

i Institutt for fysikk

Eksamen i:

IFYKJA1000 Fysikk/kjemi

IFYKJG1000 Fysikk/kjemi

IFYKJT1000 Fysikk/kjemi

VB6104 Fysikk/kjemi

Eksamensdato: 19.08.2022

Eksamenstid (fra-til): 09:00-14:00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: A / Alle hjelpemidler tillatt

Faglig kontakt under eksamen:

Trondheim: Knut B. Rolstad (fysikk): 73 55 92 03/99 444 263, Christian Lauritsen (kjemi): 41 25 06 67

Ålesund: Knut B. Rolstad (fysikk): 73 55 92 03/99 444 263, Jonas Julius Harang (kjemi): 99 114 520

Gjøvik: Are Strandlie (fysikk): 61 13 52 39/41 000 699, Rolf Alexander Skar (kjemi): 61 13 52 60

Krigsskolen: Per Harald Ninive: 99 587 672

Teknisk hjelp under eksamen: NTNU Orakel

Tlf: 73 59 16 00

Får du tekniske problemer underveis i eksamen, må du ta kontakt for teknisk hjelp snarest mulig, og senest innen eksamenstida løper ut. Kommer du ikke gjennom umiddelbart, hold linja til du får svar.

ANNEN INFORMASJON

Gjør dine egne antagelser og presiser i besvarelsen hvilke forutsetninger du har lagt til grunn i tolkning/avgrensing av oppgaven.

Juks/plagiat: Eksamen skal være et individuelt, selvstendig arbeid. Det er tillatt å bruke hjelpemidler, men vær obs på at du må følge eventuelle anvisningen om kildehenvisninger under. Under eksamen er det ikke tillatt å kommunisere med andre personer om oppgaven eller å distribuere utkast til svar. Slik kommunikasjon er å anse som juks.

Alle besvarelser blir kontrollert for plagiat. [Du kan lese mer om juks og plagiering på eksamen her.](#)

Varslinger: Hvis det oppstår behov for å gi beskjeder til kandidatene underveis i eksamen (for eksempel ved feil i oppgavesettet), vil dette bli gjort via varslinger i Inspira. Et varsel vil dukke opp som en dialogboks på skjermen i Inspira. Du kan finne igjen varselet ved å klikke på bjella øverst i høyre hjørne på skjermen. Det vil i tillegg bli sendt SMS til alle kandidater for å sikre at ingen går glipp av viktig informasjon. Ha mobiltelefonen din tilgjengelig.

Vekting av oppgavene: Maksimal poengsum angis i hver oppgave. En oversikt over maksimal poengsum for alle oppgavene finnes i innholdsfortegnelsen.

OM LEVERING

Slik svarer du på oppgavene: Alle oppgaver som *ikke* er av typen filoplasting, skal besvares direkte i Inspira. I Inspira lagres svarene dine automatisk hvert 15. sekund.

NB! Klipp og lim fra andre programmer frarådes, da dette kan medføre at formatering og elementer (bilder, tabeller etc.) vil kunne gå tapt.

Filoplasting: Når du jobber i andre programmer fordi hele eller deler av besvarelsen din skal leveres som filvedlegg – husk å lagre besvarelsen din med jevne mellomrom.

Merk at alle filer må være lastet opp i besvarelsen før eksamenstida går ut.

Det framgår av filopplastingsoppgaven(e) hvilke(t) filformat som er tillatt.

Det er lagt til **30 minutter** til ordinær eksamenstid for eventuell digitalisering av håndtegninger og opplasting av filer. Tilleggstida er forbeholdt innlevering og inngår i gjenstående eksamenstid som vises øverst til venstre på skjermen.

NB! Det er ditt eget ansvar å påse at du laster opp riktig(e) og intakt(e) fil(er). Kontroller filene du har lastet opp ved å klikke “Last ned” når du står i filopplastingsoppgaven. Alle filer kan fjernes og byttes ut så lenge prøven er åpen.

