

i **TFY4104_S2018_Forside**

Institutt for fysikk

Eksamensoppgave i TFY4104 Fysikk

Faglig kontakt under eksamen: Jon Andreas Støvneng
Tlf.: 45 45 55 33
Eksamensdato: 17. august 2018
Eksamenstid (fra-til): 09.00-13.00
Hjelpemiddelkode/Tillatte hjelpemidler: C.
Rottmann, matematisk formelsamling. Godkjent kalkulator.
Annen informasjon:
50 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.

Merk! Studenter finner sensur i Studentweb. Har du spørsmål om din sensur må du kontakte instituttet ditt. Eksamenskontoret vil ikke kunne svare på slike spørsmål.

1 **TFY4104_S2018_01**

Oppgave 1 - 7:
Kompakte stålkuler med radius 11.0 ± 0.1 mm og masse 43.8 ± 0.1 g skal brukes i eksperimenter som belyser Newtons lover og rotasjonsdynamikk. Hva er kulenes volum?

- A $5.58 \pm 0.01 \text{ cm}^3$ B $5.58 \pm 0.03 \text{ cm}^3$ C $5.58 \pm 0.15 \text{ cm}^3$
- D $5.58 \pm 0.35 \text{ cm}^3$ E $5.58 \pm 0.75 \text{ cm}^3$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

2 **TFY4104_S2018_02**

Hva er kulenes (midlere) massetetthet?

- A 3.86 g/cm^3 B 4.86 g/cm^3 C 5.86 g/cm^3 D 6.86 g/cm^3 E 7.86 g/cm^3

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

3

TFY4104_S2018_03

Hva er kulenes (midlere) treghetsmoment mhp en akse gjennom sentrum?

- A 21.2 g cm²
- B 31.2 g cm²
- C 41.2 g cm²
- D 51.2 g cm²
- E 61.2 g cm²

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

4

TFY4104_S2018_04

Ei slik kule (radius 1.1 cm, masse 43.8 g) ruller uten å gli på en bane med form

$$y(x) = y_0 \left(\frac{x}{L}\right)^4$$

der $y_0 = 5.0$ cm og $L = 50$ cm. Her angir y banehøyden som funksjon av den horisontale posisjonen x . Banen går fra $x = -L$ til $x = L$. Kula slippes med null starthastighet i posisjon $x = -L$. Hva er kulas maksimale hastighet i løpet av sin bevegelse fram og tilbake langs banen? (Tips: Energibevarelse; dvs vi ser bort fra luftmotstand og andre mekanismer som fører til tap av mekanisk energi.)

- A 0.54 m/s
- B 0.64 m/s
- C 0.74 m/s
- D 0.84 m/s
- E 0.94 m/s

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

5 **TFY4104_S2018_05**

Hva er banens største helningsvinkel? (Tips: $\tan \theta = |dy/dx|$)

- A 18° B 22° C 26° D 30° E 34°

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

6 **TFY4104_S2018_06**

Hva er normalkraften på kula fra underlaget i banens bunnpunkt?

- A 0.43 N B 0.54 N C 0.65 N D 0.76 N E 0.87 N

Krumningsradius: $\rho = \frac{[1+(dy/dx)^2]^{3/2}}{|d^2y/dx^2|}$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

7 **TFY4104_S2018_07**

Hva er kulas akselerasjon i banens ytterpunkter (dvs ved $x = \pm L$)?

- A 0 m/s² B 1.3 m/s² C 2.6 m/s² D 3.9 m/s² E 5.2 m/s²

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

8

TFY4104_S2018_08

En kloss beveger seg på et horisontalt underlag uten friksjon. En horisontalt rettet kraft virker på klossen, på en slik måte at tilført effekt hele tiden er konstant.
Hvilken påstand er riktig?

- A Klossen har konstant fart.
- B Klossen har konstant akselerasjon.
- C Klossen har konstant impuls.
- D Klossen har konstant kinetisk energi.
- E Verken A, B, C eller D er riktig.

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

9

TFY4104_S2018_09



Ei kule med masse 455 g ligger på et horisontalt friksjonsfritt bord inntil ei ideell masseløs fjær med fjærkonstant 245 N/m. Fjæra er i utgangspunktet presset sammen 1.15 cm fra sin likevektslengde. Fjæra løses ut slik at kula akselererer mot høyre. Hva er kulas hastighet i det fjæra når sin likevektslengde?

