

Skriftlig prøve, lørdag den 12. december, 2015

Kursus navn Fysik 1

Kursus nr. 10916

Varighed: 4 timer

Tilladte hjælpemidler: Alle hjælpemidler tilladt

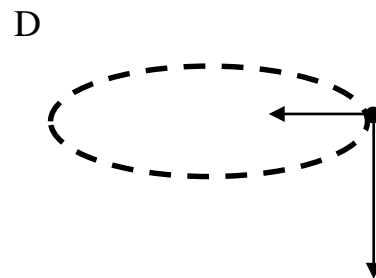
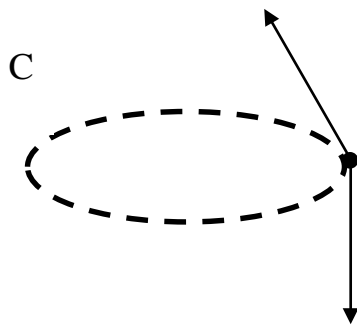
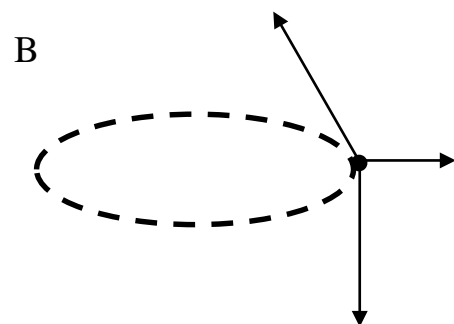
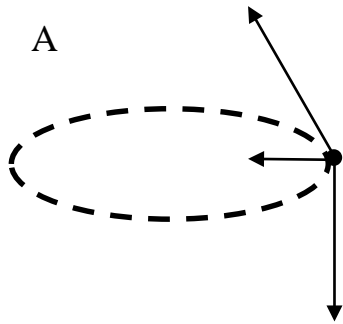
"Vægtning": Besvarelsen bedømmes som en helhed.

Sættet består af 13 multiple choice spørgsmål der besvares i opgavemodulet på CampusNet. Alle spørgsmål skal besvares. Hvis et spørgsmål ikke er besvaret antages det at det valgte svar er "Ved ikke." Forkerte svar trækker ned i bedømmelsen. I nogle spørgsmål er der en af mulighederne der er det rigtige svar, i andre er det rigtige svar at man vælger flere svarmuligheder.

Spørgsmål 1.

En flyvemaskine flyver i en vandret cirkelbane med konstant fart.

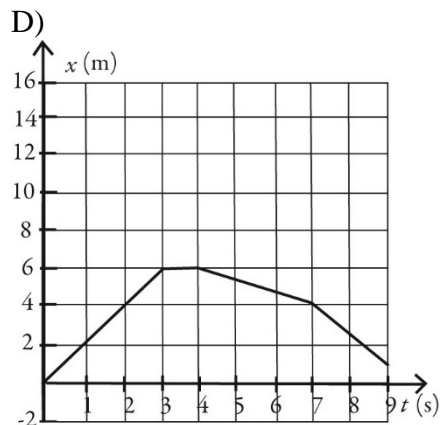
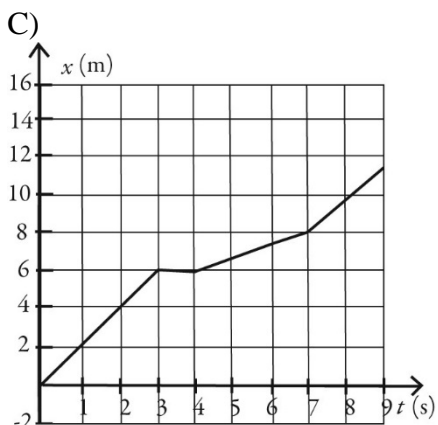
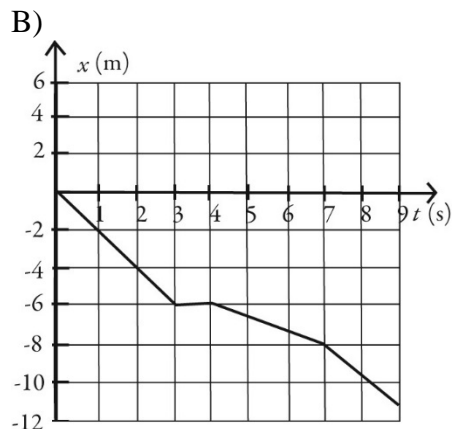
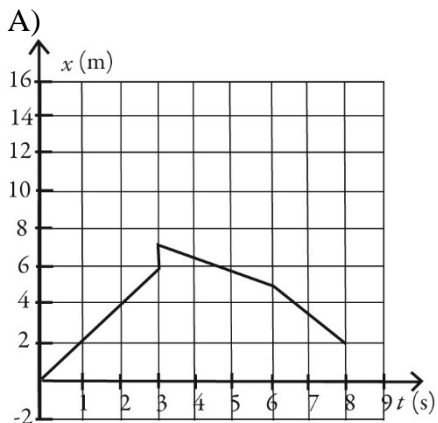
Hvilken af de følgende tegninger beskriver bedst et kraftdiagram for flyvemaskinen?



