

Danmarks Tekniske Universitet

Side 1 af 21 sider

Eksamensstræning Fysik PG December 2024

Tilladte hjælpemidler: Alle hjælpemidler tilladt dog ingen internetadgang

"Vægtning": Besvarelserne bedømmes som en helhed.

Sættet består af 20 multiple choice spørgsmål. Nogle spørgsmål har ét korrekt svar, i andre er det rigtige svar en kombination af flere svarmuligheder.

Spørgsmål 1.

Uafhængige observationer af en ny elbil har fundet, at den vejer $m = (1.7 \pm 0.1) \cdot 10^3$ kg og at dens maksimale acceleration er $a = 12 \pm 1$ m/s².

Hvad er den maksimale kraft, motoren kan leve?

- A) 141 ± 1 N
- B) 20 ± 2 N
- C) 20.4 ± 0.2 kN
- D) 20 ± 2 kN
- E) 20400.00 ± 0.08 N
- F) 40 ± 2 kN
- G) 140 ± 30 kN
- H) 20.4 ± 2.1 kN
- I) $20. \pm 2.1$ kN
- J) Ved ikke

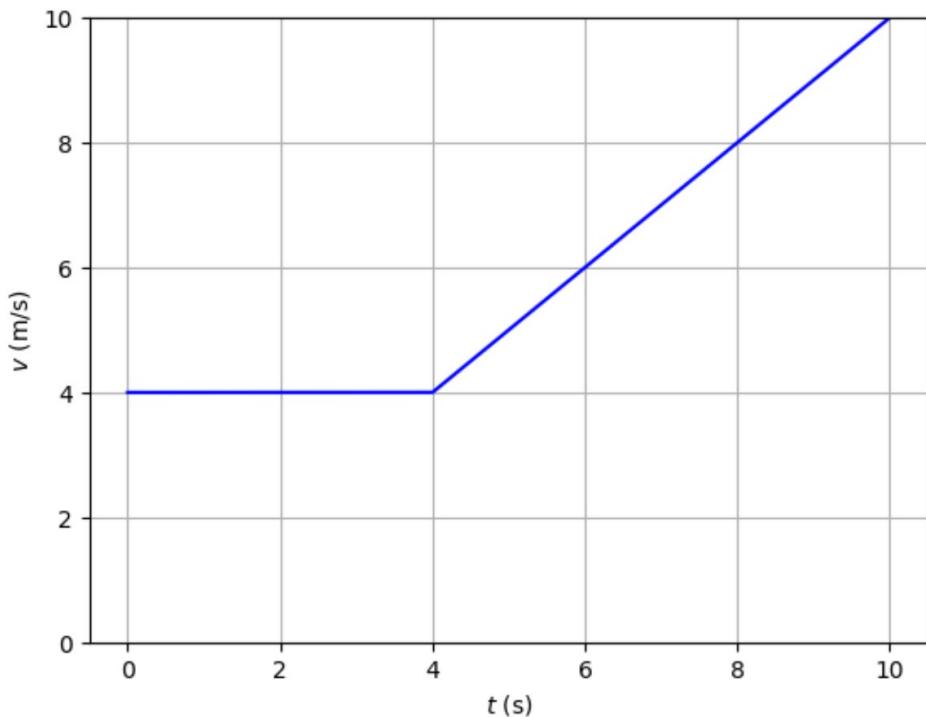
Spørgsmål 2.

En vanvidsbilist kører af vejen med en fart af 220 km/t ud over en blød pløjemark. Bilen kommer til standsning 4.60 sekunder efter første kontakt med marken. Hvis accelerationen antages at være konstant, hvor langt kommer bilen da i dette tidsrum?

- A) 70.8 m
- B) 103. m
- C) 141. m
- D) 195. m
- E) 253. m
- F) 281. m
- G) 379. m
- H) 506. m
- I) 708. m
- J) 1.01 km
- K) Ved ikke

Spørgsmål 3.