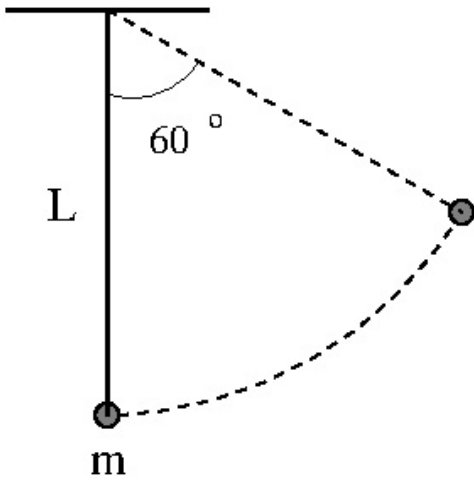
- A 26.7 cm/s
- B 31.6 cm/s
- C 36.5 cm/s
- D 41.4 cm/s
- E 46.3 cm/s

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

10

TFY4104_S2018_10



Ei lita kula med masse 44 g er festet til ei tilnærmet masseløs snor med lengde 44 cm. I den andre enden er snora festet i taket. Med stram snor trekkes kula ut til siden og slippes med null starthastighet når snora danner en vinkel på 60 grader med loddlinjen (vertikalretningen). Hva er kulas akselerasjon når den passerer banens laveste punkt (dvs når snora er loddrett)?

- A 13.8 m/s² B 11.8 m/s² C 9.8 m/s² D 7.8 m/s² E 5.8 m/s²

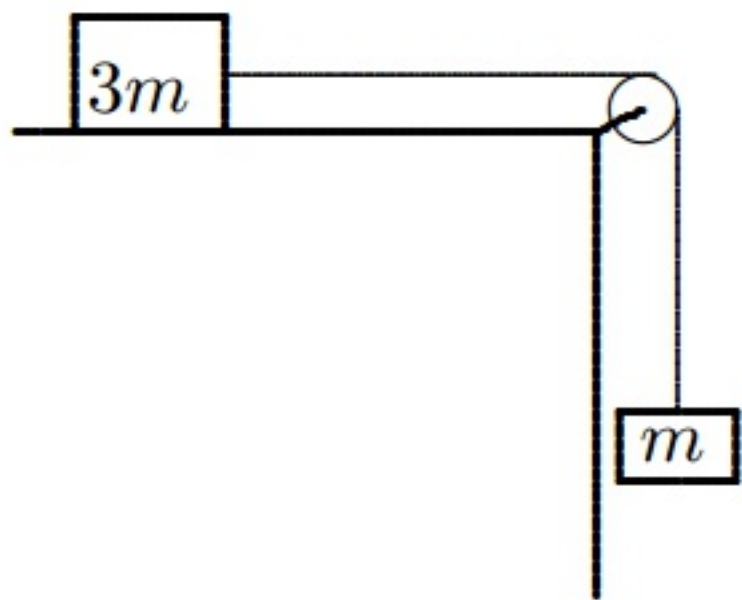
Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

11

TFY4104_S2018_11



En masse $m = 0.25$ kg henger i ei masseløs snor som går via ei masseløs og friksjonsfri trinse og er festet til en masse $3m = 0.75$ kg som ligger på et horisontalt friksjonsfritt bord. Massene slippes med stram snor og null starthastighet. Hva er snordraget?

- A 1.3 N B 1.8 N C 2.3 N D 2.8 N E 3.3 N

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

12 **TFY4104_S2018_12**

De to massene i forrige oppgave har nå byttet plass. (Snor og trinse som i forrige oppgave. Friksjonsfri bordplate.) Massene slippes uten starthastighet, med stram snor. Hva blir snordraget nå?

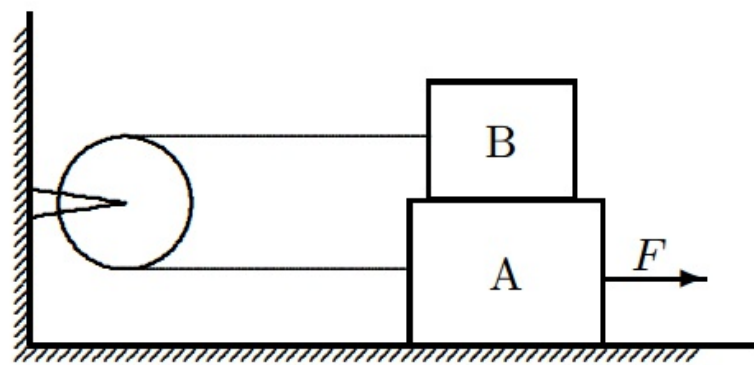
- A 1.3 N B 1.8 N C 2.3 N D 2.8 N E 3.3 N

