



Tentamen

Emnekode: FYS009-G

Emnenavn: Fysikk Realfagskurs

Dato: 29. november 2021

Varighet: Kl. 9:00-14:00 (5 timer)

Antall sider inkl. forside: 3

Tillatte hjelpemidler: Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk.
Godkjent kalkulator.

Merknader: Alle svar skal grunngis og det må tas med så mye mellomregning at fremgangsmåten kommer tydelig frem.

Hver deloppgave gir maks 3 poeng. Maksimal poengsum på hele besvarelsen er 60. Karakteren settes etter hvor stor andel av maksimal poengsum man oppnår.

Kontaktperson ved spørsmål:
Øystein Midttun, 936 46 156

Oppgave 1

Vi ønsker å bestemme utgangshastigheten til ei kule som blir skutt ut fra en Ruger rifle. Vi gjør følgende seks målinger av utgangshastigheten:

Måling nr.	1	2	3	4	5	6
Fart (m/s)	1201	1173	1233	1214	1191	1198

- a) Bestem utgangshastigheten til kula med absolutt usikkerhet.
- b) Et legeme har masse $m = 2,3 \text{ kg} \pm 0,2 \text{ kg}$ og hastighet $v = 10,1 \text{ m/s} \pm 0,4 \text{ m/s}$. Bestem bevegelsesmengden til legemet med relativ usikkerhet.

Oppgave 2

Ei jente med masse 60 kg sitter på svært glatt is. Jenta holder en medisinball med masse 8 kg som hun støter ut i horisontal retning med en hastighet på 10 m/s. Hvor stor hastighet langs isen får jenta etter hun har kastet medisinballen?

Oppgave 3

Ei kule med masse $m_1 = 10,0$ g skytes ut fra en fjærkanon med fjærstivhet $k = 250$ N/m (se Fig. 1). Når fjærkanonen er ladet, er fjæra sammenpresset med $x = 10,0$ cm.

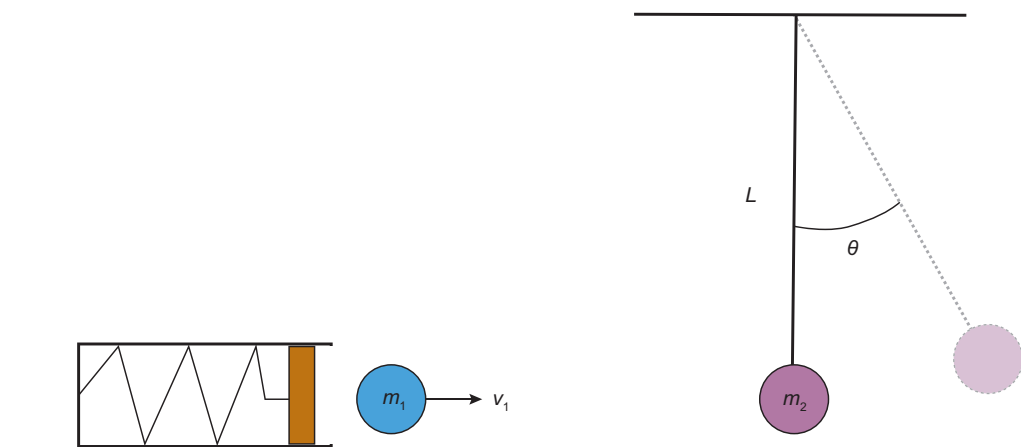


Fig. 1: Kule 1 skytes ut fra en fjærkanon og treffer kule 2 som henger i en snor med lengde $L = 1,0$ m.

- Hvor mye potensiell energi er lagret i fjæra når fjærkanonen er ladet?
- Vis at utgangshastigheten til kule 1 fra fjærkanonen er $v_1 = 15,8$ m/s.
- Kule 1 treffer kule 2 som er festet i taket med en snor som har lengde $L = 1,00$ m. Massen til kule 2 er $m_2 = 100$ g. Anta et sentralt elastisk støt mellom de to kulene og at kule 2 henger i ro før støtet. Hva er maksimalt vinkelutslag θ til kule 2 etter trefningen?