Figuren nedenfor viser hastigheden for et legeme som funktion af tiden. Til tiden $t = 0$ s har legemet positionen, $x = 10.0$ m.

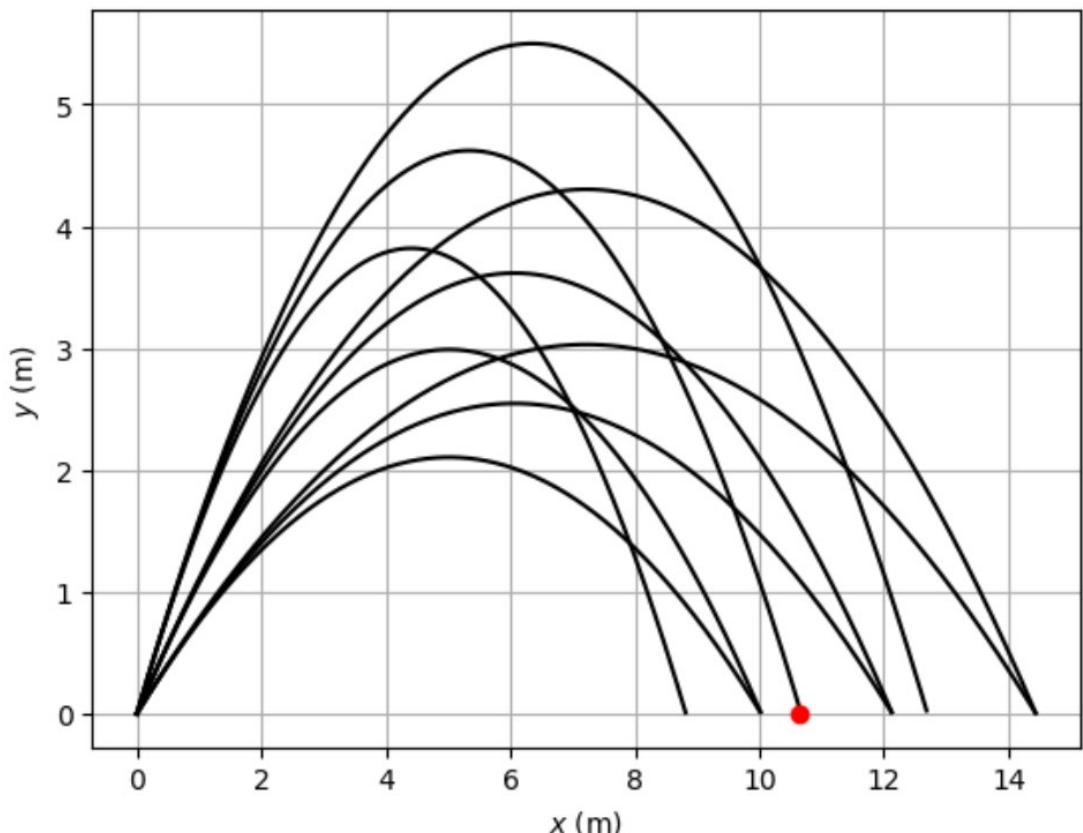


Hvad er positionen, x , af legemet til tiden, $t = 10$ s?

- A) $x = 30.0$ m
- B) $x = 33.0$ m
- C) $x = 38.0$ m
- D) $x = 45.0$ m
- E) $x = 47.0$ m
- F) $x = 51.0$ m
- G) $x = 58.0$ m
- H) $x = 60.0$ m
- I) $x = 68.0$ m
- J) Ved ikke

Spørgsmål 4.

I figuren nedenfor er vist skrå kast uden luftmodstand. Startfarten er 10 m/s, 11 m/s eller 12 m/s og startvinklen er 40° , 50° eller 60° .