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

13 **TFY4104_S2018_13**



Klossene A og B har like stor masse, $m_A = m_B = m = 1.0$ kg. Kinetisk friksjonskoeffisient mellom de to klossene og mellom kloss A og underlaget er $\mu = 0.25$. Klossene er forbundet med ei masseløs og stram snor som er ført over ei masseløs og friksjonsfri trinse. På kloss A virker en kraft $F = 30$ N mot høyre. Hva er klossenes akselerasjon?

- A 2.0 m/s^2 B 4.0 m/s^2 C 6.0 m/s^2 D 8.0 m/s^2 E 10 m/s^2

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

14 **TFY4104_S2018_14**

En bil har masse 1150 kg og kjører med konstant fart 60 km/h i en rundkjøring med omkrets 200 m. Hva er nettokraften på bilen?

- A 10 kN B 20 kN C 30 kN D 40 kN E 50 kN

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

15 **TFY4104_S2018_15**

En ball med masse 4.0 g slippes fra 5. etasje i Realfagbygget. Mellom 1. etasje og U1 (etasjen under) har ballen konstant hastighet. Luftmotstanden på ballen ved denne hastigheten øker kvadratisk med hastigheten, $f = Dv^2$. Verdien av koeffisienten D er 1.25 g/m. Hva er ballens (terminal-)hastighet?

- A 4.6 m/s B 5.6 m/s C 6.6 m/s D 7.6 m/s E 8.6 m/s

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

16

TFY4104_S2018_16

Oppgave 16 og 17:
En motorsykkel har masse 150 kg og kjører i utgangspunktet med konstant fart 15 m/s. Fra og med et gitt tidspunkt akselereres motorsykkelen med en konstant netto effekt 60 kW. Hvor lang tid tar det å øke motorsykkelens kinetiske energi til det tredobbelte? (Du kan her se bort fra hjulenes rotasjonsenergi.)

- A 0.56 s B 0.66 s C 0.76 s D 0.86 s E 0.96 s

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

17

TFY4104_S2018_17

Hva er motorsykkelens hastighet 2 sekunder etter at fartsøkningen startet?

A 114 km/h B 124 km/h C 134 km/h D 144 km/h E 154 km/h

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

18 **TFY4104_S2018_18**

Du åpner ei stor dør med (uniformt fordelt) masse 300 kg og bredde 150 cm med en konstant kraft $F = 30$ N. Dette gjør du selvsagt på mest mulig effektiv måte, ved å dytte ytterst på døra, med kraften vinkelrett på dørbladet. Se bort fra alle former for friksjon. Med "åpen dør" menes her en åpningsvinkel på 90 grader (dvs $\pi/2$). Omtrent hvor lang tid tar det å åpne døra?

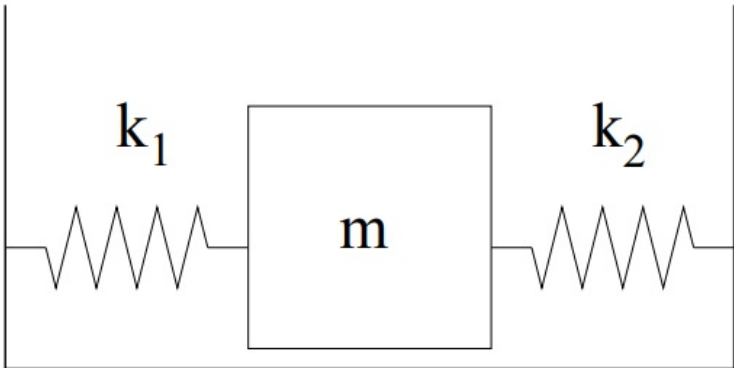
- A 1 s B 2 s C 4 s D 8 s E 16 s

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

19 **TFY4104_S2018_19**



En kloss med masse $m = 160$ g er festet til to ideelle masseløse fjærer som vist i figuren. Fjærene har fjærkonstanter henholdsvis $k_1 = 75$ N/m og $k_2 = 125$ N/m. Klossen trekkes horisontalt litt ut fra sin likevektsposisjon og slippes. Med hvilken frekvens svinger nå klossen fram og tilbake?

