

EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

Forkurs for 3-årig ingeniørutdanning og integrert masterstudium i teknologiske fag og tilhørende halvårlig realfagskurs.

Universitetet i Sørøst-Norge, OsloMet, Høgskulen på Vestlandet, Høgskolen i Østfold, NTNU, Universitetet i Agder, Universitetet i Stavanger, UiT-Norges arktiske universitet, NKI, Metis.

Eksamensoppgåve

FYSIKK

Nynorsk

Mandag 30. mai 2022

kl. 9.00-14.00

Hjelpemidler:

Alle skriftlege hjelpemidler, alle kalkulatorar.

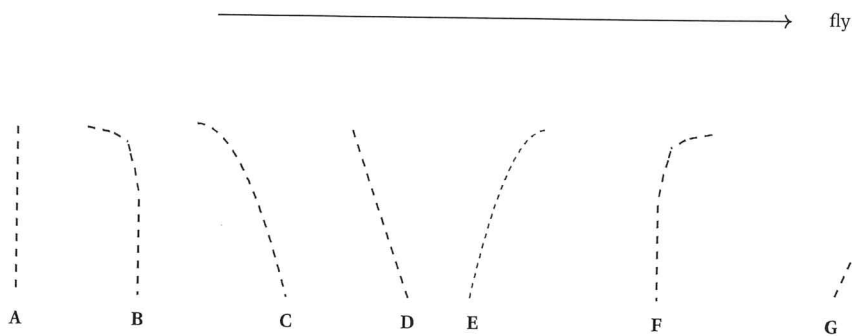
Andre opplysninger:

Oppgavesettet inneheld 7 (syv) sider medrekna forside, og inneheld 8 oppgåver med i alt 24 deloppgåver. Du skal svare på alle oppgåvene og deloppgåvene. Alle deloppgåver tel likt.

Oppgave 1

Ein fallskjermhopper hoppar ut frå eit fly. Vi ser først kun på den delen av fallet som skjer før fallskjermen utløysast. Flyet flyg mot høgre. Bruk $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- a) Kva figur skildrar fallbanen best? Svara skal grunngjevast.
- i) Vi ser bort frå luftmotstanden.
 - ii) Vi tar omsyn til luftmotstand.



Luftmotstanden er

$$R_{\ell} = kv^2$$

- b) Bestem verdien av k for ein fallskjermhopper med masse $75,0 \text{ kg}$ som oppnår terminalhastigheit 200 km/h .

Når fallskjermen faldast ut bremsast farten frå 200 km/h til $5,00 \text{ m/s}$ i løpet av $4,50 \text{ s}$.

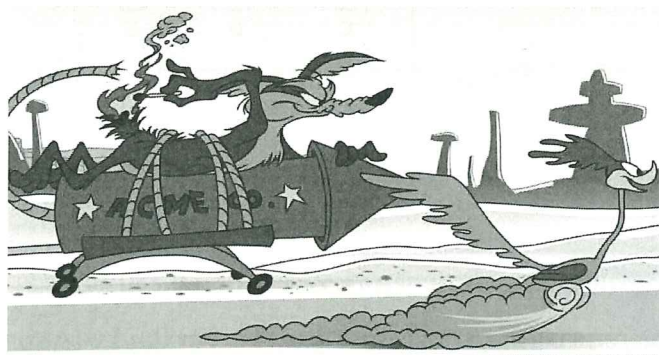
- c) Kor stor er den gjennomsnittlege kraftsummen som verkar på fallskjermhopparen i dette tidsrommet? I kva retning verkar summen av kreftene i den perioden?

Oppgave 2

Ein partikkel bevegar seg med konstant akselerasjon langs ei horisontal rett line. Posisjonen ved nokre ulike tidspunkt fastsettast til:

t/s	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0
s/m	0,0	2,5	8,0	16,5	28,0

- Lag ein st -graf for bevegelsen og bestem akselerasjonen.
- Bestem momentanhastigheiten ved $t = 2,0s$.

