utføres av gassen i de fire delprosessene?

- A  $W_{12} < 0$  ,  $W_{23} = 0$  ,  $W_{34} = 0$  ,  $W_{41} > 0$   
 B  $W_{12} > 0$  ,  $W_{23} = 0$  ,  $W_{34} > 0$  ,  $W_{41} = 0$   
 C  $W_{12} = 0$  ,  $W_{23} > 0$  ,  $W_{34} = 0$  ,  $W_{41} < 0$   
 D  $W_{12} < 0$  ,  $W_{23} = 0$  ,  $W_{34} > 0$  ,  $W_{41} = 0$   
 E  $W_{12} > 0$  ,  $W_{23} > 0$  ,  $W_{34} < 0$  ,  $W_{41} < 0$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

30 Hva er riktig påstand om varmen som tilføres gassen i de fire delprosessene?

- A  $Q_{12} < 0$  ,  $Q_{23} = 0$  ,  $Q_{34} = 0$  ,  $Q_{41} > 0$   
 B  $Q_{12} > 0$  ,  $Q_{23} = 0$  ,  $Q_{34} > 0$  ,  $Q_{41} = 0$   
 C  $Q_{12} = 0$  ,  $Q_{23} > 0$  ,  $Q_{34} = 0$  ,  $Q_{41} < 0$   
 D  $Q_{12} < 0$  ,  $Q_{23} = 0$  ,  $Q_{34} > 0$  ,  $Q_{41} = 0$   
 E  $Q_{12} > 0$  ,  $Q_{23} > 0$  ,  $Q_{34} < 0$  ,  $Q_{41} < 0$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

31 Hva er riktig påstand om endringen i gassens indre energi i de fire delprosessene?

- A  $\Delta U_{12} < 0$  ,  $\Delta U_{23} = 0$  ,  $\Delta U_{34} = 0$  ,  $\Delta U_{41} > 0$   
 B  $\Delta U_{12} > 0$  ,  $\Delta U_{23} = 0$  ,  $\Delta U_{34} > 0$  ,  $\Delta U_{41} = 0$   
 C  $\Delta U_{12} = 0$  ,  $\Delta U_{23} > 0$  ,  $\Delta U_{34} = 0$  ,  $\Delta U_{41} < 0$   
 D  $\Delta U_{12} < 0$  ,  $\Delta U_{23} = 0$  ,  $\Delta U_{34} > 0$  ,  $\Delta U_{41} = 0$   
 E  $\Delta U_{12} > 0$  ,  $\Delta U_{23} > 0$  ,  $\Delta U_{34} < 0$  ,  $\Delta U_{41} < 0$

Velg ett alternativ

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

32 Anta at gassens temperatur er hhv  $T_2 = 400 \text{ K}$  og  $T_3 = 1500 \text{ K}$  i tilstandene merket 2 og 3. Hva er da endringen  $\Delta S_{23}$  i gassens entropi når den går fra tilstand 2 til tilstand 3?

A 17.5 J/K B 27.5 J/K C 37.5 J/K D 47.5 J/K E 57.5 J/K

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

33 Med temperaturene  $T_2$  og  $T_3$  som i forrige oppgave, hva må kompresjonsforholdet  $\kappa$  være dersom vi ønsker  $p_2 = p_4$  ?

A 1.57 B 2.57 C 3.57 D 4.57 E 5.57

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

**34** Oppgave 34 - 37: Isobutan.

Isobutan,  $C_4H_{10}$  (R600a), brukes som kjølemedium i moderne kjøleskap og frysebokser. Molar masse (masse pr mol) er 58.12 g. Et kjøleskap bruker 65.0 g isobutan som kjølemedium. Anta at alt dette er i gassform ved romtemperatur, 293 K, og med volum 9.73 L. Hva er trykket i gassen? (Anta ideell gass.)

A 2.30 bar   B 2.55 bar   C 2.80 bar   D 3.05 bar   E 3.30 bar

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

**35** Hva er rms-hastigheten  $v_{\text{rms}} = \sqrt{\langle v^2 \rangle}$  til molekylene i isobutangass ved  $100^\circ\text{C}$ ? (Anta ideell gass.)

A 350 m/s   B 400 m/s   C 450 m/s   D 500 m/s   E 550 m/s

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

- 36 Isobutan koker ved  $-11.7^{\circ}\text{C}$  og normalt trykk (1.013 bar). Molar fordampingsvarme er 21.6 kJ/mol. Med dette som utgangspunkt, hva er damptrykket (metningstrykket) til isobutan ved romtemperatur, 293 K? (Anta her ideell gass, samt at fordampingsvarmen er uavhengig av temperaturen.)