- A 5.6 Hz B 6.7 Hz C 7.8 Hz D 8.9 Hz E 10 Hz

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

20 **TFY4104_S2018_20**

Oppgave 20 - 21:
Foucaultpendelen i Realfagbygget består av ei stålkule med diameter 20 cm og masse 40 kg, festet til

TFY4104_S2018

en 25 m lang wire (med neglisjerbar masse i forhold til kula). Kula er dermed å betrakte som en tilnærmet punktmasse. Hvor mange ganger svinger pendelen fram og tilbake i løpet av en forelesningstime på 45 minutter?

A 169 B 269 C 369 D 469 E 569

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

21 **TFY4104_S2018_21**

Foucaultpendelen i Realfagbygget er svakt dempet. Konstant vinkelamplitude opprettholdes ved at kula får en liten dytt i bevegelsesretningen hver gang den passerer sin likevektsposisjon. Anta at strømmen går, slik at pendelen deretter utfører en fri, dempet svingning, med luftmotstand (friksjonskraft) på formen $f = -bv$, der v er kulas hastighet og $b = 7.5$ g/s. Med hvor mange prosent er vinkelamplituden redusert etter 1 time?
(Med vinkelamplitude menes maksimalt vinkelutsving fra likevekt.)

A 19 % B 24 % C 29 % D 34 % E 39 %

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

22 **TFY4104_S2018_22**

Oppgave 22 - 23:

En kloss som glir nedover et friksjonsfritt skråplan med helningsvinkel β får en akselerasjon $a = dv/dt = g \sin \beta$ langs skråplanet. Anta at klossen ved tidspunktet $t_0 = 0$ starter i posisjonen $s_0 = 0$ (der s måles langs skråplanet) med hastighet $v_0 = 0.1$ m/s (positiv nedover skråplanet). Numerisk løsning av klossens bevegelse med Eulers metode ("forward Euler") og konstant tidssteg Δt gir nå ligningene

$$v_{n+1} = v_n + a \Delta t, \quad s_{n+1} = s_n + v_n \Delta t$$

der v_n og s_n er henholdsvis hastighet og posisjon ved tidspunktet $t_n = n \Delta t$.

Dersom $\beta = 30^\circ$ og vi velger et tidssteg $\Delta t = 0.05$ s, hvor stor blir da feilen i s_4 (dvs absoluttverdien til avviket fra den eksakte analytiske verdien av s ved tidspunktet t_4)?

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

23

TFY4104_S2018_23

Feilen i klossens posisjon s_n beregnet med Eulers metode øker med tidssteget Δt opphøyd i hvilken potens?

- A $\frac{1}{2}$ B 1 C $\frac{3}{2}$ D 2 E $\frac{5}{2}$

Velg ett alternativ

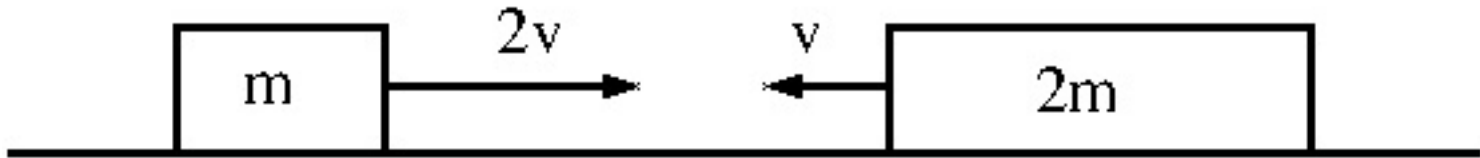
- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

24

TFY4104_S2018_24

Oppgave 24 - 25:
To klosser med masse hhv m og $2m$ kolliderer i et sentralt og fullstendig uelastisk støt på et friksjonsfritt underlag. Før kollisjonen har de to klossene hastighet hhv $2v$ mot høyre og v mot venstre:



Hvor mye kinetisk energi går tapt i kollisjonen?

- A mv^2 B $2mv^2$ C $3mv^2$ D $4mv^2$ E $5mv^2$

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

25

TFY4104_S2018_25

Anta i stedet at de to klossene i forrige oppgave kolliderer fullstendig elastisk. Hva blir da hastigheten til klossen med masse $2m$ etter kollisjonen?