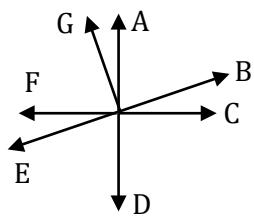
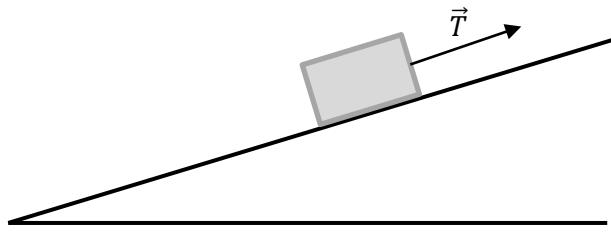
Et af de viste skrå kasts nedslagspunkt er markeret med en rød cirkel.

Hvilken startfart og startvinkel har dette skrå kast?

- A) 10 m/s og 40°
- B) 10 m/s og 50°
- C) 10 m/s og 60°
- D) 11 m/s og 40°
- E) 11 m/s og 50°
- F) 11 m/s og 60°
- G) 12 m/s og 40°
- H) 12 m/s og 50°
- I) 12 m/s og 60°
- J) Ved ikke

Spørgsmål 5.

En kasse trækkes op ad et glat, skråplan med en konstant kraft, \vec{T} .



Hvilke af de viste kræfter (A-G) skal indgå i et kraftdiagram for kassen?

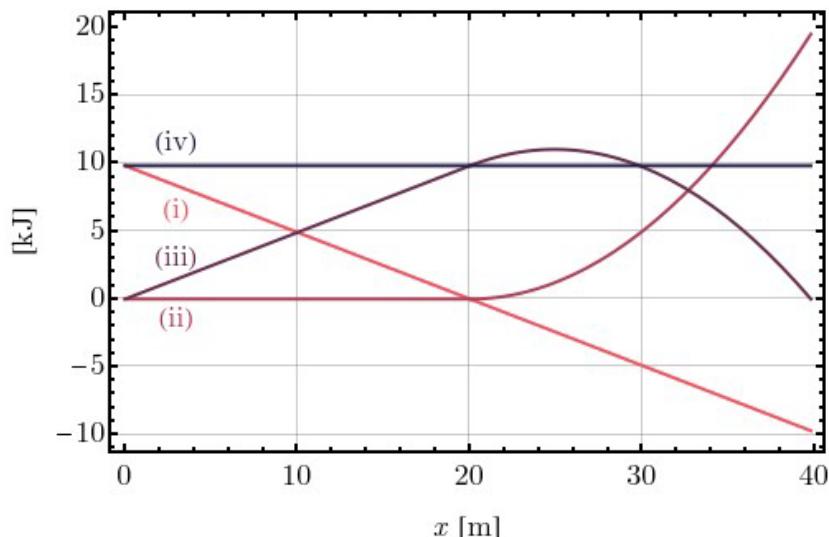
- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) E
- F) F
- G) G
- H) Ved ikke

Spørgsmål 6.

En skihopper med massen 95.3 kg inkl. ski og påklædning, starter sit spring i hvile på toppen af en skihopbakke, og lander 130 højdemeter nede med en fart på 28.0 m/s ved nedslaget. Hvor meget varmeenergi, E_v er blevet genereret af luftmodstand og glidefriktion i skihopperens bevægelse frem til nedslagsøjeblikket? Tyngdeaccelerationen kan sættes til $g=9.81 \text{ m/s}^2$ på hopbakken.

- A) $E_v = 37.4 \text{ kJ}$
- B) $E_v = 54.6 \text{ kJ}$
- C) $E_v = 84.2 \text{ kJ}$
- D) $E_v = 98.7 \text{ kJ}$
- E) $E_v = 121. \text{ kJ}$
- F) $E_v = 159. \text{ kJ}$
- G) $E_v = 178. \text{ kJ}$
- H) Ved ikke

Spørgsmål 7.



En elastikspringer er forbundet til en bro ved hjælp af et elastisk tov. Tovets ustrakte længde er $l = 20$ m. Elastikspringeren lader sig falde fra broen og er i frit fald indtil hun har faldet en afstand l , hvorefter tovet begynder at strækkes og bremser faldet. Der kan ses bort fra luftmodstand og friktion.

