

i Institutt for fysikk

Eksamensoppgave i FY0001 Brukerkurs i fysikk

Eksamensdato: 02.06.2020

Eksamenstid (fra-til): 9.00-13.00

Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: A / Alle hjelpemidler tillatt

Faglig kontakt under eksamen: Rita de Sousa Dias

Tlf.: 47155399

Teknisk hjelp under eksamen: [NTNU Orakel](#)

Tlf: 73 59 16 00

ANNEN INFORMASJON:

Gjør dine egne antagelser og presiser i besvarelsen hvilke forutsetninger du har lagt til grunn i tolkning/avgrensing av oppgaven. Faglig kontaktperson skal kun kontaktes dersom det er direkte feil eller mangler i oppgavesettet.

Lagring: Besvarelsen din i Inspira Assessment lagres automatisk. Jobber du i andre programmer – husk å lagre underveis.

Juks/plagiat: Eksamen skal være et individuelt, selvstendig arbeid. Det er tillatt å bruke hjelpemidler. Alle besvarelser blir kontrollert for plagiat. [Du kan lese mer om juks og plagiering på eksamen her.](#)

Kildehenvisninger: Du trenger ikke å spesifisere kjeldene du bruker.

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 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.

OM LEVERING:

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.

Trekk fra eksamen: Ønsker du å levere blankt/trekke deg, 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 En bilfører trækker på bremsene i det han oppdager et tre som blokkerer veien. Bilens fart avtar jevnt, med en akselerasjon på $-5,60\text{ m/s}^2$ i løpet av $6,10\text{ s}$, og lager et 113 m langt bremsespor som ender ved treet. Med hvor stor fart treffer bilen treet?

Velg ett alternativ:

- ☒ 5,18 km/t
- ☐ 11,1 km/t
- ☐ 15,0 km/t
- ☐ 19,3 km/t
- ☐ 25,0 km/t
- ☐ 28,4 km/t



Maks poeng: 4

2 En bueskytter skyter en pil med hastighet v og med en vinkel θ relativt horisontalen. En assistent som står på bakkenivå i en avstand d fra utskytingsstedet, kaster et eple rett opp i lufta, med minste påkrevde starthastighet som skal til for at pilen skal treffe eplet. Hva er eplets starthastighet?

Tallverdier:
 $v = 40,0\text{ m/s}$, $\theta = 50,0^\circ$, $d = 150\text{ m}$.

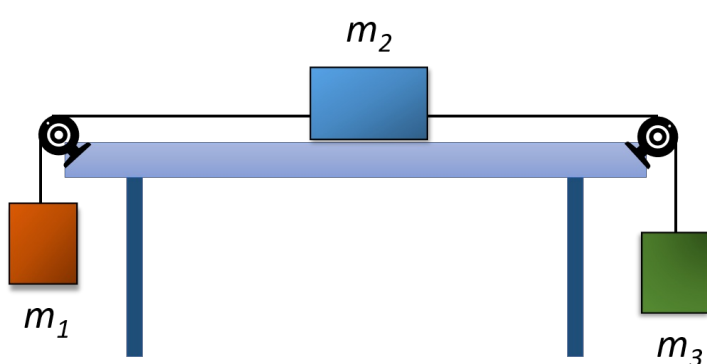
Velg ett alternativ:

- ☒ 15,3 m/s
- ☐ 17,9 m/s
- ☐ 20,0 m/s
- ☐ 22,6 m/s
- ☐ 25,4 m/s
- ☐ 30,3 m/s



Maks poeng: 3

4 Tre objekter er sammenkoblet på et bord, som vist i figuren. Bordets overflate er ru og har en kinetisk friksjonskoeffisient μ_k . Trinsene er friksjonsfrie. Bestem akselerasjonen til objektet m_2 som ligger på bordflaten.

$$m_1 = 4,00 \text{ kg}, \quad m_2 = 1,00 \text{ kg}, \quad m_3 = 2,00 \text{ kg}, \quad \mu_k = 0,350.$$


- ☐ 2, 10 m/s²
- ☐ 2, 23 m/s²
- ☐ 2, 31 m/s²
- ☐ 2, 38 m/s²
- ☐ 2, 42 m/s²
- ☐ 2, 51 m/s²



3/17

- 5** En kasse ligger på lasteplanet til en lastebil. Bilen kommer til en sving som har form som en del av en sirkel med radius 35,0 m. Hvis den statiske friksjonskoeffisienten mellom lasteplanet og kassen er 0,600, hvor fort kan lastebilen maksimalt kjøre i svingen uten at kassen begynner å skli?