- A $v/2$ mot venstre B $v/2$ mot høyre C Null
- D v mot venstre E v mot høyre

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

26

TFY4104_S2018_26

Oppgave 26 og 27:
En elektrisk dipol består av to punktladninger $\pm q$ i innbyrdes avstand d . Hva er da elektrisk feltstyrke $|\mathbf{E}|$ midt mellom de to punktladningene?

- A $\frac{q}{\pi\epsilon_0 d^2}$ B $\frac{2q}{\pi\epsilon_0 d^2}$ C $\frac{3q}{\pi\epsilon_0 d^2}$ D $\frac{4q}{\pi\epsilon_0 d^2}$ E $\frac{5q}{\pi\epsilon_0 d^2}$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

27 **TFY4104_S2018_27**

Hvor stort arbeid må gjøres på dipolen i forrige oppgave for å bringe de to punktladningene uendelig langt fra hverandre?

A $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$ B $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 d}$ C $\frac{q^2}{\pi\epsilon_0 d}$ D $\frac{2q^2}{\pi\epsilon_0 d}$ E $\frac{4q^2}{\pi\epsilon_0 d}$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

28 **TFY4104_S2018_28**

Karbonmonoksyd (CO) har bindingslengde 1.128 Å og kan, med hensyn til polare egenskaper, betraktes som to punktladninger $\pm 0.0225\,e$, der e er elementærladningen. Hva er da dipolmomentet til CO?

Enheten D (debye) er definert som $1\,\text{D} = (10^{-21}\,\text{Cm}^2/\text{s})/c$ der $c = 299792458\,\text{m/s}$ (lysfarten i vakuum).

A 0.042 D B 0.062 D C 0.082 D D 0.102 D E 0.122 D

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

29 **TFY4104_S2018_29**

Hvor stor er diameteren til en ekvipotensialflate på 9.0 kV med en punktladning på 1.5 nC i sentrum? (Vi velger null potensial i uendelig avstand fra punktladningen.)

A 3.0 mm B 3.0 cm C 30 cm D 3.0 m E 30 m

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

30

TFY4104_S2018_30

En tynn stav med lengde $2L$ er plassert på x -aksen med sentrum i origo. Staven har en ladning pr lengdeenhet lik $\lambda(x) = \lambda_0(x/L)^3$. Hva er stavens elektriske dipolmoment?

- A $\lambda_0 L^2/5$ B $2\lambda_0 L^2/5$ C $3\lambda_0 L^2/5$ D $4\lambda_0 L^2/5$ E $\lambda_0 L^2$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

31

TFY4104_S2018_31

Potensialet i et område beskrives av funksjonen

$$V(x,y,z) = V_0 \frac{2x^2 - 2y^2 + z^2}{a^2}$$

med $V_0 = 100 \text{ V}$ og $a = 10 \text{ mm}$. Hva er den elektriske feltstyrken $|\mathbf{E}|$ i posisjonen $(x,y,z) = (a,a,2a)$?

- A 39 kV/m B 49 kV/m C 59 kV/m D 69 kV/m E 79 kV/m

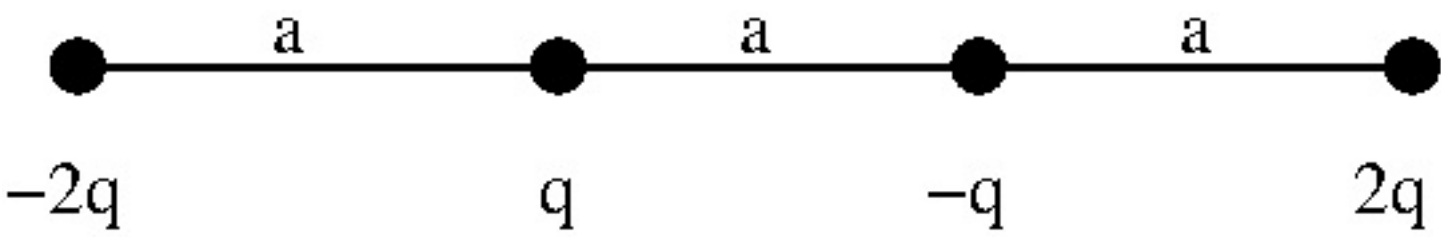
Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

32 **TFY4104_S2018_32**

Oppgave 32 - 35:



Fire punktladninger ligger langs ei rett linje, som vist i figuren over. Hva er dette systemets elektriske dipolmoment?