[Slik digitaliserer du eventuelle håndtegninger](#)

[Slik lagrer du dokumentet ditt som PDF.](#)

[Slik fjerner du forfatterinformasjon fra filen\(e\) du skal levere.](#)

Automatisk innlevering: Besvarelsen din leveres automatisk når eksamenstida er ute og prøven stenger, forutsatt at minst én oppgave er besvart. Dette skjer selv om du ikke har klikket «Lever og gå tilbake til Dashboard» på siste side i oppgavesettet. Du kan gjenåpne og redigere besvarelsen din så lenge prøven er åpen. Dersom ingen oppgaver er besvart ved prøveslutt, blir ikke besvarelsen din levert. Dette vil anses som “ikke møtt” til eksamen.

Trekk/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: Du finner besvarelsen din i Arkiv etter at sluttida for eksamen er passert.

1 Kalsiumfluorid er navnet på den uorganiske forbindelsen mellom kalsium og fluor.

a) Hva er den kjemiske formelen til kalsiumfluorid?

Velg ett alternativ:

☐ Ca_2F_3

☐ CaF_2

☐ Ca_3F_2

☐ CaF_3

☐ Ca_2F

☐ CaF

☐ Ca_3F_2

b) Hvilken type binding er det mellom kalsium og fluor i kalsiumfluorid?

Velg ett alternativ

☐ Upolar kovalent binding

☐ Ionebinding

☐ Polar kovalent binding

☐ Metallbinding

c) Hvilken bindingstype er generelt sterkest av ionebinding eller kovalent binding?

Velg ett alternativ

☐ Kovalent binding

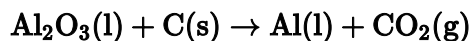
☐ Ionebinding

Maks poeng: 1.5

2 a) Hva er den molare massen til NH_4ClO_4 ? Hvor mange g O er det i 1,0 mol NH_4ClO_4 ? (2 poeng)

b) 15,0 g av en kjemisk forbindelse inneholder $1,502 \cdot 10^{23}$ molekyler. Det har blitt vist ved en kjemisk analyse at forbindelsen inneholder 39,97 vekt% C, 13,41 vekt% H og 46,62 vekt% N. Finn empirisk formel og molekylformel til den kjemiske forbindelsen. (4 poeng)

c) Elektrolyse brukes for å produsere aluminium fra aluminiumoksid. Ubalansert reaksjonsligning kan skrives som:



i) Balanser reaksjonsligningen. (1 poeng)

ii) I løpet av 1 time produseres 8,00 kg aluminium-metall, beregn hvor mange kubikkmeter $\text{CO}_2(\text{g})$ som vil dannes i løpet av denne timen. Anta at trykket er 1,00 atm og temperaturen er $60,0^\circ\text{C}$. (3 poeng)

$$M_{\text{N}} = 14,01 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{H}} = 1,008 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Cl}} = 35,45 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{O}} = 16,00 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{Al}} = 26,98 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{C}} = 12,01 \text{ g/mol}$$

Denne oppgaven skal besvares ved å laste opp en fil. En håndskreven besvarelse kan skannes og leveres som pdf, eller oppgaven kan løses i for eksempel word og leveres som pdf.

Maks poeng: 10

- 3 a) NOBr er i likevekt med NO og Br₂ i henhold til følgende likeveftsreaksjon:

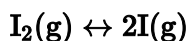


Ved likevekt er det 0,46 M av NOBr, 0,99 M av NO og 0,28 M av Br₂. Hva er likevektskonstanten, K_c, for reaksjonen?

Velg ett alternativ

- ☐ 1,3
- ☐ 0,27
- ☐ 1,7
- ☐ 0,60
- ☐ 0,77
- ☐ 16,5

- b) I₂ dekomponerer ved høy temperatur til I:

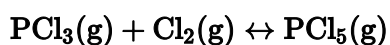


Likevektskonstanten, K_c, er 0,011 ved 1200°C. Likevektskonsentrasjonen av I₂ er 0,10 ved 1200°C. Hva er likevektskonsentrasjonen av I ved denne temperaturen?

Velg ett alternativ

- ☐ 0,10
- ☐ 0,033
- ☐ 0,0011
- ☐ 0,011
- ☐ $1,2 \cdot 10^{-6}$
- ☐ 0,050
- ☐ 0,20

- c) Gitt følgende likeveftsreaksjon:

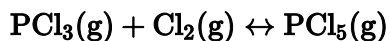


I hvilken retning vil likeveftsreaksjonen forskyves slik den er skrevet opp i denne oppgaven hvis volumet øker?