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) Ved ikke

Spørgsmål 2.

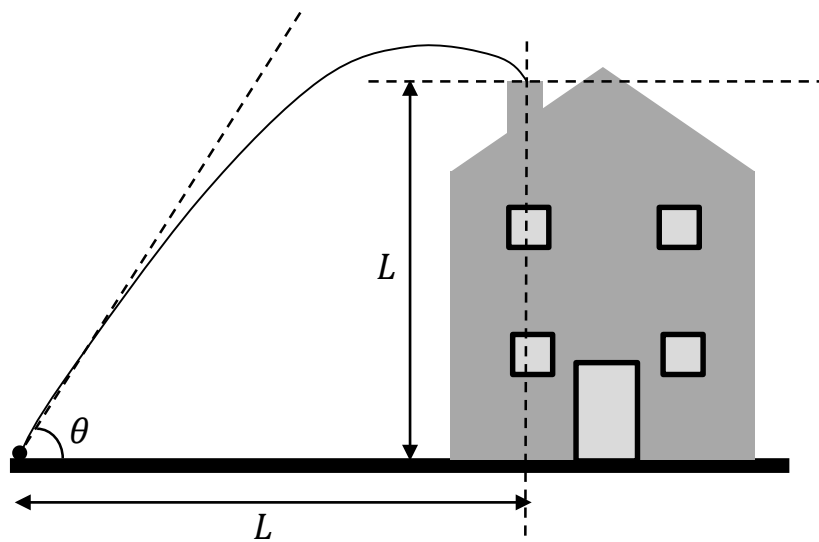
En person starter med at gå mod øst med en konstant hastighed 2 m/s. Efter 3 sekunder stopper personen og står stille i 1 sekund. Personen går nu en strækning på 2 m mod vest på 3 sekunder. Personen fortsætter de næste 2 sekunder men øger sin fart med 1 m/s. Hvilken af graferne kunne repræsentere personens bevægelse?



- A) A
- B) B
- C) C
- D) D
- E) Ved ikke

Spørgsmål 3.

En bold sparkes fra jordoverfladen så den rammer ned i en smal skorsten på et hus. De vandrette og lodrette afstande fra startpunktet på jorden til den rammer skorstenen er ens. Starthastigheden danner en kendt vinkel  $\theta > 45^\circ$  med vandret.



Hvilket af følgende er et korrekt udtryk for startfarten  $v_0$ ?