- A qa B $2qa$ C $3qa$ D $4qa$ E $5qa$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

33 **TFY4104_S2018_33**

Hva er systemets potensielle energi? Oppgitt: $U = \sum_{i < j} q_i q_j / 4\pi\epsilon_0 r_{ij}$

- A $-5q^2/12\pi\epsilon_0 a$ B $-7q^2/12\pi\epsilon_0 a$ C $-11q^2/12\pi\epsilon_0 a$ D $-13q^2/12\pi\epsilon_0 a$ E $-17q^2/12\pi\epsilon_0 a$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

34 **TFY4104_S2018_34**

Hva er den elektriske feltstyrken i sentrum av systemet, dvs midt mellom ladningene q og $-q$?

- A $2q/9\pi\epsilon_0 a^2$ B $4q/9\pi\epsilon_0 a^2$ C $8q/9\pi\epsilon_0 a^2$ D $10q/9\pi\epsilon_0 a^2$ E $14q/9\pi\epsilon_0 a^2$

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

35

TFY4104_S2018_35

Anta at punktladningene $-2q$, q og $-q$ holdes fast mens punktladningen $2q$ slippes med null starthastighet. Hva blir denne partikkelens akselerasjon umiddelbart etter at den slippes, dersom den er et kalsiumion med masse $40u$ og ladning $+2e$; og $a = 2.00 \text{ mm}$?

- A 1.25 km/s² B 3.25 km/s² C 5.25 km/s² D 7.25 km/s² E 9.25 km/s²

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

36

TFY4104_S2018_36

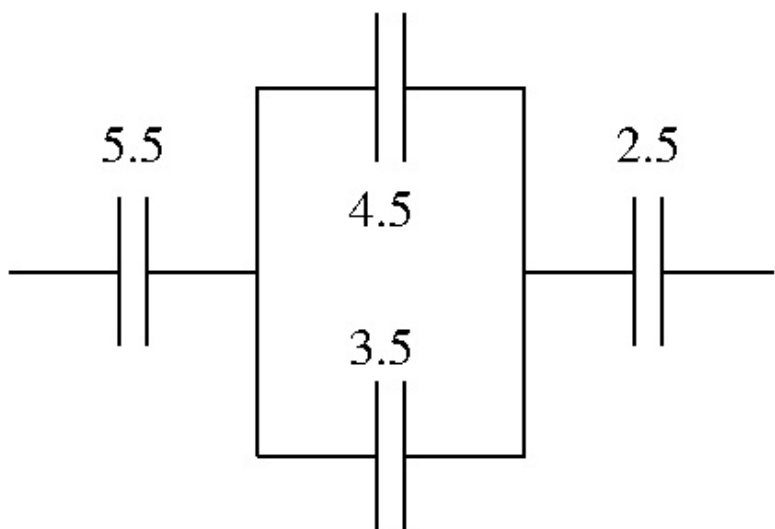
Et metallstykke (i elektrostatisk likevekt) er tilført en viss mengde positiv ladning. Hvilken av påstandene nedenfor er korrekt?

- A Den elektriske feltstyrken avtar gradvis fra overflaten og inn mot metalllets indre.
- B På overflaten av metallstykket er den elektriske feltstyrken lik null.
- C Metallstykket er et ekvipotensial.
- D Nettoladningen fordeler seg jevnt over metallstykkets volum.
- E I stor avstand fra metallstykket avtar feltstyrken med avstanden opphøyd i 3. potens.

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

37 **TFY4104_S2018_37**



Figuren over viser fire sammenkoblede kapasitanser med tallverdier i enheten nF. Hva er sammenkoblingens totale kapasitans?

- A 1.4 nF B 3.3 nF C 7.2 nF D 10 nF E 16 nF

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

38 **TFY4104_S2018_38**

En ideell likespenningskilde V_0 er koblet til en parallellplatekondensator med plateavstand d . Hva skjer med potensialforskjellen mellom kondensatorplatene dersom plateavstanden økes til $3d/2$?

- A Den reduseres med 50%
B Den reduseres med 33%
C Den endres ikke
D Den økes med 33%
E Den økse med 50%

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

39 **TFY4104_S2018_39**

En enkel elektrisk krets består av en ideell spenningskilde på 9.0 V koblet til en motstand på $0.17\ \Omega$ med to kobberledninger, hver med lengde 2.5 m og tverrsnitt $1.0\ \text{mm}^2$. Ved den aktuelle temperaturen har kobber elektrisk ledningsevne $6.0 \cdot 10^7\ \text{S/m}$ (siemens pr meter; $S = 1/\Omega$). Hva blir strømstyrken i kretsen?