Velg ett alternativ

- ☐ Mot venstre
- ☐ Mot høyre
- ☐ Ingen forskyvning

d) Gitt følgende likevektsreaksjon:



Anta at reaksjonen er eksoterm mot høyre slik den er skrevet opp i denne oppgaven. I hvilken retning vil likevektsreaksjonen forskyves hvis temperaturen reduseres?

Velg ett alternativ

- ☐ Mot venstre
- ☐ Mot høyre
- ☐ Ingen forskyvning

Maks poeng: 4

- 4 a) Vil det bli utfelling hvis 75,0 mL av en 0,00263 mol/L NaOH-løsning blandes med 125,0 mL av en 0,0180 mol/L MgCl_2 -løsning ved 25°C? Vis beregninger. Hva felles ut hvis det blir utfelling? (4 poeng)

NaOH og NaCl er lettløselige i vann ved 25°C.

Løselighetsprodukt $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ved 25°C: $7,1 \cdot 10^{-12}$

- b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (fenol) er en syre. Beregn pH i en 0,0300 mol/L $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ -løsning. (3 poeng)

$K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 1,05 \cdot 10^{-10}$

Maks poeng: 7

- 5 Du har gjort klar en kjele med vann, men ble opptatt med noe annet en stund. Når du er tilbake kan du ikke huske om du har hatt salt i vannet eller ikke. Du vet at saltet er NaCl og HCl er en sterk syre. Du tester derfor pH og finner ut at pH er 7,0. Hva av følgende ville du konkludert med?
- 1) Du har hatt salt i vannet.
 - 2) Du har ikke hatt salt i vannet.
 - 3) Målingen av pH kan ikke brukes for å avgjøre om du har hatt salt i vannet.

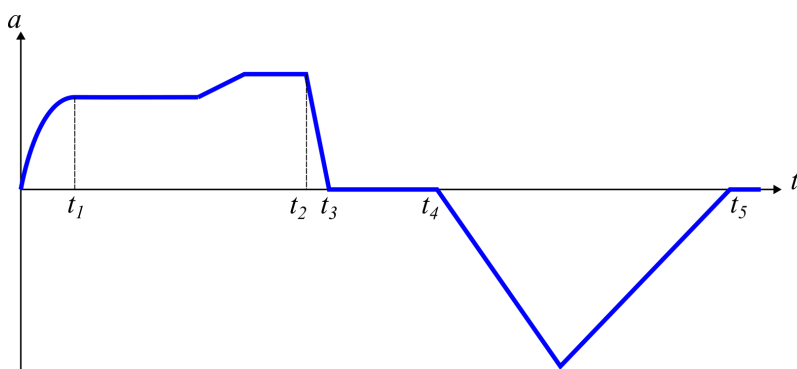
Begrunn svaret ditt.

Denne oppgaven skal besvares i tekstboksen under. Trykk på knappene over tekstfeltet for å bruke for eksempel hevet (x^2) eller senket (x_2) skrift, hvis du vil bruke dette.

Skriv ditt svar her

Maks poeng: 2.5

- 6 Figuren under viser akselerasjonsgrafen til et tog som kjører rettlinjet mellom to stasjoner. Toget starter ved $t = 0$ med null fart, og stopper ved t_5 .



Hvilken påstand om togets bevegelse er riktig?

Velg ett alternativ

- ☐ Toget har maksimal fart ved t_3 og t_4
- ☐ Toget har maksimal fart ved t_3 (men ikke t_4)
- ☐ Toget har maksimal fart ved t_4 (men ikke t_3)
- ☐ Togets fart avtar jevnt fra t_4 til t_5
- ☐ Toget har maksimal fart ved t_2

Maks poeng: 2

- 7 a) I forbindelse med en forbikjøring øker en bil farten fra **50 km/h** til **90 km/h** i løpet av **3,0 s**. Bilen beveger seg hele tiden rettlinjet og med konstant akselerasjon.

Hvor langt beveger bilen seg under denne fartsøkningen?