Figuren viser forskellige energier som funktion af den tilbagelagte faldlængde x fra broen (x regnes positiv nedad) fra starten af faldet indtil det laveste punkt, elastikspringeren når.

Hvilke energier kan de fire kurver (i), (ii), (iii), og (iv) repræsentere?

- A) (i) repræsenterer gravitationel potentiel energi
- B) (ii) repræsenterer gravitationel potentiel energi
- C) (iii) repræsenterer gravitationel potentiel energi
- D) (i) repræsenterer elastisk potentiel energi
- E) (ii) repræsenterer elastisk potentiel energi
- F) (iii) repræsenterer elastisk potentiel energi
- G) (ii) repræsenterer kinetisk energi
- H) (iii) repræsenterer kinetisk energi
- I) (iv) repræsenterer kinetisk energi
- J) (ii) repræsenterer total mekanisk energi.
- K) (iii) repræsenterer total mekanisk energi.
- L) (iv) repræsenterer total mekanisk energi.
- M) Ved ikke.

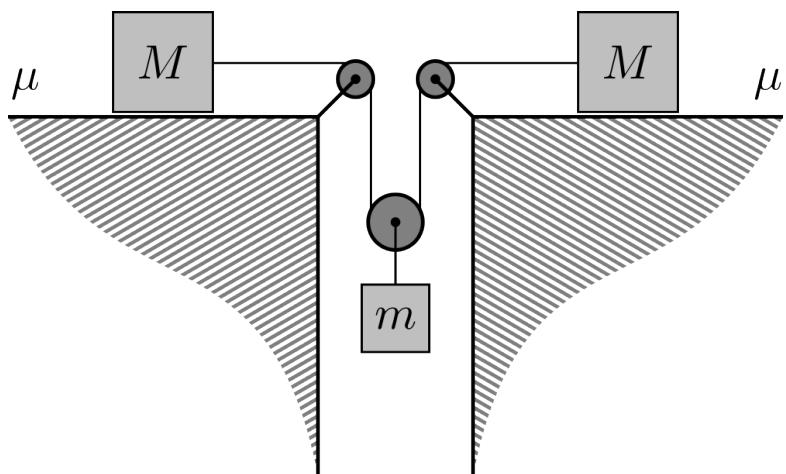
Spørgsmål 8.

En skiløber bevæger sig med konstant fart ned ad en bakke med konstant hældning på 21.3 grader i forhold til vandret. Skiløberens masse inkl. ski og øvrigt udstyr er 100. kg. Den kinematiske friktionskoefficient mellem sne og ski er 0.100. Tyngdeaccelerationen kan sættes til $g=9.81 \text{ m/s}^2$.

Hvad er størrelsen af den kraft F_l som luftmodstanden udøver på skiløberen?

- A) $F_l=113. \text{ N}$
- B) $F_l=118. \text{ N}$
- C) $F_l=258. \text{ N}$
- D) $F_l=265. \text{ N}$
- E) $F_l=334. \text{ N}$
- F) $F_l=345. \text{ N}$
- G) $F_l=701. \text{ N}$
- H) $F_l=723. \text{ N}$
- I) $F_l=883. \text{ N}$
- J) $F_l=903. \text{ N}$
- K) Ved ikke

Spørgsmål 9.



To ens kasser med masse $M = 10 \text{ kg}$ er forbundet via masse- og friktionsløse trisser med en snor, i hvilken der hænger et lod med masse $m = 2.0 \text{ kg}$, som vist på figuren. Overfladen under kasserne er ru, med kinetisk friktionskoefficienten μ .

Kasserne glider og loddet bevæger sig nedad med konstant hastighed. Hvad er friktionskoefficienten μ ?

- A) 10
- B) 5.0
- C) 1.4
- D) 0.90
- E) 0.50
- F) 0.20
- G) 0.10
- H) Ved ikke

Spørgsmål 10.