A 95 kPa   B 195 kPa   C 295 kPa   D 395 kPa   E 495 kPa

**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

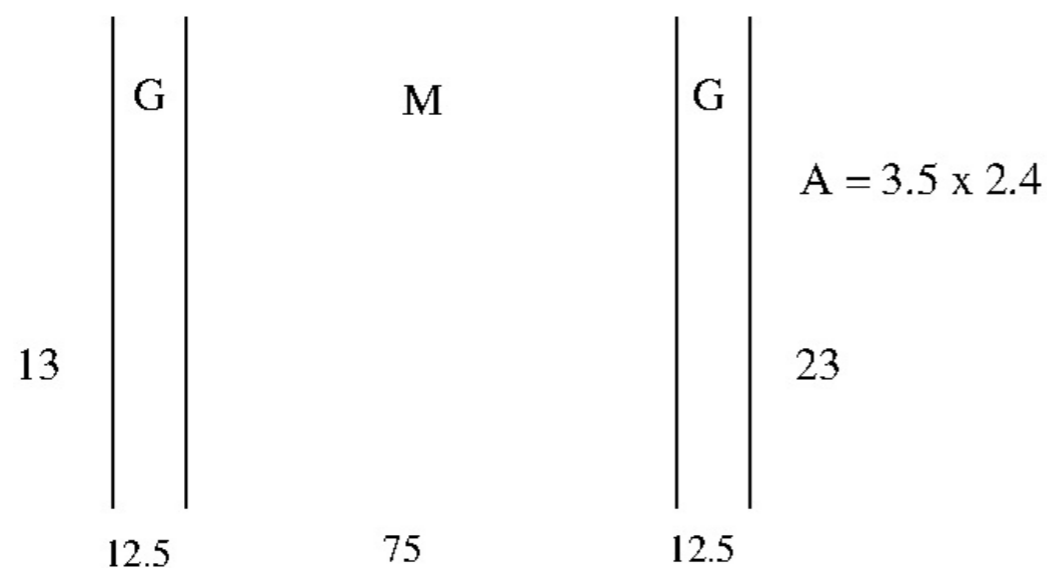
- 37 Kritisk trykk og temperatur for isobutan er i realiteten hhv 3650 kPa og 407.7 K. Molart volum i kritisk punkt er 0.34 L. Hva finner du for isobutans molare volum i kritisk punkt dersom du (temmelig ukritisk!) anvender ideell gass tilstandsligning?

A 929 mL   B 839 mL   C 749 mL   D 659 mL   E 569 mL

**Velg ett alternativ**

- A  
 B  
 C  
 D  
 E

38



En innvendig vegg mellom ei stue og et soverom har 12.5 mm tykke gipsplater (G) på begge sider av et 75 mm tykt lag med glava (mineralull, M). Veggens areal er 3.5 m bred og 2.4 m høy. Gipsplater isolerer godt mot lyd og hemmer spredning av brann, men isolerer dårlig mot varmeledning:  $\kappa_{\text{gips}} = 0.25 \text{ W/Km}$  mens  $\kappa_{\text{glava}} = 0.035 \text{ W/Km}$ . Hvor stor varmeeffekt overføres gjennom veggens overflate i soverommet er 13 grader celsius og i stua 23 grader celsius?

A 23 W B 30 W C 37 W D 44 W E 51 W

Velg ett alternativ

- A
- B
- C
- D
- E

39

L	PUR	L
10	15	10

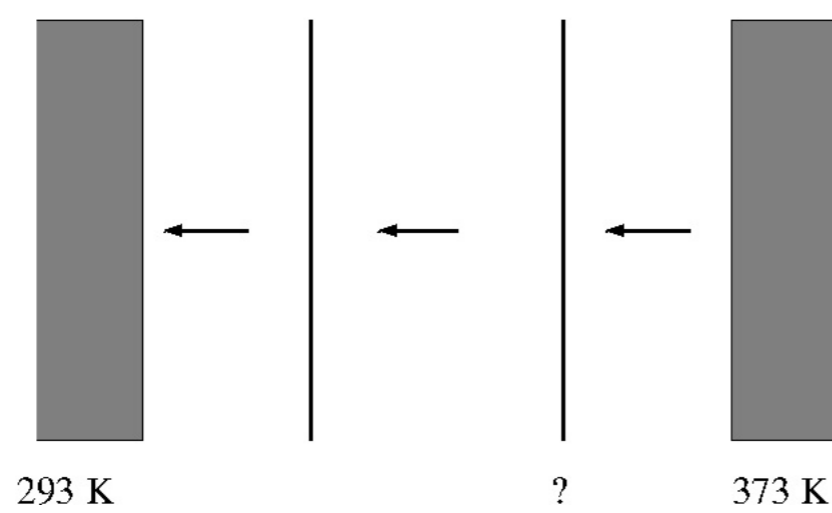
En Leca Isblokk består av to lag med lecastein (L) adskilt av et lag med polyuretanskum (PUR). Hvert lag med lecastein har tykkelse 10 cm, og PUR-laget har tykkelse 15 cm. Lecastein og PUR har varmeledningsevner hhv 0.23 og 0.024 W/Km. Basert på disse opplysningene, hva er U-verdien til slike Leca Isblokker, i enheten  $W/m^2K$ ?

A 0.26 B 0.22 C 0.18 D 0.14 E 0.10

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E

- 40 Et varmereservoar har temperatur 293 K og kan betraktes som et svart legeme med en plan overflate. Et annet "svart" varmereservoar har temperatur 373 K med en plan overflate parallell med førstnevnte. For å redusere varmestrømmen mellom disse to svarte legemene settes to svarte plater inn i rommet mellom dem:



Platene har en lineær utstrekning som er mye større enn avstanden mellom dem, slik at varmestrømmen kan regnes som endimensjonal, som antydnet i figuren.

Når stasjonære forhold er etablert, hva er temperaturen til platen som står nærmest varmereservoaret som har temperatur 373 K?

(Tips: *Netto* varmestrøm er like stor overalt i volumet mellom de to varmereservoarene.)

A 352 K B 314 K C 333 K D 302 K E 364 K

**Velg ett alternativ**

- A
- B
- C
- D
- E