A)  $v_0 = \frac{gL}{2}$

B)  $v_0 = \frac{gL}{2(\sin \theta \cos \theta - \cos^2 \theta)}$

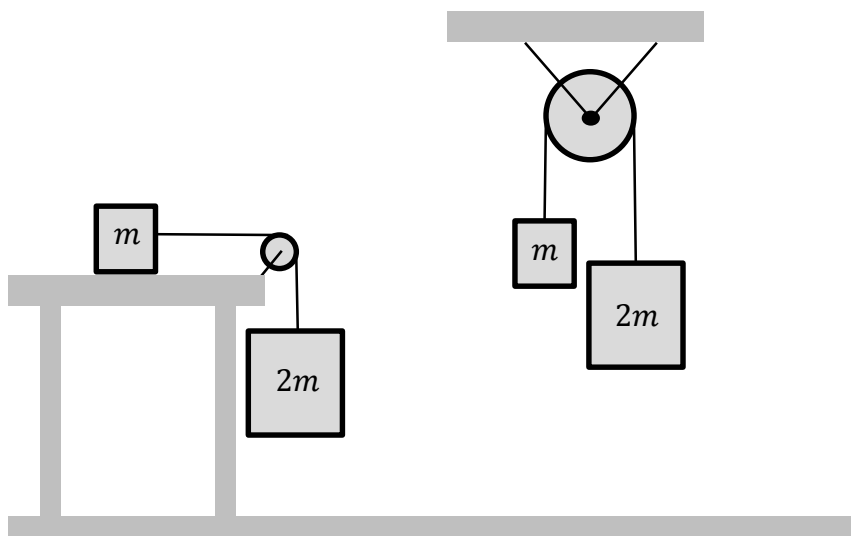
C)  $v_0 = \sqrt{\frac{2gL}{\sin \theta \cos \theta - \cos^2 \theta}}$

D)  $v_0 = \sqrt{\frac{gL}{2}}$

E)  $v_0 = \sqrt{\frac{gL}{2(\sin \theta \cos \theta - \cos^2 \theta)}}$

F) Ved ikke

Spørgsmål 4.



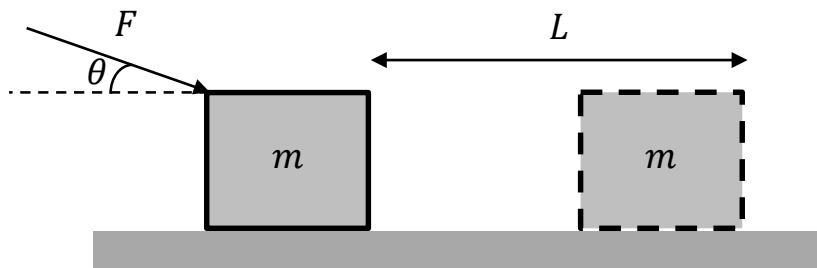
I figuren ovenfor er vist to forskellige systemer. Til venstre er vist en kasse med massen  $m$  der befinder sig på et vandret, glat bord. Kassen er gennem en snor forbundet med en kasse med massen  $2m$  der hænger i snoren. Til højre er vist to klodser med masserne  $m$  og  $2m$  henholdsvis der er forbundet gennem en snor der løber over en masseløs, friktionsfri trisse. Systemerne slippes fra hvile. Vi betragter systemernes kinetiske energi når de to tunge kasser har bevæget sig afstanden  $h$  ned ad. De to systemer er ikke nødvendigvis lige lang tid om bevægelsen.

Hvad kan vi sige om de to systemers kinetiske energier efter bevægelsen?

- A) Systemet til venstre i figuren vil have mest kinetisk energi.
- B) Systemet til højre i figuren vil have mest kinetisk energi.
- C) Systemerne vil have lige meget kinetisk energi.
- D) Kan ikke afgøres.
- E) Ved ikke

Spørgsmål 5.

En kasse med masse  $m$  ligger på et vandret, ru underlag. Den kinematiske friktionskoefficient mellem kasse og underlag er  $\mu_k$ . Kassen påvirkes med en konstant kraft  $F$  hvis retning danner vinklen  $\theta$  med vandret, se figuren nedenfor. Kassen starter fra hvilen i den viste position og bevæger sig mod højre. Kraften  $F$  virker under hele bevægelsen.



Hvad er størrelsen af normalkraften på kassen?