En planetforsker fra DTU mener at have opdaget en ny planet i et fjernt planethystem. Planeten har massen $m = 5.97 \cdot 10^{24}$ kg og er i cirkulært kredsløb omkring en stjerne. Omløbstiden er 1039 døgn.

Stjernen har massen $M = 2.43 \cdot 10^{29}$ kg.

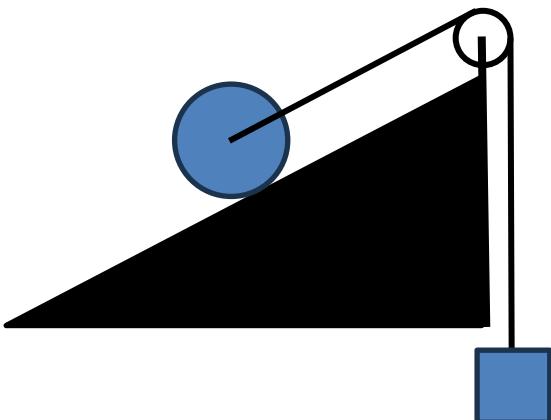
Hvad er afstanden fra planeten til stjernen?

- A) $5.27 \cdot 10^6$ km
- B) $9.62 \cdot 10^6$ km
- C) $11.5 \cdot 10^6$ km
- D) $32.6 \cdot 10^6$ km
- E) $50.0 \cdot 10^6$ km
- F) $74.3 \cdot 10^6$ km
- G) $126 \cdot 10^6$ km
- H) $149 \cdot 10^6$ km
- I) $188 \cdot 10^6$ km
- J) $275 \cdot 10^6$ km
- K) Ved ikke

Spørgsmål 11.

Et lod med massen $m = 1.00$ kg hænger i en snor som over en masseløs, friktionsfri trisse er forbundet til akslen af en solid cylinder der ruller på et skråplan. Skråplanet danner en vinkel $\theta = 30^\circ$ med vandret. Cylinderen har samme masse som loddet og radius $r = 8$ cm.

Loddet slippes nu fra hvile. Hvad er klodsens fart når denne er faldet en distance $d = 10$ cm?

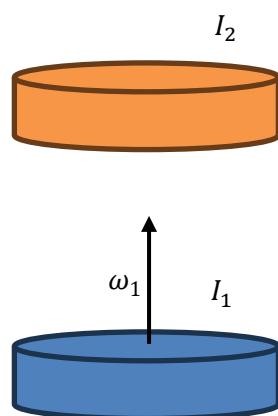


- A) $0.42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- B) $0.57 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- C) $0.63 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- D) $0.68 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- E) $0.71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- F) $0.77 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- G) $0.81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- H) $1.26 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- I) Ved ikke

Spørgsmål 12.

En homogen skive med inertimoment, I_1 , er placeret på en vandret, glat overflade. Skiven roterer med en vinkelhastighed, ω_1 .

En anden skive med inertimoment, I_2 , der ikke roterer, falder ned på den første skive. Efter et kort tidsrum roterer de to skriver med den fælles vinkelhastighed, $\omega_2 = \frac{3}{5}\omega_1$.



Hvad er inertimomentet, I_2 ?

- A) $I_2 = \frac{1}{2}I_1$
- B) $I_2 = \frac{1}{3}I_1$
- C) $I_2 = \frac{1}{4}I_1$
- D) $I_2 = \frac{2}{3}I_1$
- E) $I_2 = \frac{3}{4}I_1$
- F) $I_2 = \frac{2}{5}I_1$
- G) $I_2 = \frac{3}{5}I_1$
- H) $I_2 = \frac{4}{5}I_1$
- I) $I_2 = \frac{5}{3}I_1$
- J) Ved ikke

Spørgsmål 13.

