

Rask skisse til løsninger på Midtveiseksamen FYS1000 2012

- 1) Vi måler sidene i en kube (terning) til å være $2,0 \text{ cm} \pm 0,03 \text{ cm}$. Hvordan bør vi oppgi volumet?

$$3 \cdot \frac{0,03 \text{ cm}}{2,0 \text{ cm}} = 0,045$$

$$\frac{\Delta V}{V} = 0,045 \quad \text{og} \quad V = 8,0 \text{ cm}^3 \quad \text{gir} \quad \Delta V = 0,36 \text{ cm}^3$$

$$V = (8,0 \pm 0,4) \text{ cm}^3$$

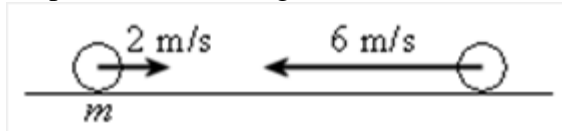
- 2) Signe sykler med farten 18 km/h inn mot et lyskryss. Hun får rødt lys og bruker $4,0 \text{ s}$ på å stanse. Vi antar at hun har konstant akselerasjon under oppbremsingen. Hva er akselerasjonen?

$$18 \text{ km/h} \text{ tilsvarer } 5,0 \text{ m/s. } a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-5,0 \text{ m/s}}{4,0 \text{ s}} = -1,3 \text{ m/s}^2$$

- 3) En bil kjører over en bakketopp som er en del av en sirkel med radius r . Inne i bilen ligger det en håndveske på setet. Hva er den største farten bilen kan ha for at håndvesken ikke skal miste kontakten med underlaget?

$$mg = m \frac{v^2}{r} \quad \text{gir} \quad v = \sqrt{gr}$$

- 4) To partikler er i bevegelse rett mot hverandre. Etter støtet er begge partiklene i ro.



Den ene partikkelen (til venstre) har massen m . Hva er massen av den andre partikkelen? Den samlede bevegelsesmengden skal være null før og etter støtet. Før støtet får vi da:

$$mv_1 + Mv_2 = m \cdot 2 \text{ m/s} + M \cdot (-6 \text{ m/s}) = 0$$

$$M = m/3$$

- 5) Rune drar lillesøsteren sin på akebrett bortover et snødekt vann. Trekkraften er F og tauet danner vinkelen φ med vannrett. Friksjonstallet mellom akebrettet og snøen er μ . Hva vil skje med friksjonskraften R på akebrettet dersom Rune øker trekkraften F uten å endre vinkelen φ ?

Hvis F øker vil F_y øke (samme vinkel). Newtons 1. lov gir $N + F_y = G$. Dermed avtar N .

Hvis N avtar vil R avta fordi $R = \mu N$

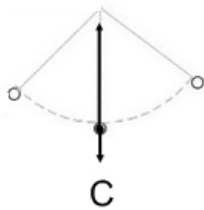
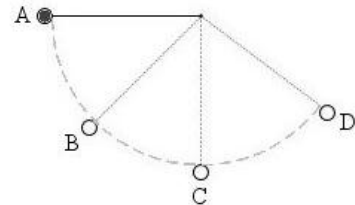
Friksjonskraften R blir mindre

- 6) En liten kule med masse m henger i en snor fra taket i en bil. Snora har lengden l , og du kan se bort fra massen til snora. Når bilen setter opp farten med konstant akselerasjon, henger snora på skrå slik at vinkelen med loddlinjen er α . Hva er da akselerasjonen til bilen?

Lag figur! $\tan \alpha = \frac{\Sigma F}{G} \Leftrightarrow \Sigma F = mg \tan \alpha = ma$

$a = g \tan \alpha$

- 7) Figuren til høyre viser en planpendel. Hvilken figur, A – D, viser best hvilke krefter som virker på pendelkulen i bunnen av loopen?



- 8) En personbil kolliderer med et vogntog som har fire ganger så stor masse. Bilen og vogntoget har samme fart, men med motsatt retning. Hvilken påstand er riktig?

Personbilen får den største fartforandringen i kollisjonen.

