

AVDELING FOR INGENIØRUTDANNING

EKSAMENSOPPGAVE

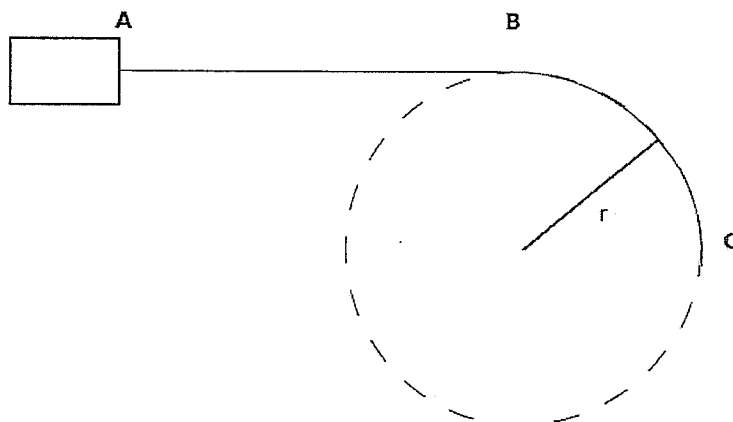
Emne: Fysikk 3-termin		Emnekode: FO911A	Faglig veileder: Henry James Wold
Gruppe: 3-terminsordningen		Dato: 30.11.09	Eksamenstid: 9:00 – 14:00
Eksamens- oppgaven består av:	Antall sider (inkl. forsiden): 6	Antall oppgaver: 5	Antall vedlegg: 0
Tillatte hjelpemidler:	Håndholdt kalkulator som ikke kommuniserer trådløst Formelsamling for videregående skole, Gyldendal Formler og tabeller av John Haugan Ingen egne notater		
Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig. Ved eventuelle uklarheter i oppgaveteksten skal du redegjøre for de forutsetninger du legger til grunn for løsningen.			

Utarbeidet av (faglærer):	Kontrollert av (en av disse):			Studieleders/ Fagkoordinators underskrift:
	Annen lærer	Sensor	Studieleder/ Fagkoordinator	
Henry James Wold				<i>Kjetil Grønning</i>

Oppgavesettet består av 5 oppgaver med til sammen 20 deloppgaver. Alle deloppgavene teller like mye i vurderingen. Om du setter deg fast på en deloppgave er det bare å begynne på neste. Selv om du kanskje ikke får et svar til slutt så kan du vise din forståelse. I alle oppgavene er det viktig og forklare hvordan du tenker!

Lykke til!

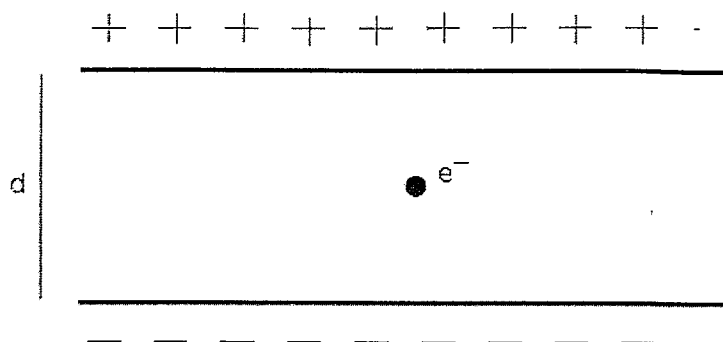
Oppgave 1



En bil kjører en rett strekning fra A til B på $s = 100$ m. Så kjører bilen i en sirkulær sving til punkt C. Svingen danner en fjerdedel av en sirkel med radius $r = 60$ m. Farten i A er $v_A = 22$ m/s, og farten i B er $v_B = 14$ m/s. Massen til bilen er 1500 kg.

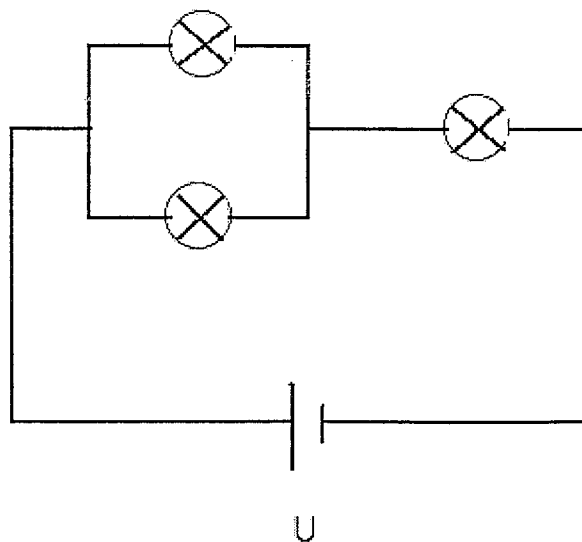
- Bilen har en konstant akselerasjon mellom A og B. Regn ut akselerasjonen.
- Mellom B og C er banefarten konstant. Hva er sentripetalakselerasjonen?
- Regn ut den samlede friksjonskraften fra veien på bilen. Vi ser bort ifra andre krefter i radiell retning.
- Friksjonstallet μ er avhengig av forholdene på veien. Hva er den minste verdien μ kan ha uten at bilen mister veigrepet i svingen?