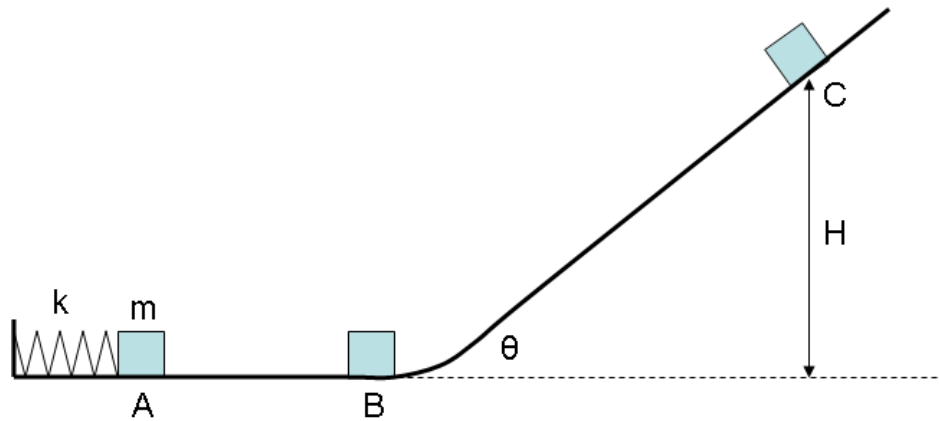
- A)  $n = mg$
- B)  $n = mg + F \cos \theta$
- C)  $n = mg - F \cos \theta$
- D)  $n = mg + F \sin \theta$
- E)  $n = mg - F \sin \theta$
- F) Ved ikke

Spørgsmål 6. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

Vi ønsker at bestemme kassens fart i det øjeblik den har bevæget sig strækningen  $L$ . Hvilke af følgende elementer vil tillade os at bestemme farten i slutsituationen uden brug af yderligere ligninger (resultatet fra det foregående spørgsmål antages ikke kendt).

- A) Newtons anden lov med acceleration nul
- B) Newtons anden lov med acceleration forskellig fra nul
- C) Energibevarelse
- D) Sammenhæng mellem kinematisk friktion og normalkraft
- E) Arbejdssætningen
- F) Kraftdiagram
- G) Koordinatsystem
- H) Ved ikke

Spørgsmål 7.



En klods ligger tæt op ad en spændt (masseløs) fjeder, der har fjeder-konstanten  $k = 3000 \text{ N/m}$ . Situation A på figuren.

Mellem punkterne A og B er underlaget glat og horisontalt.

På strækningen mellem B og C er gnidningskoefficienterne  $\mu_k = 0.300$  henholdsvis  $\mu_s = 0.750$  og underlaget danner vinklen  $\theta = 40^\circ$  med vandret. Strækningen fra B til C antages at være retlinjet.

Klodsens vægt er  $m = 5.00 \text{ kg}$  og kan betragtes som en partikel.

Nu udløses fjederen og klodsens når punktet B med en fart på  $v_B = 15.0 \text{ m/s}$ .

Hvor meget var fjederen sammenpresset før klodsens blev frigivet?

- A) 0.612 m
- B) 0.188 m
- C) 0.025 m
- D) 0.224 m
- E) Ved ikke

Spørgsmål 8. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

Hvad er den maksimale højde  $H$ , som klodsen kan nå op i (dvs. i punktet C).

- A) 13.1 m
- B) 8.44 m
- C) 17.8 m
- D) 11.5 m
- E) 40.2 m
- F) Ved ikke

Spørgsmål 9. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

Hvilke elementer skal der indgå i en vurdering af, om klodsen vil blive liggende stille i C eller om den vil begynde at bevæge sig tilbage mod punktet B?

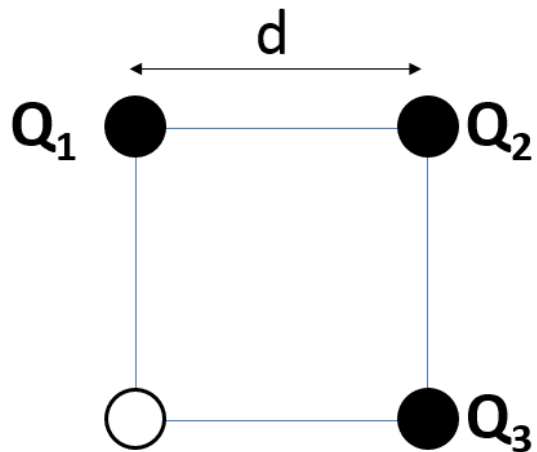
- A) Et kraftdiagram
- B) Energibevarelse
- C) Newtons første lov og/eller Newtons anden lov
- D) Den kinematiske friktion
- E) Den statiske friktion
- F) Opløsning i kraft-komponenter
- G) Ved ikke



Spørgsmål 10.