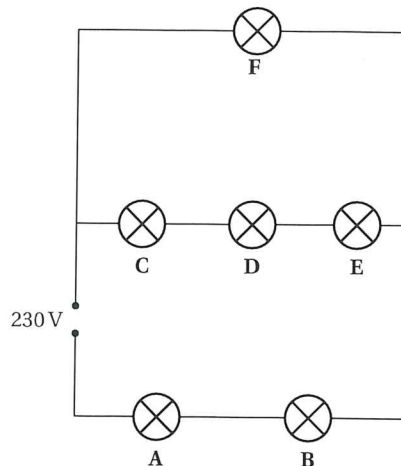


Per Ulv vil gjerne fange Bippe Stankelbein. Han er først i ro ved sida av vegen og når Bippe Stankelbein susar forbi med konstant fart $15,0\text{ m/s}$ tenner han sin ACME rakett. Etter å ha venta i $2,00\text{ s}$ medan lunta brenn ned akselererer han med konstante $5,00\text{ m/s}^2$ etter Bippe Stankelbein.

- Kor lang tid (t_{lunsj}) etter at Bippe Stankelbein passerar han vil Per Ulv ta ho att?
- Kva er farten (v_{lunsj}) til Per Ulv og kor langt (s_{lunsj}) har han forflytta seg då?

Oppgave 3

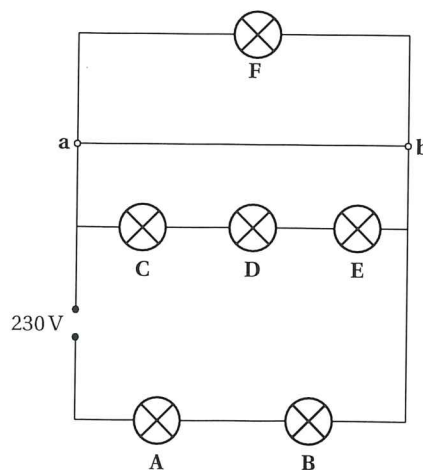
Seks like lyspærer koplest som i krinsen under. Kvar lyspære er merka 230 V/40 W (det betyr at når spenninga over lyspæra er 230 V lyser ho normalt og avgjer 40 W). Sjå bort frå indre motstand i spenningskjelda og anta at resistansen i kvar lyspære er konstant i heile denne oppgåva.



a) Rekn ut totalresistansen i krinsen.

b) Ranger lyspærene frå størst til minst lystyrke. Forklar kva lyspærer som lyser normalt.

Det koblast så ei leidning mellom a og b som på figuren under (kortslutning mellom a og b).



c) Rekn ut effektane til kvar lyspære og forklar kva som lyser normalt no.

Oppgåve 4

Ein terning består av to materiale som ikkje er blanda. Den eine delen består av 2,50 kg aluminium som startar med temperaturen 20,0  C og den andre delen 1,50 kg jern som startar med temperaturen 120  C. Sj  bort frå varmeutveksling med omgjevningane. Terningen blir ståande til heile terningen har same temperatur.

- Bestem den samla varmekapasitet til terningen.
- Kva blir sluttemperaturen?
- Formuler korleis den 1. og 2. termodynamikklova kan nyttast i dette h vet.

Oppgåve 5

Bensin kan reknast som C₈H₁₈ (oktan) som har massetettleik 0,740 kg/liter. Når bensin brenn i ein oksygenrik atmosfære dannast karbondioksid og vatn.

- Balanser reaksjonslikninga: C₈H₁₈ + O₂ → CO₂ + H₂O.
- Teikn eit C₈H₁₈- molekyl med elektronprikkformel.
- Kor mange kg karbondioksid dannast ved forbrenning av 1,00 liter bensin?

Oppgåve 6

Karbon-14-datering er ein viktig metode for   fastslå alderen på gammalt biologisk materiale. Grunnlaget for metoden er at ein liten del av karbonet i atmosfæren består av den radioaktive isotopen ¹⁴₆C. Dette gjer at ein kan vite kor stor del av karbonet i ein organisme som var av den radioaktive typen d  han var i live. Siden organismen sluttar   ta opp karbon når han d yr vil mengda ¹⁴₆C avta styrt av radioaktivt sundfall.