En vanddråbe på 8.0 mg falder fra en sky 1.0 km oppe og bremses af friktion fra luften. Vi antager en konstant luftmodstand der påvirker regndråben på $1.4 \cdot 10^{-4} \text{ N}$.

Hvor meget opvarmes regndråben af friktionen?

- A) 0.5 K
- B) 1.1 K
- C) 2.9 K
- D) 3.1 K
- E) 3.4 K
- F) 4.2 K
- G) 6.3 K
- H) 10.7 K
- I) Ved ikke

Spørgsmål 14.

En cylinder med et stempel er fyldt med en idealgas ved $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Du skubber nu stemplet ind langsomt, så temperaturen af gassen ikke ændrer sig. I denne proces udføres et arbejde på 560 J på gassen.

Hvad er ændringen i entropi af gassen i denne proces?

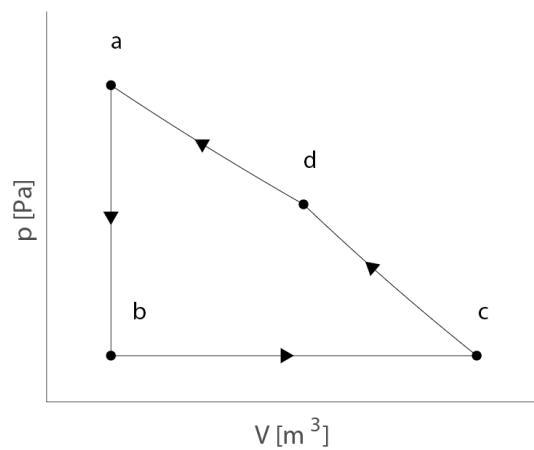
- A) 1.91 J/K
- B) -1.91 J/K
- C) 8.6 J/K
- D) -8.6 J/K
- E) 9.9 J/K
- F) -9.9 J/K
- G) 28.0 J/K
- H) -28.0 J/K
- I) Ved ikke

Spørgsmål 15.

En termodynamisk kredsproces forløber som vist i diagrammet til højre. Gassen er en monoatomisk idealgas med 1.3 mol. Processen cd er en adiabat og da en isoterm.

Ved hvilke processer tilføres/fjernes der varme?

- A) For ab er $Q > 0$.
- B) For ab er $Q < 0$.
- C) For bc er $Q > 0$.
- D) For bc er $Q < 0$.
- E) For cd er $Q > 0$.
- F) For cd er $Q < 0$.
- G) For da er $Q > 0$.
- H) For da er $Q < 0$.
- I) Ved ikke



Spørgsmål 16. [Fortsættelse af foregående spørgsmål]

I punktet a er volumen $V_a = 1.10 \text{ L}$ og temperaturen $T_a = 77.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, i punktet b er temperaturen $T_b = 17.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, og i punktet c er $T_c = 62.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, hvad er da volumet i punktet c ?

- A) 1.38 L
- B) 1.27 L
- C) 3.95 L
- D) 4.01 L
- E) 5.17 L
- F) 6.45 L
- G) 7.30 L
- H) 8.16 L
- I) Ved ikke

Spørgsmål 17. [Fortsættelse af foregående spørgsmål]

Hvad er volumenet i punktet d ?

- A) 1.16 L
- B) 2.27 L
- C) 1.19 L
- D) 2.36 L
- E) 0.92 L
- F) 1.14 L
- G) 2.54 L
- H) 1.23 L
- I) 3.41 L
- J) Ved ikke

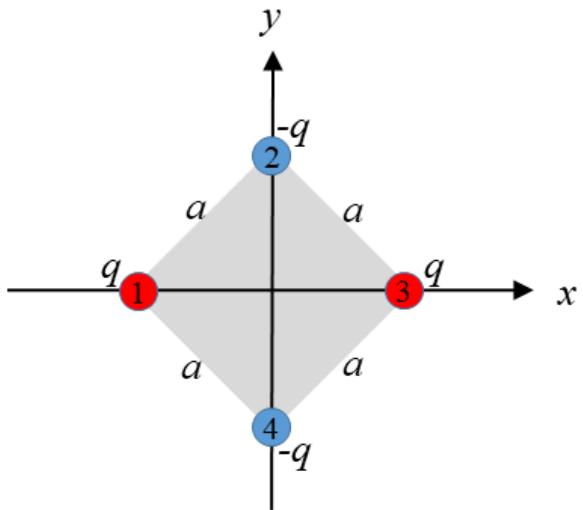
Spørgsmål 18.