Velg ett alternativ:

- ☐ **$2,1 \cdot 10^2 \text{ m}$**
- ☐ **58 m**
- ☐ **29 m**
- ☐ **$1,2 \cdot 10^2 \text{ m}$**
- ☐ **75 m**

- b) En stein kastes loddrett oppover med startfart **10 m/s** et sted på jorda der tyngdeakselerasjonen er **$g = 9,81 \text{ m/s}^2$** .

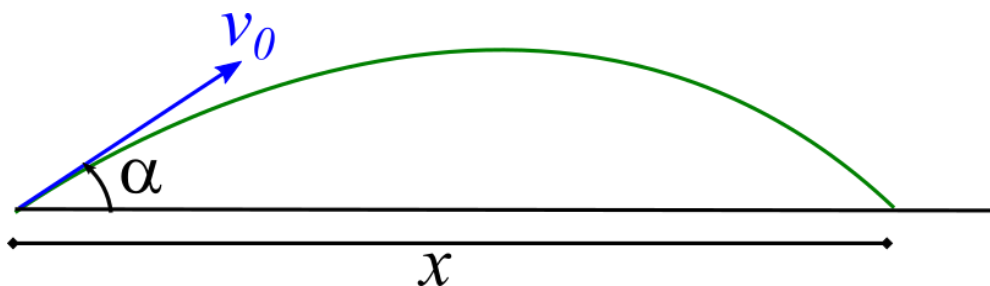
Hvor høyt over utgangspunktet kommer steinen?

Velg ett alternativ

- ☐ **51 m**
- ☐ **$1,0 \cdot 10^2 \text{ m}$**
- ☐ **1,0 m**
- ☐ **5,1 m**
- ☐ **10 m**

Maks poeng: 4

- 8 En ball skytes ut fra et helt horisontalt underlag på Jorda med startfart $v_0 = 10 \text{ m/s}$ og utskytingsvinkel $\alpha = 30^\circ$. Se figuren under.



Hvor langt unna utgangspunktet lander kula (dvs. bestem størrelsen x på figuren)?

Velg ett alternativ:

- ☐ $x = 4,4 \text{ m}$
- ☐ $x = 5,1 \text{ m}$
- ☐ $x = 18 \text{ m}$
- ☐ $x = 8,8 \text{ m}$
- ☐ $x = 2,5 \text{ m}$

Maks poeng: 2

- 9 En badevekt er kalibrert til å angi krafta som presser ned på vekta, i antall newton. Badevekta stilles på et horisontalt underlag.

Når en person står i ro på vekta, viser den **700 N**.

Den samme personen hopper ned på vekta fra en stol. Hva viser vekta i det korte tidsrommet innen personen kommer til ro oppå vekta, dersom personen er i kontakt med badevekta i hele tidsrommet? Vi antar at vekta viser konstant kraft i dette tidsrommet.

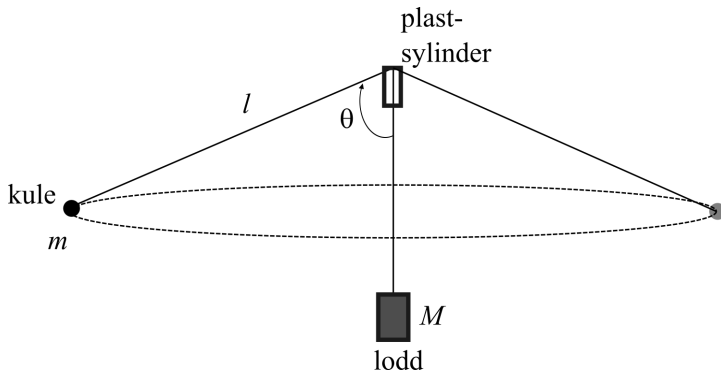
Velg ett alternativ:

- ☐ **981 N**
- ☐ **0 N**
- ☐ Mer enn **700 N**
- ☐ **700 N**
- ☐ Mindre enn **700 N** (men mer enn **0 N**)

Maks poeng: 2

- 10 I et enkelt forsøk skal en kule med masse m festes til en lett snor, og holdes i jevn, horisontal sirkelbevegelse med rundetid T . Snora går gjennom en friksjonsfri plastsylder som en person beveger forsiktig for å opprettholde den horisontale sirkelbevegelsen til kula. Den delen av snora som fører kula i en sirkelbevegelse, har lengde l .