Tre ladninger  $Q_1$ ,  $Q_2$  og  $Q_3$  er placeret i tre ud af fire hjørner i et kvadrat, som vist på figuren. Sidelængden i kvadratet er  $d$ .

Vi får at vide, at ladningerne  $Q_1$  og  $Q_3$  er ens og lig med  $Q$ ,  $Q_1=Q_3=Q$ . Hvad skal ladningen  $Q_2$  være for at det *totale* elektriske felt i det hjørne af kvadratet, der er angivet som en ikke-fyldt cirkel, er lig med nul?



Svarmuligheder:

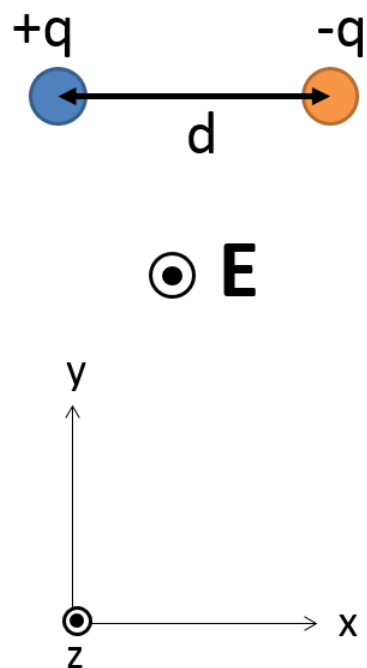
- A)  $+Q$
- B)  $-Q$
- C)  $+\sqrt{2}Q$
- D)  $-\sqrt{2}Q$
- E)  $+Q/\sqrt{2}$
- F)  $-Q/\sqrt{2}$
- G) Ved ikke

Spørgsmål 11.

En elektrisk dipol består af to partikler, der begge har samme masse,  $m$ . De to partikler har ladningerne  $+q$  og  $-q$  og er adskilt af afstanden  $d$ , som vist på figuren. Til tiden  $t = 0$  tændes for et konstant elektrisk felt  $\mathbf{E}$ , der peger langs den positive  $z$ -retning. Feltet får dipolen til at rotere.

Udled et udtryk for dipolens vinkelaccelerationsvektor  $\vec{\alpha}$  i det øjeblik feltet netop er blevet tændt.

- A)  $\vec{\alpha} = \frac{+2qE}{md} \vec{j}$
- B)  $\vec{\alpha} = \frac{-2qE}{md} \vec{j}$
- C)  $\vec{\alpha} = \frac{+4qE}{md} \vec{j}$
- D)  $\vec{\alpha} = \frac{-4qE}{md} \vec{j}$
- E) Ved ikke



Spørgsmål 12. [Fortsættelse af det foregående spørgsmål]

Hvilke metoder har du brugt til at besvare det foregående spørgsmål?

- A) Coulombs lov
- B) Ligninger for rotationel kinematik
- C) Relationer mellem lineær og rotationel bevægelse
- D) Sammenhæng mellem kraftmoment og vinkelacceleration
- E) Højrehåndsreglen
- F) Energibevarelse

Spørgsmål 13.

En elektron bevæger sig langs den positive y-akse med farten  $v_0 = 1.5 \cdot 10^5$  m/s og kommer på den måde ind i et område hvor der er et magnetfelt,  $\mathbf{B}$ , med størrelsen  $B = |\mathbf{B}| = 2$  Tesla der virker vinkelret på tegningens plan og tvinger elektronen ind i en cirkelbevægelse. Hvor langt er der fra punktet A til punktet B?

- A) 128 mm
- B) 427 nm
- C) 64 mm
- D) 854 nm
- E) 1.57 mm
- F) Ved ikke