Oppgave 2



En kondensator består av to metallplater hvor den ene plata er positivt ladd og den andre er negativt ladd (som vist i figuren). Avstanden d mellom platene er 1.0 cm og spenningen mellom platene er 1.2 V. Vi antar at det elektriske feltet mellom platene er homogent (feltstyrken er den samme over alt).

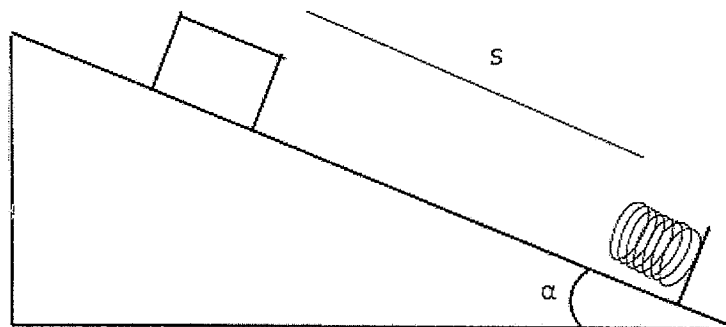
- Vis at feltstyrken mellom platene er 120 V/m.
- Vi plasserer et elektron midt mellom platene og slipper den. Den vil da bevege seg mot den positive plata. Hvilken hastighet har den når den treffer plata? Elektronet har massen $m = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg og ladningen $q = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C.



- Vi kobler tre lyspærer til en spenningskilde som vist på figuren. Spenningskilden leverer en spenning på 12 V, og hver av lyspærene har en

motstand på $3.0 \, \Omega$. Hvor stor er strømmen i kretsen?

Oppgave 3



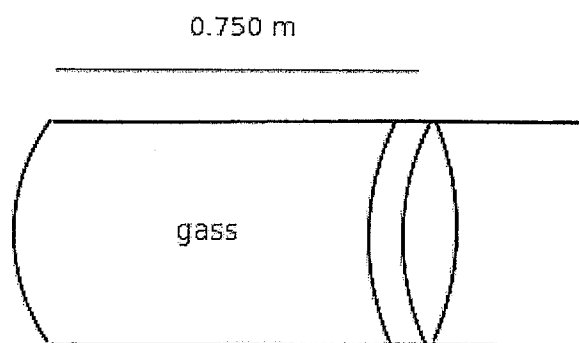
En kloss glir nedover et skråplan med en fjær i enden. Strekningen s er 1.2 m. Klossen har en startfart $v_0 = 1.8 \, \text{m/s}$ og massen m er 2.0 kg. Skråplanet har en helning α på 30° . Vi ser bort ifra friksjon og luftmotstand, slik at den mekaniske energien er bevart.

- Regn ut akselerasjonen til klossen.
- Hva er klossens kinetisk energi rett før den treffer fjæra?
- Hvor stort arbeid har tyngdekraften gjort på klossen?
- Når klossen treffer fjæra vil den sprette opp igjen en strekning s_2 før den stopper og sklir ned igjen. Vi ser igjen bort ifra all tap av energi. Regn ut s_2 .
- Vi innfører nå en friksjon R . Vis at s_2 nå kan skrives som

$$s_2 = \frac{E - Rs}{R + mg \sin \alpha}$$

Hvor E er den totale energien til klossen i startpunktet. Her er ikke lenger den mekaniske energien bevart fordi friksjonen gjør et arbeid på klossen.

Oppgave 4



Vi har en gass stengt inne i en beholder med et stempel som kan bevege seg friksjonsfritt. Stempelet har arealet $A = 0.250 \text{ m}^2$. Temperaturen til gassen og beholderen er 294 K. Trykket i gassen er 1 atm (101 kPa). Vi kan anta at gassen er en ideell gass slik at vi kan bruke idealgassloven: $PV = NkT$ (P = trykk, V = volum, N = antall partikler, k = Boltzmanns konstant $1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$, T = temperatur)

- Regn ut antall partikler i gassen (N).
- Vi skyver stempelet inn (til venstre i figuren) med en konstant kraft $F = 8.50 \text{ kN}$. Da vil trykket i gassen øke helt til stempelet er i ro. Hva er det nye trykket? Vi har fremdeles et trykk på 1 atm utenfor beholderen.
- Rett etter vi har trykt stempelet inn måler vi temperaturen til gassen. Den måles til 305 K. Hva er volumet til gassen? Vis at stempelet har beveget seg 0.168 m.
- Bruk svaret i c) til å regne ut arbeidet vi har gjort på gassen.
- For en ideell gass kan endringen i indre energi skrives som

$$\Delta U = \frac{3}{2} Nk\Delta T$$

Regn ut varmen som gassen gir fra seg mens vi skyver inn stempelet.

- Når vi måler temperaturen til gassen (305 K) måler vi også temperaturen til beholderen. Den måles til 296 K. Regn ut varmekapasiteten til beholderen.

Oppgave 5

- a) En person står langs en vei og teller bilene som kjører forbi. I løpet av 30 s kjører det 66 biler forbi. Alle har farten 80 km/h. Hvor stor er avstanden mellom bilene? Vi antar at avstanden er like stor mellom hver av bilene.
- b) På den samme veien, noen kilometer unna, står en annen person og ser på bilene. Her er avstanden mellom bilene 4.0 m. Hvor fort kjører de nå?