Velg ett alternativ:

- ☐ 12,2 m/s
- ☐ 14,4 m/s
- ☐ 15,3 m/s
- ☐ 16,6 m/s
- ☐ 17,7 m/s
- ☐ 18,8 m/s



Maks poeng: 3

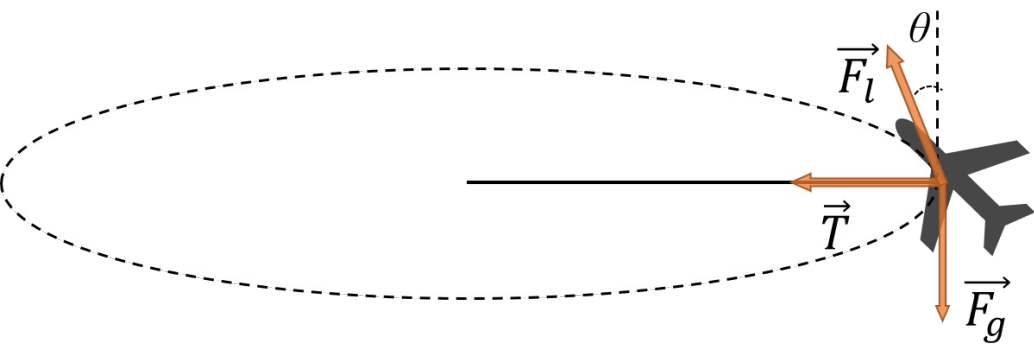
- 6** Tegn fritt-legeme-diagram for kassen. Pass på å markere sirkelens sentrum.

Skriv ditt svar her

Maks poeng: 3

7 Et modellfly med masse m flyr i en horisontal sirkulær bane i enden av ei snor med lengde l , og med hastighet v . Kreftene som virker på flyet er snordraget fra snora, tyngdekraften, og et aerodynamisk løft, som virker i en retning som danner en vinkel θ innover relativt vertikalretningen, som vist i figuren. Beregn snordraget.

Tallverdier:
 $m = 0,750 \text{ kg}, \quad l = 60 \text{ m}, \quad v = 25,0 \text{ m/s}, \quad \theta = 20^\circ.$



Velg ett alternativ:

- ☒ 5,13 N
- ☐ 7,24 N
- ☐ 8,57 N
- ☐ 10,4 N
- ☐ 12,6 N
- ☐ 15,2 N



Maks poeng: 3

8 I forrige oppgave, hva er arbeidet som tyngdekraften har utført på flyet i løpet av en hel runde? Begrunn svaret.

Skriv ditt svar her...

Format | B | I | U | x₂ | x² | I_x | [Copy] [Paste] [Undo] [Redo] | [List] [List] | Ω | [Table] | [Pen] | Σ | ABC | [X]