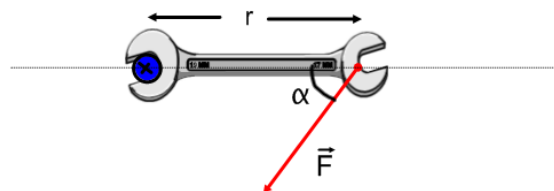
- 9) En bil med massen 750 kg kjører med farten 50 km/h på våt asfalt. Friksjonstallet er 0,20. Hva blir bremselengden dersom bilen bremses med låste hjul?

90 km/h tilsvarer 13,89 m/s. $W_{\Sigma F} = \Delta E_k \Leftrightarrow -Rs = -\frac{1}{2}mv_0^2 \Leftrightarrow s = \frac{v_0^2}{2\mu g}$

49 m

- 10) Du skal feste en skrue ved hjelp av en fastnøkkel. Se figur. Du bruker kraften $F = 25$ N som har en vinkel $\alpha = 40^\circ$ med aksen gjennom fastnøkkelen. Avstanden fra hånden din til skruen er $r = 15$ cm. Hvor stort blir kraftmomentet på skruen?

$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$
 $M = rF \sin \alpha$



2,4 Nm

- 11) En kunstløper på isen tar en piruett. Når han trekker armene inn mot kroppen snurrer han fortere rundt – vinkelfarten øker. Hvordan kan du best begrunne dette med fysikk?

Tregghetsmomentet blir mindre og spinnet er bevart

- 12) En meterstav balanserer på en knivsegg under 50 cm-merket. Når vi legger tre mynter, hver med massen 4,0 g over 15 cm-merket, balanserer staven på en knivsegg under 45 cm-merket. Hva er massen til meterstaven?

(Nesten helt lik oppgave som gitt i oblig 4 uke 7 (8.11)):

$$x_T = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2}{m}$$

$$0,45 \text{ cm} = \frac{0,15 \text{ m} \cdot 12 \text{ g} + 0,50 \text{ m} \cdot m_2}{(12 \text{ g} + m_2)} \text{ gir } m_2 = 72 \text{ g}$$

- 13) Et termometer inneholder 20 mm³ etanol. Den indre diameteren til glassrøret i termometret er 0,10 mm. Hvor mye stiger etanolen i glassrøret når temperaturen øker med 100 K? Du kan se bort fra utvidelsen av glasset.

(Nøyaktig samme oppgave som gitt i oblig 7 uke 10 (12.05))

Etanolen vil utvide seg med temperaturen. Fordi den fyller et volum vil det handle om volumutvidelse der $V_0 = 20 \text{ mm}^3$, $\Delta T = 100 \text{ K}$ og $\gamma_{\text{etanol}} = 11 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T = 11 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1} \cdot 20 \text{ mm}^3 \cdot 100 \text{ K} = 2,2 \text{ mm}^3$$

$$\text{Diameter i glassrøret er } 0,10 \text{ mm. } V = Ah \Leftrightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{2,2 \text{ mm}^3}{\pi \cdot (0,05 \text{ mm})^2} = 280 \text{ mm} = 28 \text{ cm}$$

- 14) Et kar inneholder vann med dybden 0,250 m. Oppå vannet flyter det et 0,120 m tykt lag av olje. Over oljen er det luft. Oljen har tetthet 600 kg/m³. Hvor mye større enn lufttrykket er trykket i grensesjiktet mellom vann og olje?

$$\Delta p = \rho g h = 600 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ N/kg} \cdot 0,120 \text{ m} = 706 \text{ Pa}$$

- 15) Et lass med sand blir tømt i et svømmebasseng. Først blir sanden tømt over i en båt. Båten flyter i bassenget. Da stiger vannet til høyden h . Så blir sanda tømt ut av båten og rett i vannet slik at den synker til bunnen. Hva er riktig om den nye vannhøyden H i bassenget?

$$H < h$$

- 16) Vann renner gjennom et sirkelformet rør med farten 3,5 m/s. I et annet område av røret er tverrsnittsarealet av røret bare 40 % av det opprinnelige tverrsnittsarealet. Hva blir farten i dette området av røret?

$$A_2 v_2 = A_1 v_1 \text{ og } A_2 = 0,40 A_1 \text{ gir } v_2 = \frac{A_1 v_1}{0,40 A_1} = 8,8 \text{ m/s}$$

- 17) Du har et glass med 0,25 l vann. Vannet har romtemperatur 20 °C. Du ønsker å kjøle ned vannet til 4 °C. Hvor mye is må du minst bruke? Se bort fra nedkjølingen av glasset.