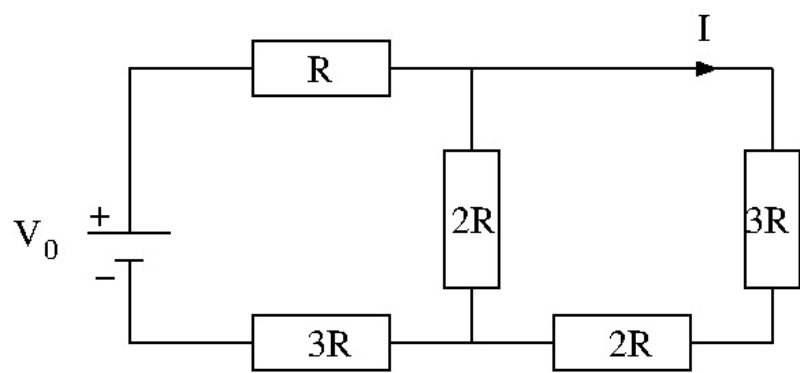
- A 27 A B 36 A C 45 A D 53 A E 65 A

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

40 **TFY4104_S2018_40**



Hva blir strømstyrken I i kretsen over?

- A $V_0/11R$ B $V_0/13R$ C $V_0/15R$ D $V_0/17R$ E $V_0/19R$

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

41 **TFY4104_S2018_41**

I et massespektrometer akselereres kalsiumioner med masse $40u$, ladning $+2e$ og neglisjerbar starthastighet ved hjelp av en spenning på 150 kV. Deretter kommer ionene inn i et område med

TFY4104_S2018

uniformt magnetfelt med feltstyrke 0.85 T. Ionenes hastighet er vinkelrett på magnetfeltets retning. Hva blir radien i kalsiumionenenes bane i magnetfeltet?

- A 19 cm B 29 cm C 39 cm D 49 cm E 59 cm

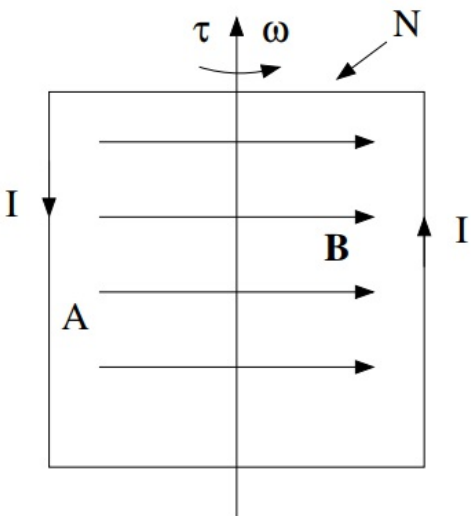
Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

42 **TFY4104_S2018_42**

Oppgave 42 og 43:



I en DC-motor sitter en kvadratisk spole med 600 viklinger. I spoletråden går det en likestrøm på 3.3 A. Spolen omslutter et areal 25 cm^2 og er plassert i et uniformt magnetfelt med feltstyrke 20 mT. Hva er verdien av spolens magnetiske dipolmoment?

- A 2.0 Am^2 B 3.0 Am^2 C 4.0 Am^2 D 5.0 Am^2 E 6.0 Am^2

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

43 **TFY4104_S2018_43**

Hva er maksimalt dreiemoment på spolen i forrige oppgave?

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

44

TFY4104_S2018_44

Hvilken påstand om fenomenet ferromagnetisme er riktig?

- A Ferromagnetisme opptrer kun i jern.
- B Ferromagnetisme skyldes at magnetiske dipoler på atomært nivå vekselvirker med sine nærmeste naboer.
- C De fleste metaller er ferromagnetiske ved tilstrekkelig høy temperatur.
- D Ferromagneter har mye mindre permeabilitet enn paramagneter.
- E Aluminium er ferromagnetisk ved romtemperatur.