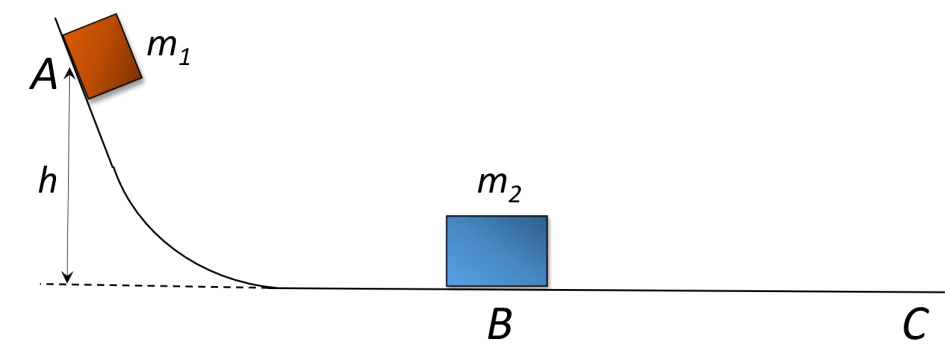
Words: 0

Maks poeng: 2

11 To klosser kan gli uten friksjon på en bane ABC som vist i figuren. Klossen med masse m_1 slippes fra posisjon A og kolliderer med klossen som har masse m_2 , som i utgangspunktet ligger i ro. Anta at kollisjonen er elastisk. Hvor høyt kommer m_1 etter kollisjonen?

Tallverdier:

$m_1 = 5,00 \text{ kg}, \quad m_2 = 10,0 \text{ kg}, \quad h = 5,00 \text{ m}.$



Velg ett alternativ:

- ☐ 0,160 m
- ☐ 0,200 m
- ☐ 0,330 m
- ☐ 0,444 m
- ☒ 0,555 m
- ☐ 0,720 m



Maks poeng: 3

12 I forrige oppgave: Til tross for at kollisjonen var elastisk, hvorfor nådde ikke klossen m_1 samme høyde som den ble sluppet fra?

Skriv ditt svar her

Maks poeng: 2

13 På sin vei mot månen når et romskip et punkt der tyngdekraften fra månen blir sterkere enn tyngdekraften fra jorden. Anta at avstanden mellom jorden og månen er $3,84 \times 10^8$ m (målt fra sentrum til sentrum). Hva er avstanden fra dette punktet til jordens sentrum.

$m_{\text{jorda}} = 5,98 \times 10^{24} \text{ Kg}; \quad m_{\text{månen}} = 7,35 \times 10^{22} \text{ Kg}.$

Velg ett alternativ:

- ☐ $1,35 \times 10^8 \text{ m}$
- ☐ $2,03 \times 10^8 \text{ m}$
- ☒ $3,46 \times 10^8 \text{ m}$
- ☐ $3,84 \times 10^8 \text{ m}$
- ☐ $4,11 \times 10^8 \text{ m}$
- ☐ $5,46 \times 10^8 \text{ m}$



Maks poeng: 4

14 En enkel harmonisk oscillator bruker 12,0 s på å gjennomføre fem hele svingninger. Finn (a) perioden, (b) frekvensen, og (c) vinkelfrekvensen til oscillatorens bevegelse.

Velg ett alternativ:

- ☐ (a) 1,2 s; (b) 0,417 Hz; (c) 5,24 rad/s
- ☐ (a) 1,2 s; (b) 0,833 Hz; (c) 5,24 rad/s
- ☐ (a) 1,2 s; (b) 0,833 Hz; (c) 7,54 rad/s
- ☒ (a) 2,4 s; (b) 0,417 Hz; (c) 2,62 rad/s
- ☐ (a) 2,4 s; (b) 0,417 Hz; (c) 15,1 rad/s
- ☐ (a) 2,4 s; (b) 0,833 Hz; (c) 2,62 rad/s



Maks poeng: 4

15 Du står i et veikryss og hører en frekvens på 560 Hz fra sirenen på en ambulanse som kommer rett mot der du står. Etter at ambulansen har passert, hører du en frekvens på 480 Hz fra den samme sirenen. Hva er ambulansens hastighet?

Velg ett alternativ:

- ☐ 18,7 m/s
- ☐ 23,6 m/s
- ☒ 25,5 m/s
- ☐ 28,2 m/s
- ☐ 30,1 m/s
- ☐ 36,8 m/s



Maks poeng: 4

16 En streng med lengde L , masse pr lengdeenhet M/L , og strekk-kraft F vibrerer med en frekvens som tilsvarer strengens grunntone. Strengen er fastspent i begge ender. Dersom du dobler størrelsen M/L , hvilken effekt har dette på grunntonens frekvens?