Husk at isen må varmes opp med 4 °C etter at den har smeltet!

$$Q_{\text{is}} = Q_{\text{vann}}$$

$$l_{\text{is}} m_{\text{is}} + c_v \cdot m_{\text{is}} \cdot \Delta T_{\text{is}} = c_v \cdot m_v \cdot \Delta T_v$$

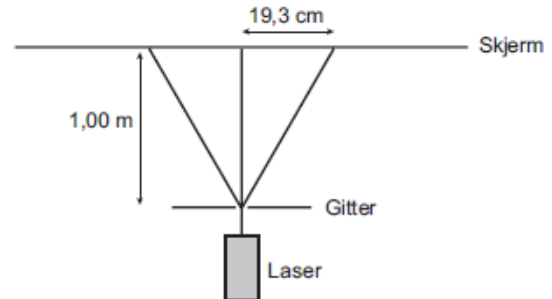
$$m_{\text{is}} = \frac{c_v m_v \cdot 16 \text{ K}}{(l_{\text{is}} + c_v \cdot 4,0 \text{ K})} = 0,04789 \text{ kg}$$

$$48 \text{ g}$$

- 18) En bølge brer seg med farten 0,30 m/s. Bølgelengden er 6,0 cm. Hva er frekvensen til bølgen?

$$v = f\lambda \Leftrightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{0,30 \text{ m}}{0,060 \text{ m}} = 5,0 \text{ Hz}$$

- 19) Figuren viser en apparatoppstilling med en laser, et gitter med 300 linjer per mm og en skjerm plassert i en avstand 1,00 m fra gitteret. Lysstrålen fra laseren er rettet vinkelrett både mot gitteret og skjermen. Første lysmaksimum ligger 19,3 cm til siden for det sentrale maksimum (nullte ordens maksimum). Hva er bølgelengden til laserlyset?

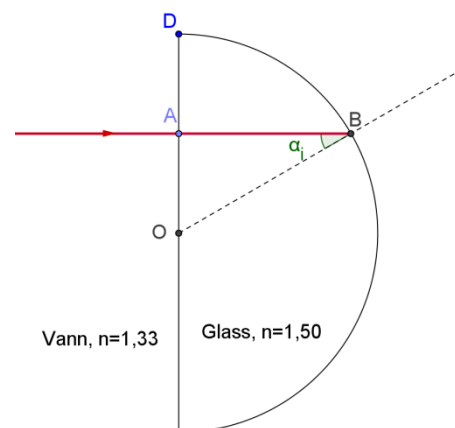


$$d = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{300} = 3,33 \text{ }\mu\text{m}$$

$$\tan \theta = \frac{0,193 \text{ m}}{1,00 \text{ m}}$$

$$d \sin \theta = n\lambda \text{ og } n = 1 \text{ gir } \lambda = d \sin \theta = 632 \text{ nm}$$

- 20) En lysstråle går gjennom vann med brytningsindeks 1,33 og inn mot et halvsirkelformet glassprisme med brytningsindeks 1,50. Se figur. Avstanden $OA = AD = 1,0 \text{ cm}$. Ved punktet B blir lyset brutt på vei ut av prismet. Figuren viser innfallsvinkelen α_i . Hva blir brytningsvinkelen?



$$\sin \alpha_i = \frac{1}{2}$$

$$n_1 \sin \alpha_i = n_2 \sin \alpha_2$$

$$\sin \alpha_2 = \frac{n_1 \cdot \frac{1}{2}}{n_2} = \frac{1,50 \cdot \frac{1}{2}}{1,33} = 0,5639$$

$$34^\circ$$