Oppgave 4

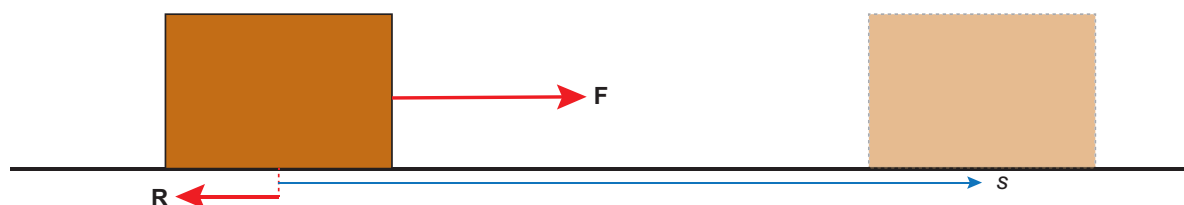


Fig. 2: Kasse skyves langs horisontalt underlag.

En kasse med masse $m = 22,0$ kg skyves langs et glatt horisontalt underlag med en horisontalt rettet kraft $F = 12,0$ N (se Fig. 2). Over en distanse på $s = 10,0$ m endres den kinetiske energien til kassen med $11,0$ J. Hva er friksjonstallet mellom kassen og underlaget? Du kan anta at friksjonskraften R og skyvkraften F er de eneste kreftene som virker på kassen i horisontal retning?

Oppgave 5

- I det indre av en stjerne kan temperaturen være 10 MK. Hva er dette i celsiusgrader?
- En gass har temperatur $20,0$ °C. Gassen utvider seg slik at volumet øker fra $2,0$ dm³ til $3,0$ dm³ ved konstant trykk. Hva er sluttemperaturen til gassen? Oppgi svaret i celsiusgrader.
- Hvor mye mer av volumet til en fiskebåt kommer under vannlinja når vi laster inn $3,0$ m³ sild med massetettheten $0,90$ kg/dm³? Oppgi svaret i m³.

Oppgave 6

En bil har i et bestemt øyeblikk farten 60 km/h. Bilen har en konstant akselerasjon på $2,3 \text{ m/s}^2$ (i fartsretningen).

- Hva er bilens fart 2,0 s senere?
- Hvor langt kjører bilen før den stopper hvis akselerasjonen har motsatt retning av fartsretningen?

Oppgave 7

Et legeme i fritt fall oppnår den såkalte terminalfarten når luftmotstanden er lik tyngdekraften. Du kaster en 1,0 kg tung stein rett opp i luften med en fart som er like stor terminalfarten til steinen. Luftmotstanden til steinen er gitt ved $R = kv^2$, hvor $k = 0,20 \text{ N s}^2/\text{m}^2$.

- Tegn et figur som viser kreftene på steinen idet den forlater hånden.
- Hva var farten til steinen da du kastet den?

Oppgave 8

Vi har 2 liter vann med en temperatur på 20°C i en gryte. Vi setter gryten på en kokeplate med en effekt på 2 kW og varmer opp vannet. Vi regner med at all energien fra kokeplaten går med til å varme opp vannet. Hvor lang tid tar det før alt vannet har fordampet?

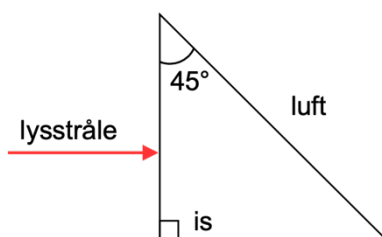
Oppgave 9

En luft-til-luft varmepumpe til oppvarming av et bolighus blir drevet av en motor på 1,5 kW. Denne pumpen holder temperaturen inni huset konstant ved å tappe uteluften for 2,8 kW varme.

- Hva er effektfaktoren til varmepumpen?
- Et strømbrudd setter varmepumpen ut av drift og dette medfører at innetemperaturen synker med 1°C på 30 minutter. Hva er varmekapasiteten til bolighuset?

Oppgave 10

Et trekantet legeme av is med brytningsindeks $n = 1,31$ er formet som på figuren under.



En lysstråle treffer legemet vinkelrett på venstre flate.

- Tegn og forklar hvordan lysstrålen går videre etter den har truffet islegemet. Regn ut relevante vinkler.

Islegemet i a) blir erstattet med et likeformet legeme av glass. Glasset har brytningsindeksen 1,47. Lysstrålen treffer glasset på samme måten som på figuren over.

- Tegn og forklar den videre gangen til lysstrålen. Regn ut relevante vinkler.
- Hva er grensevinkelen for totalrefleksjon mellom luft og vann? Hvilken vei må lyset gå for at vi oppnår totalrefleksjon?