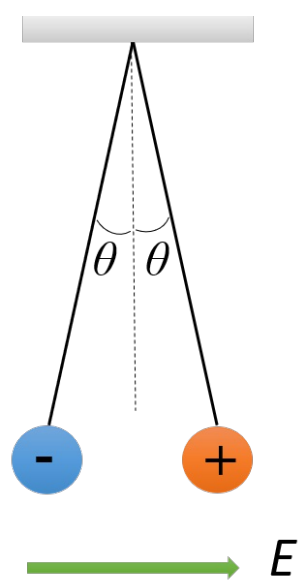
Velg ett alternativ:

- ☐ Grunntonens frekvens øker med $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- ☒ Grunntonens frekvens avtar med $\frac{1}{\sqrt{2}}$
- ☐ Grunntonens frekvens øker med $\frac{1}{2}$
- ☐ Grunntonens frekvens avtar med $\frac{1}{2}$
- ☐ Grunntonens frekvens øker med $\sqrt{2}$
- ☐ Grunntonens frekvens avtar med $\sqrt{2}$



Maks poeng: 3

- 17 To små kuler, hver med masse 2,00 g, er hengt opp i hver sin lette tråd med lengde 10,0 cm (se figur nedenfor). Et uniformt ytre elektrisk felt er til stede og peker i x-retningen. Kulene har ladning henholdsvis $-5,00 \times 10^{-8}$ C og $+5,00 \times 10^{-8}$ C. Bestem det elektriske feltet som skal til for å få kulene til å henge i likevekt med en vinkel $\theta = 10,0^\circ$.



Velg ett alternativ:

- ☐ $2,72 \times 10^5$ N/C
- ☐ $3,54 \times 10^5$ N/C
- ☒ $4,42 \times 10^5$ N/C
- ☐ $5,10 \times 10^5$ N/C
- ☐ $6,40 \times 10^5$ N/C
- ☐ $7,03 \times 10^5$ N/C

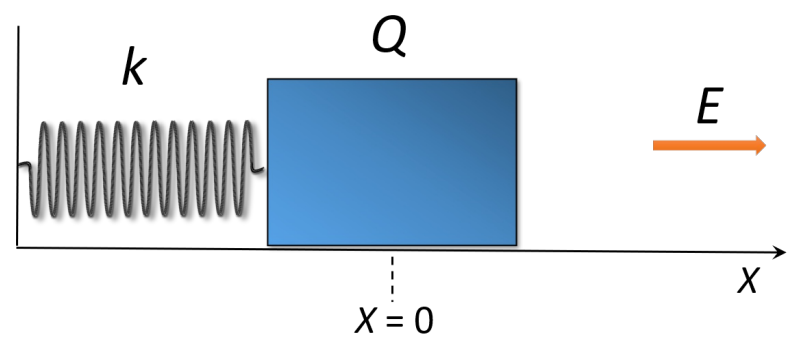


Maks poeng: 3

Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 3

- 19** En kloss med ladning $Q = 0,1 \mu\text{C}$ er festet til ei fjær med fjærkonstant $k = 0,4 \text{ Nm}^{-1}$. Klossen ligger på en friksjonsfri horisontal flate. Hele systemet er plassert i et homogent elektrisk felt, med feltstyrke $E = 4,0 \times 10^3 \text{ Vm}^{-1}$ og retning som vist i figuren. Hvis klossen slippes uten starthastighet med fjæra i likevekt (dvs verken strukket eller sammenpresset; $x=0$), hva blir klossens likevektsposisjon?



Velg ett alternativ:

- ☐ -2,0 cm
☐ -1,0 cm
☐ 0 cm
☐ 0,5 cm
☐ 1,0 cm
☐ 2,0 cm

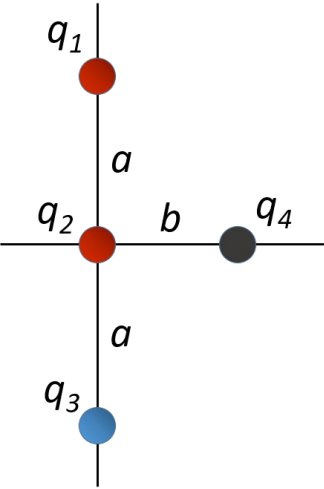
Maks poeng: 4

20 Tre ladde partikler (1-3) står i faste posisjoner som vist i figuren nedenfor. En fjerde partikkel (4, i svart) slippes uten starthastighet fra den viste posisjonen (i en avstand b fra partikkel 2). Bestem hastigheten til partikkel 4 etter at den har flyttet seg (uten friksjon) til et sted langt unna sin startposisjon.