I den andre enden av snora er det festet et lodd med masse M , som henger vertikalt. Snora som kula er festet til, danner vinkelen θ med den delen av snora som loddet er festet til. Se figuren under.



a) Tegn inn kreftene som virker på loddet og kula når kula går i en horisontal sirkel, og loddet henger i ro. *For full uttelling må figuren vise et rimelig størrelsesforhold mellom de ulike kreftene.* (3 poeng)

b) Vis at dersom kulas omløpstid er T , er loddets masse gitt ved

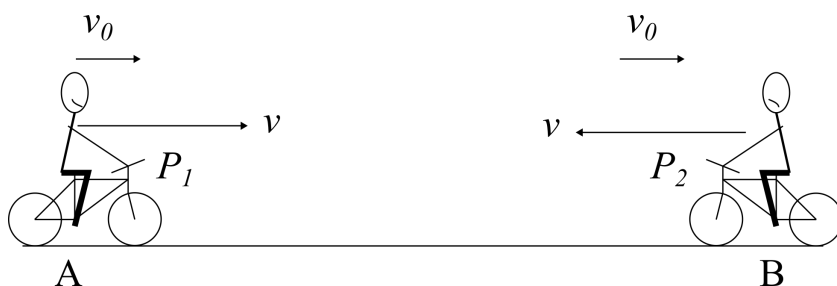
$$M = \frac{4\pi^2 l}{gT^2} \cdot m. \text{ (3 poeng)}$$

c) Gitt at kula har massen $m = 0,30 \text{ kg}$, snorlengden er $l = 2,0 \text{ m}$ og perioden er $T = 2,0 \text{ s}$. Vis at loddet da har massen $M = 0,60 \text{ kg}$. (3 poeng)

d) Hva er vinkelen θ mellom den loddrette delen av snora, og den delen som kula er festet til (se figuren over)? Systemet har verdiene angitt i deloppgave c). (3 poeng)

Maks poeng: 12

- 11 En syklist skal sykle, med **konstant** fart $v = 10 \text{ m/s}$ i forhold til bakken, fra A til B og tilbake igjen. Det blåser en konstant vind med retning fra A til B, der vindhastigheten i forhold til bakken er konstant lik $v_0 = 5,0 \text{ m/s}$. Syklisten produserer en konstant effekt P_1 fra A til B (i "medvind"), og en effekt P_2 tilbake fra B til A (i "motvind"). Se figuren under.



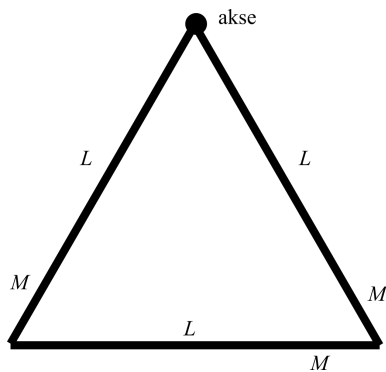
Hva er forholdet mellom effektene P_2 og P_1 som syklisten må produsere for å motvirke luftmotstanden f ? Vi antar at luftmotstanden er proporsjonal med kvadratet av relativfarten til syklisten i forhold til lufta, dvs. $f = k(v \pm v_0)^2$, der proporsjonalitetskonstanten k er den samme for hele sykkelturen.

Velg ett alternativ:

- ☐ $\frac{P_2}{P_1} = 20$
- ☐ $\frac{P_2}{P_1} = 12$
- ☐ $\frac{P_2}{P_1} = 2$
- ☐ $\frac{P_2}{P_1} = 9$
- ☐ $\frac{P_2}{P_1} = 4$

Maks poeng: 2

- 12 Et legeme er formet som en likesidet trekant der hver side er en tynn, uniform stang med lengde L og masse M . Se figuren under.