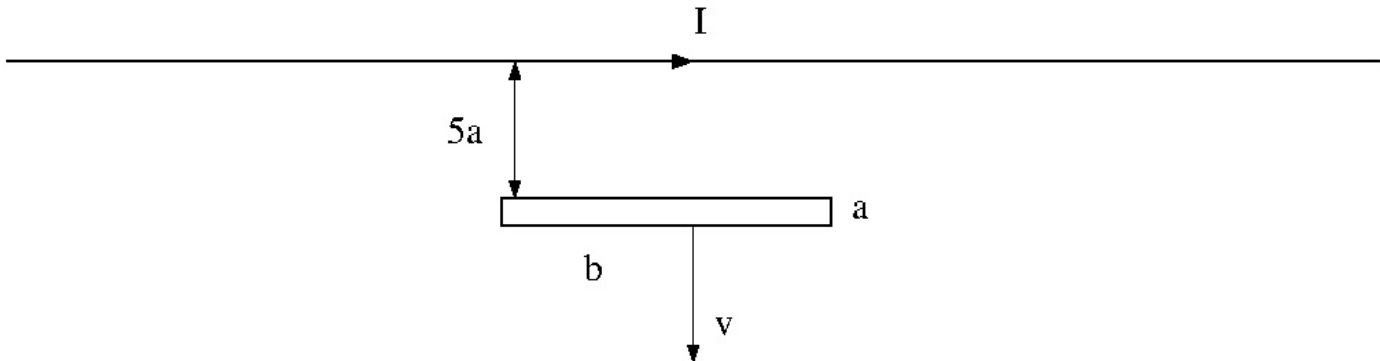
Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

45

TFY4104_S2018_45



En lang, rett strømførende leder fører en likestrøm $I = 40\text{ A}$. Ei rektangulær ledersløyfe med sidekanter $a = 5.0\text{ cm}$ og $b = 45\text{ cm}$ trekkes med konstant hastighet $v = 5.0\text{ cm/s}$ bort fra den strømførende lederen. Det induseres en spenning $V(t)$ i ledersløyfa. Hvor stor er denne spenningen i det øyeblikket at (minste-)avstanden mellom den rette lederen og ledersløyfa er $5a$ (som i figuren)?

Oppgitt: $\int \frac{dx}{x} = \ln x + \text{konstant}$

- A 0.12 nV B 1.2 nV C 12 nV D 0.12 μV E 1.2 μV

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

46

TFY4104_S2018_46

En kondensator med kapasitans 4.4 nF er tilført ladning ± 4.4 nC. Kondensatoren kobles deretter til en spole med induktans 4.4 nH og en motstand med resistans $44\text{ m}\Omega$, slik at resultatet blir en seriekobling av de tre kretselementene. Ladningen på kondensatoren (og strømmen i kretsen) vil nå utføre (svakt) dempede harmoniske svingninger. Hva er perioden for disse svingningene? (Tips: Sammenlign med et analogt mekanisk svingesystem.)

- A 10 ns
- B 19 ns
- C 28 ns
- D 37 ns
- E 46 ns

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

47

TFY4104_S2018_47

Strømamplituden i kretsen i forrige oppgave avtar eksponentielt med tiden, dvs $I \sim \exp(-t/\tau)$. Hva er verdien av τ ?

- A 200 fs
- B 100 ps
- C 200 ps
- D 100 ns
- E 200 ns

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

48 **TFY4104_S2018_48**

En vekselspenningskilde $V(t) = V_0 \sin \omega t$ med amplitude $V_0 = 38 \text{ V}$ og frekvens $f = 20 \text{ Hz}$ er koblet til en motstand på $84 \, \Omega$. Hvor mye elektrisk energi er omdannet til varme i løpet av et minutt?

- A 0.25 kJ B 0.34 kJ C 0.43 kJ D 0.52 kJ E 0.61 kJ

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ c
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

49 **TFY4104_S2018_49**

En vekselspenningskilde $V(t) = V_0 \sin \omega t$ med amplitude $V_0 = 4.5 \text{ V}$ og frekvens $f = 20 \text{ Hz}$ er koblet til en induktans 6.2 mH . Hva blir amplituden til strømmen i kretsen?

- A 4.7 A B 5.8 A C 6.9 A D 8.0 A E 9.1 A

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1

50 **TFY4104_S2018_50**

En vekselspenningskilde $V(t) = V_0 \sin \omega t$ med amplitude $V_0 = 4.5 \text{ V}$ og frekvens $f = 20 \text{ Hz}$ er koblet til en kapasitans 6.2 mF . Hva blir amplituden til strømmen i kretsen?

- A 3.5 A B 4.6 A C 5.7 A D 6.8 A E 7.9 A

TFY4104_S2018

Velg ett alternativ

- ☐ A
- ☐ B
- ☐ C
- ☐ D
- ☐ E

Maks poeng: 1