Tallverdier:

$q_1 = 20,0 \text{ nC}, \quad q_2 = 10,0 \text{ nC}, \quad q_3 = -20,0 \text{ nC}, \quad q_4 = 40,0 \text{ nC}, \quad a = 4,00 \text{ cm},$
 $b = 3,00 \text{ cm}.$

$m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = 2,00 \times 10^{-13} \text{ Kg}.$



Velg ett alternativ:

- ☐ $2,12 \times 10^4 \text{ m/s}$
- ☐ $2,68 \times 10^4 \text{ m/s}$
- ☐ $3,24 \times 10^4 \text{ m/s}$
- ☒ $3,46 \times 10^4 \text{ m/s}$
- ☐ $3,79 \times 10^4 \text{ m/s}$
- ☐ $4,13 \times 10^4 \text{ m/s}$

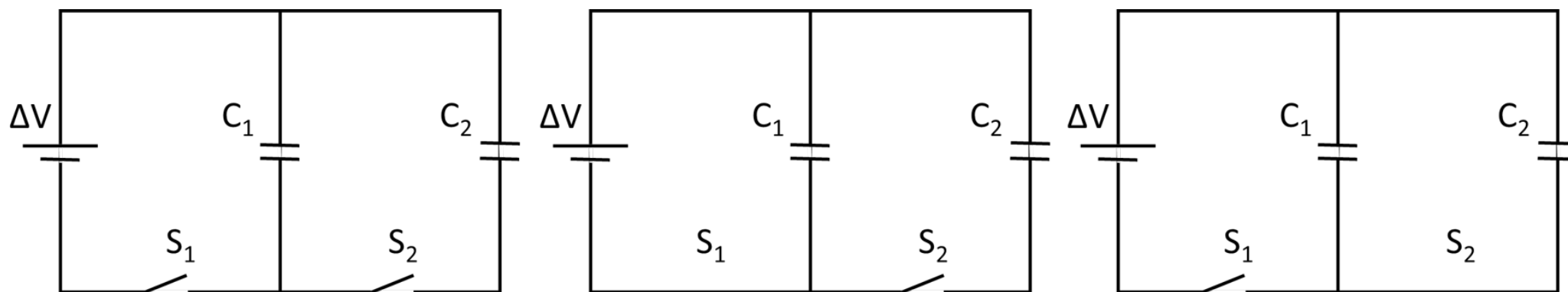


Maks poeng: 4

- 21** Figuren nedenfor viser en krets på tre forskjellige tidspunkter. I (a) er bryterne S_1 og S_2 åpne, og kondensatorene er uten ladning. I (b) er kondensator C_1 tilført ladning ved å lukke bryter S_1 . I (c) er bryter S_1 åpnet, og de to kondensatorene er koblet sammen ved å lukke bryter S_2 . Hva er ladningen på C_1 , i de to situasjonene (b) og (c)?

Tallverdier:

$$C_1 = 6,00 \mu\text{F}, \quad C_2 = 3,00 \mu\text{F}, \quad \Delta V = 20,0 \text{ V}$$



Velg ett alternativ:

- ☐ $Q_b(C_1) = 80 \text{ } \mu\text{C}, \quad Q_c(C_1) = 120 \text{ } \mu\text{C}$
- ☐ $Q_b(C_1) = 80 \text{ } \mu\text{C}, \quad Q_c(C_1) = 180 \text{ } \mu\text{C}$
- ☐ $Q_b(C_1) = 120 \text{ } \mu\text{C}, \quad Q_c(C_1) = 80 \text{ } \mu\text{C}$
- ☐ $Q_b(C_1) = 120 \text{ } \mu\text{C}, \quad Q_c(C_1) = 180 \text{ } \mu\text{C}$
- ☐ $Q_b(C_1) = 180 \text{ } \mu\text{C}, \quad Q_c(C_1) = 80 \text{ } \mu\text{C}$
- ☐ $Q_b(C_1) = 180 \text{ } \mu\text{C}, \quad Q_c(C_1) = 120 \text{ } \mu\text{C}$

Maks poeng: 3

- 22** Gi en kort forklaring på svaret ditt i forrige oppgave.