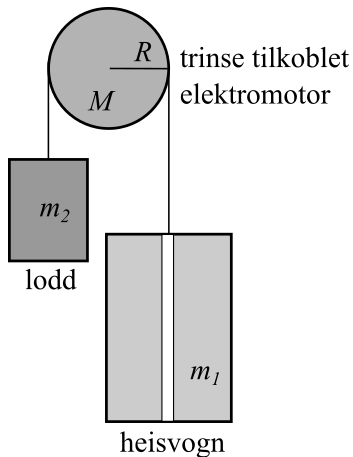
Hva er treghetsmomentet til legemet om en akse med retning normalt på figurplanet og som går gjennom det ene hjørnet (angitt på figuren)?

Velg ett alternativ:

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

Maks poeng: 2

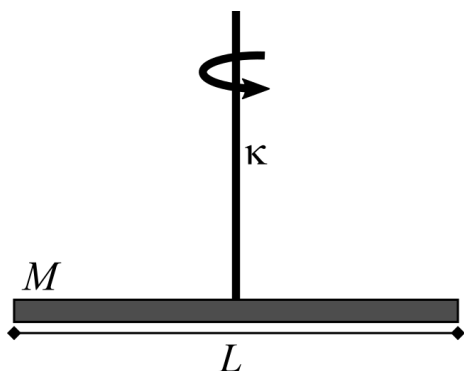
- 13 I en gammeldags heis er heisvogna med masse $m_1 = 5,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ forbundet til et lodd ("motvekt") med masse $m_2 = 2,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$, via en kabel med neglisjerbar masse. Kabelen løper over en massiv, skiveformet trinsa med masse $M = 1,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ og radius $R = 1,0 \text{ m}$. Trinsa er koblet til en elektromotor som roterer trinsa slik at heisen går opp eller ned. Kabelen går over trinsa uten å gli mot trinsa. Se figuren under.



- Tegn kreftene på heisvogna, loddet, samt snorkreftene fra kabelen på trinsa ,når heisen står i ro. *Alle krefter må ha navn, og det må være et rimelig størrelsesforhold mellom kreftene.* (4 poeng)
- Forklar kort (maks. 4-5 linjer + illustrerende figur) hvorfor draget i kabelen på heisvogna er **forskjellig** fra draget i kabelen på loddet når heisvogna går med konstant fart oppover. (4 poeng)
- Beregn draget i kabelen festet til heisvogna når den går med konstant fart oppover. (4 poeng)
- Beregn draget i kabelen festet til heisvogna når den går med konstant akselerasjon $1,0 \text{ m/s}^2$ oppover. (4 poeng)
- Hvor stor effekt må elektromotoren produsere for at heisvogna skal gå oppover med konstant fart $v = 3,0 \text{ m/s}$? (4 poeng)

Maks poeng: 20

- 14 En torsjonspendel består av en tynn stang med masse $M = 1,0 \text{ kg}$ og lengde $L = 0,50 \text{ m}$ som henger i en tråd med torsjonskonstant κ , som er festet midt på stanga. Stanga svinger i horisontalplanet om en vertikal akse som står vinkelrett på stanga. Se figuren under.



Pendelens svingetid måles til $T = 2,0 \text{ s}$. Hva blir verdien for torsjonskonstanten κ ?

Velg ett alternativ:

- ☐ $\kappa = 0,75 \text{ Nm/rad}$
- ☐ $\kappa = 0,26 \text{ Nm/rad}$
- ☐ $\kappa = 0,21 \text{ Nm/rad}$
- ☐ $\kappa = 0,065 \text{ Nm/rad}$
- ☐ $\kappa = 0,82 \text{ Nm/rad}$

Maks poeng: 2

- 15 En kloss med masse $0,20 \text{ kg}$ er nedsenket i en væske og er festet til en fjær med fjærkonstant 90 N/m . Klossen dyttes på av en harmonisk ytre kraft $F(t)$ gitt ved $F(t) = (50 \text{ N}) \sin(30 \text{ s}^{-1}t)$.

I tillegg virker det fra væska på klossen en kraft f rettet mot klossens fartsretning, og med absoluttverdi $f = bv$, der v er klossens fart og dempingskonstanten $b = 2,0 \text{ kg/s}$.