Fire numerisk lige store punktladninger er placeret i et kvadrats hjørner i x - y planet, som vist på figuren. De to røde punktladninger på x -aksen har hver den positive ladning q , de to blå punktladninger på y -aksen har hver den negative ladning $-q$.

Nulpunktet for den elektrostatiske potentielle energi sættes i det uendelig fjerne.

Hvilke af følgende udsagn er korrekte:

- A) Det elektriske felt er nul i punktet $(0,0)$
- B) Det elektriske felt er nul i alle punkter på x -aksen
- C) Det elektriske felt er nul i alle punkter på y -aksen
- D) Den samlede elektrostatiske kraft på ladning 1 er rettet i x -aksens retning (mod højre)
- E) Den samlede elektrostatiske kraft på ladning 2 er rettet i y -aksens retning (lige op)
- F) Den potentielle energi af ladningskonfigurationen er positiv
- G) Den potentielle energi af ladningskonfigurationen er nul
- H) Ved ikke



Spørgsmål 19.

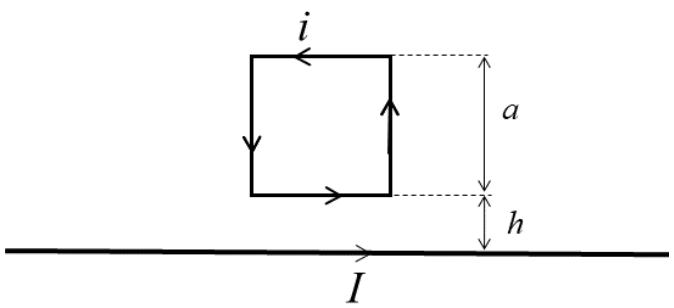
I en kvadratisk strømkreds med sidelængde $a = 30.0$ cm løber strømmen $i = 3.00$ A.

I en lang lige ledning løber strømmen $I = 7.00$ A.

Strømkredsen placeres i en afstand $h = 10.0$ cm fra ledningen, som vist på figuren, således at strømkredsen er over ledningen i papirets plan og at to af siderne i strømkredsen er parallelle med ledningen og to af siderne er vinkelrette på ledningen.

Hvad er den samlede kraft på strømkredsen?

- A) $1.26 \cdot 10^{-5}$ N, nedadrettet
- B) $1.89 \cdot 10^{-6}$ N, nedadrettet
- C) $3.15 \cdot 10^{-6}$ N, nedadrettet
- D) $9.45 \cdot 10^{-6}$ N, nedadrettet
- E) $1.26 \cdot 10^{-5}$ N, opadrettet
- F) $1.89 \cdot 10^{-6}$ N, opadrettet
- G) $3.15 \cdot 10^{-6}$ N, opadrettet
- H) $9.45 \cdot 10^{-6}$ N, opadrettet
- I) Ved ikke



Spørgsmål 20.

En klor-ion (Cl^-) bevæger sig med hastigheden $v = 2.76 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ ind i et område på $5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ med et homogent magnetfelt på 1 T vinkelret på området som vist på figuren (magnetfeltet peger ind i papirets plan).

Klor-ionen har ladningen $e = -1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ og massen 35 AMU . $1 \text{ AMU} = 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

I hvilket punkt forlader klor-ionen igen området?

- A) I punktet A
- B) I punktet B
- C) I punktet C
- D) I punktet D
- E) I punktet E
- F) I punktet F
- G) I punktet G
- H) I punktet H
- I) Ved ikke