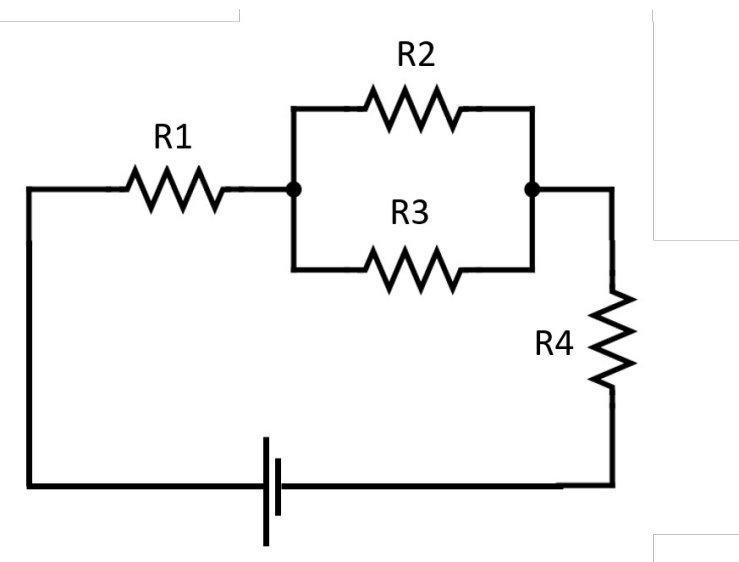
Skriv ditt svar her...

Maks poeng: 2

23 En krets med en spenningskilde på 15 V og fire motstander er koblet opp som vist på figuren. Hva er strømmen gjennom hver motstand?

Tallverdier:

$R_1 = 5 \, \Omega, \quad R_2 = 3 \, \Omega, \quad R_3 = 6 \, \Omega, \quad R_4 = 1 \, \Omega.$



Velg ett alternativ:

- ☐ $I_1 = 0,33 \, \text{A}, \quad I_2 = 0,20 \, \text{A}, \quad I_3 = 2,50 \, \text{A}, \quad I_4 = 0,067 \, \text{A}.$
- ☒ $I_1 = 1,875 \, \text{A}, \quad I_2 = 1,25 \, \text{A}, \quad I_3 = 0,625 \, \text{A}, \quad I_4 = 1,875 \, \text{A}.$
- ☐ $I_1 = 1,875 \, \text{A}, \quad I_2 = 1,42 \, \text{A}, \quad I_3 = 0,455 \, \text{A}, \quad I_4 = 1,875 \, \text{A}.$
- ☐ $I_1 = 2,31 \, \text{A}, \quad I_2 = 0,38 \, \text{A}, \quad I_3 = 0,19 \, \text{A}, \quad I_4 = 1,17 \, \text{A}.$
- ☐ $I_1 = 2,31 \, \text{A}, \quad I_2 = 0,38 \, \text{A}, \quad I_3 = 0,19 \, \text{A}, \quad I_4 = 2,31 \, \text{A}.$
- ☐ $I_1 = 3,56 \, \text{A}, \quad I_2 = 2,95 \, \text{A}, \quad I_3 = 0,61 \, \text{A}, \quad I_4 = 0,712 \, \text{A}.$

Maks poeng: 4

24 Aluminium- og kobbertråder med lik lengde har like stor resistans (motstand). Hva er da forholdet mellom radiene til de to trådene?