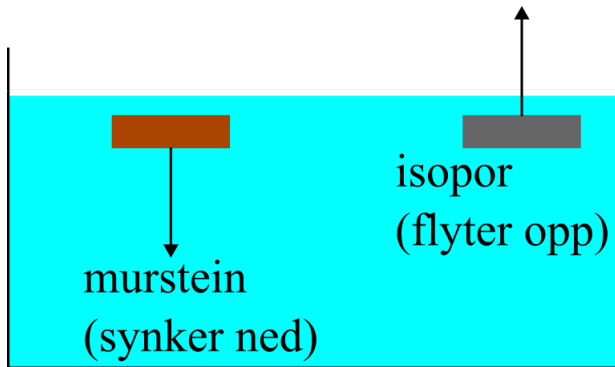
Bestem den resulterende amplituden til svingebevegelsen for klossen.

Velg ett alternativ:

- ☐ $A = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- ☐ $A = 0,46 \text{ m}$
- ☐ $A = 0,60 \text{ m}$
- ☐ $A = 1,7 \text{ m}$
- ☐ $A = 1,6 \text{ m}$

Maks poeng: 2

- 16 a) To legemer med samme volum, men ulik masse, befinner seg i et bestemt øyeblikk under vann: en murstein som synker nedover, og en prismeformet isoporbit som flyter opp mot overflaten. Se figuren under.

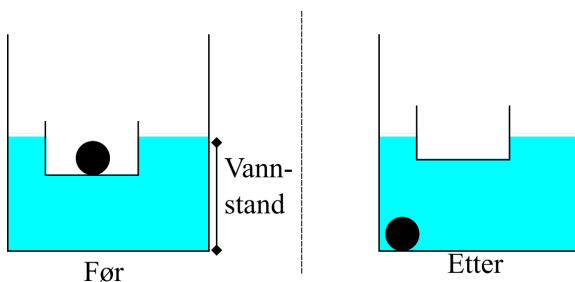


Hvilken påstand om situasjonen på figuren er riktig?

Velg ett alternativ:

- ☐ Oppdrifta på mursteinen og isoporbiten er den samme.
- ☐ Oppdrifta på mursteinen er lik tyngden av mursteinen.
- ☐ Oppdrifta på mursteinen er mindre enn oppdrifta på isoporbiten.
- ☐ Oppdrifta på isoporbiten er lik tyngden av isoporbiten.
- ☐ Oppdrifta på mursteinen er større enn oppdrifta på isoporbiten.

b) En liten blykule legges midt oppi en fyrstikkeske, og disse legges oppi et halvfullt vannglass slik at eska med kula oppi flyter på vannet. Så tas kula ut av fyrstikkeska og blir liggende i ro på bunnen av vannglasset. Se figuren under.

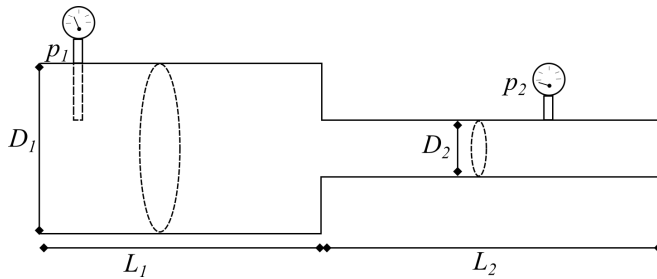


Hvordan endrer vannstanden i glasset seg fra før- til ettersituasjonen på figuren?

Velg ett alternativ

- ☐ Vannstanden øker
- ☐ Vannstanden er uendret
- ☐ Hvorvidt vannstanden øker eller synker, avhenger av volumet til blykula
- ☐ Hvorvidt vannstanden øker eller synker, avhenger av massen til blykula
- ☐ Vannstanden synker

- 17 Vann strømmer mot høyre gjennom en helt fylt, horisontal vannledning som består av en bred del med diameter $D_1 = 2,0 \text{ m}$ og lengde $L_1 = 30 \text{ m}$, og en smal del med diameter $D_2 = 0,50 \text{ m}$ og lengde $L_2 = 20 \text{ m}$. Se figuren under.