$\rho(\text{Alumminium}) = 2,8 \times 10^{-8} \, \Omega\text{m}; \quad \rho(\text{Kobber}) = 1,7 \times 10^{-8} \, \Omega\text{m}.$

Velg ett alternativ:

- ☐ 1,13
- ☒ 1,28
- ☐ 1,32
- ☐ 1,67
- ☐ 1,89
- ☐ 2,20

Maks poeng: 4

25 An antelope is at a distance of 20,0 m from a converging lens of focal length 30,0 cm. The lens forms an image of the animal. If the antelope runs away from the lens at a speed of 5,00 m/s, where is the image after 2,00 s? Does the image move toward or away from the lens?

En antilope befinner seg i en avstand på 20,0 m fra en konvergent (konveks) linse med fokallengde 30,0 cm. Linsen danner et bilde av dyret. Hvis antilopen løper bort fra linsen med en fart på 5,00 m/s, hvor er bildet av dyret etter 2,00 s? Flytter bildet seg mot eller bort fra linsen?

Velg ett alternativ:

- ☐ 30,1 cm ; fra linse
- ☐ 30,1 cm ; mot linse
- ☐ 30,3 cm ; fra linse
- ☒ 30,3 cm ; mot linse
- ☐ 30,5 cm ; fra linse
- ☐ 30,5 cm ; mot linse



Maks poeng: 4

26 Et positivt ladet ion med ladning $+e$ beveger seg med hastighet $4,60 \times 10^5$ m/s i en sirkulær bane med radius 7,95 mm, og i et plan som står vinkelrett på et magnetfelt med feltstyrke 1,80 T. Beregn ionets masse.

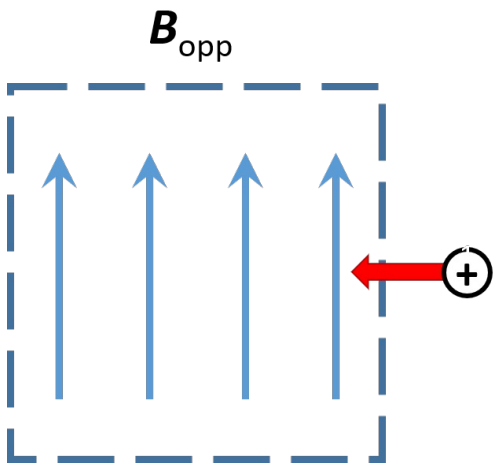
Velg ett alternativ:

- ☐ 1,0 u
- ☐ 2,0 u
- ☒ 3,0 u
- ☐ 4,0 u
- ☐ 5,0 u
- ☐ 6,0 u



Maks poeng: 4

27 I hvilken retning vil den positivt ladde partikkelen avbøyes når den kommer inn i magnetfeltet som er illustrert i figuren nedenfor? (Dvs, umiddelbart etter at den kommer inn i magnetfeltet.) Gi en kort begrunnelse for svaret ditt.



Skriv ditt svar her

Maks poeng: 4

28 En stjerne er omgitt av en støvsky som sender ut elektromagnetisk stråling. Strålingen har størst utstrålingstetthet for bølgelengden **32 μm** . Hva er temperaturen i denne støvskyen?

Velg ett alternativ:

- ☐ 74 K
- ☐ 85 K
- ☐ 91 K
- ☐ 107 K
- ☐ 120 K
- ☐ 148 K



Maks poeng: 4

29 Frigjøringsarbeidet ("Work function") til gull er 5,1 eV. Hvor stor kinetisk energi vil elektronene som løsriveres ha, dersom gull belyses med fotoner med en bølgelengde på 230 nm?

Velg ett alternativ:

- ☒ 0,30 eV
- ☐ 0,35 eV
- ☐ 0,40 eV
- ☐ 0,45 eV
- ☐ 0,50 eV
- ☐ 0,55 eV



Maks poeng: 4

30 Hvor stor energi blir frigjort ved alfa-henfall ("alpha decay") av ²¹⁰Po?

Velg ett alternativ:

- ☐ 1,9 MeV
- ☐ 2,7 MeV
- ☐ 3,5 MeV
- ☐ 4,3 MeV
- ☐ 4,7 MeV
- ☒ 5,6 MeV



Maks poeng: 4