- a) Begrunn kort (maks. 4-5 linjer) hvorfor trykket i den brede delen av røret er større enn i den smale delen, når trykkmålingen gjøres i samme høyde og vi ser bort fra alle former for tap (se figuren over). (3 poeng)
- b) En sensor måler en volumstrøm på $0,60 \text{ m}^3/\text{s}$ i røret. Bestem trykkdifferansen $p_1 - p_2$ mellom hhv. bred og smal del av røret (se figuren over), dersom vi ser bort fra alle former for tap. (3 poeng)
- I resten av oppgaven skal vi ta hensyn til strømnings tap.
- c) Begge rørdelene har samme ruhet $\epsilon = 0,10 \text{ mm}$. Bestem friksjonstallet i Darcy-Weisbachs lov for de to rørdelene. (3 poeng)
- d) Bestem tapshøyden for vannledningen, når vi tar hensyn til rørfriksjon samt en tapskoeffisient $\zeta = 1,0$ i overgangen mellom bred og smal del. Væskefarten i den smale delen av røret er bestemmende for tapet i enkeltmotstanden. (3 poeng)

- 18 To identiske, sinusformede tversbølger med motsatte fartsretninger, med bølgeutslag gitt ved $y(x, t) = (2,0 \text{ m}) \sin(1,0 \text{ m}^{-1} \cdot x \pm 1,0 \text{ s}^{-1} \cdot t)$, møter hverandre.

a) Hva blir amplituden til den resulterende bølgen?

Velg ett alternativ

- ☐ 0,50 m
- ☐ 1,0 m
- ☐ 4,0 m
- ☐ 2,0 m
- ☐ 1,5 m

b) Hva blir bølgelengden til den resulterende bølgen?

Velg ett alternativ

- ☐ 0,50 m
- ☐ 6,3 m
- ☐ 1,6 m
- ☐ 3,1 m
- ☐ 1,0 m

Maks poeng: 4

- 19 *Kommentar: denne oppgaven består av to deloppgaver som tar utgangspunkt i samme problemstilling, men som kan besvares uavhengig av hverandre.*

a) En pianotråd med lengde **2,0 m** og lineær massetetthet **5,0 g/m** vibrerer med grunnfrekvensen på **65 Hz**.

Hva er snorstrammingen ("tension") i tråden?

Velg ett alternativ:

- ☐ $F_T = 1,3 \cdot 10^5 \text{ N}$
- ☐ $F_T = 0,34 \text{ kN}$
- ☐ $F_T = 1,3 \text{ kN}$
- ☐ $F_T = 3,4 \cdot 10^5 \text{ N}$
- ☐ $F_T = 1,3 \text{ N}$

b) Gitt den samme pianostrengen som i oppgave a). Vi skal nå gradvis **øke** snorstrammingen ("tension"), dvs. pianostrengen gjøres strammere, mens alle andre parametre (massetetthet og snorlengde) holdes konstant.

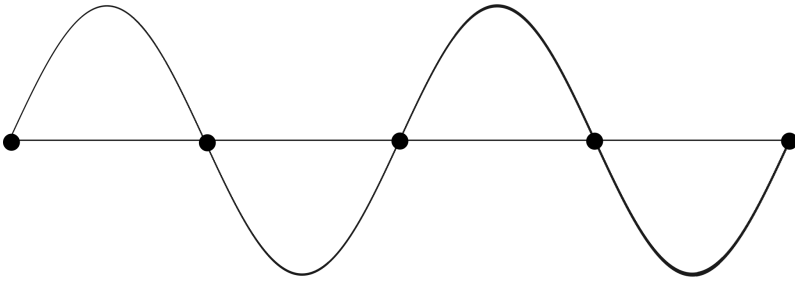
Hvilken påstand er riktig?

Velg ett alternativ

- ☐ Grunnfrekvensen er uendret
- ☐ Grunnfrekvensen øker
- ☐ Bølgefarten på strengen avtar
- ☐ Bølgefarten på strengen er uendret
- ☐ Grunnfrekvensen avtar

Maks poeng: 4

- 20 Figuren under viser et stående bølgemønster på en streng oppspent i begge ender, som oppstår for en frekvens lik **500 Hz**.



Hva er grunnfrekvensen til den samme strengen?

Velg ett alternativ:

- ☐ 400 Hz
- ☐ 83,3 Hz
- ☐ 100 Hz
- ☐ 125 Hz
- ☐ 167 Hz

Maks poeng: 1