¹⁴₆C fell sund til den stabile nitrogenisotopen ¹⁴₇N gjennom prosessane



Halveringstida er 5730 år.

15,0% av skjelettet v rt består av karbon. Delen av karbonatoma som er av typen ¹⁴₆C målast til 1,00 · 10⁻¹².

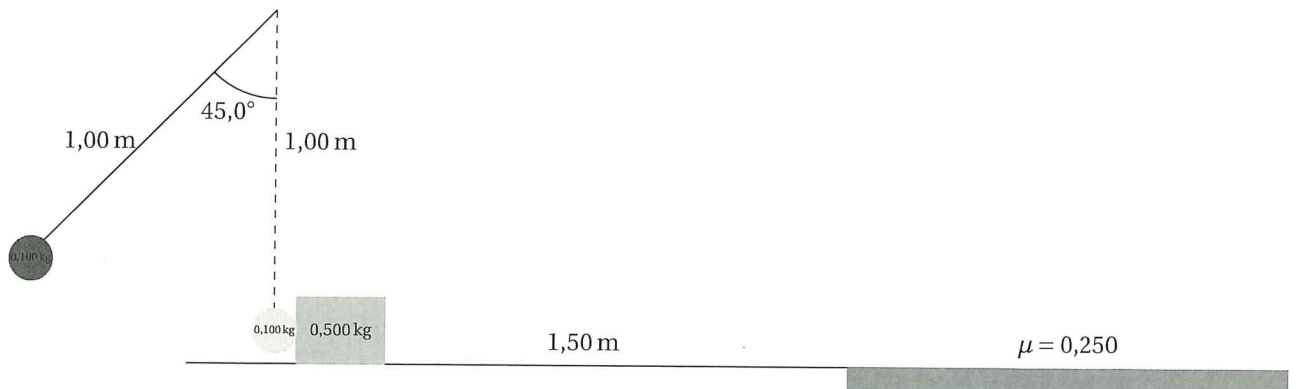
- Kor mange ¹⁴₆C-atom er det i 1,00 kg biologisk materiale (skjelett, beinvev)?

Aktiviteten fr  ¹⁴₆C per kg i eit levende menneske er 25,0 Bq. Eit gammalt skjelett blir gravd opp og funne   ha aktivitet fr  ¹⁴₆C på 2,50 Bq per kg. Anta at ingenting anna enn radioaktivt sundfall har endra ¹⁴₆C sidan dette mennesket levde.

- Kor mange ¹⁴₆C-atomer er att per kg i skjelettet som vart funne?
- Kor gammalt er skjelettet?

Oppgave 7

Ein pendel med lengd 1,00 m og masse 0,100 kg løftast opp til $45,0^\circ$ vinkel med vertikalen og sleppast. I punktet der pendelen er rett ned støytar han elastisk mot ein stillestående kloss med masse 0,500 kg. Etter at klossen blir treft av pendelen glir han bortover eit horisontalt underlag - først ei strekning på 1,50 m friksjonsfritt og deretter inn på eit område med friksjonstal 0,250. Sjå bort frå luftmotstand gjennom heile oppgåva. Bruk $g=9,81 \text{ m/s}^2$. Rekn pendelkule og kloss som punkter (utan utstrekning).



- Kor stor fart har pendelen i det han treff klossen?
- Kor stor fart har klossen umiddelbart etter at støyten med pendelen er ferdig? Og kor stor fart har han ved slutten av den friksjonsfrie strekninga?
- Bruk berekning av arbeidet friksjonen gjer til å finne kor langt inn i området med friksjon klossen kjem før han stoppar opp.

Oppgåve 8



Julenissen er på veg over isen seint på julaften. Reinsdyra er slitne og bestemmer seg for ikkje   jobbe meir. Dei flyg bort og lar julenissen bli att på sleden med dei siste 50 juleg vene. Kvar juleg ve har massen 1,00 kg og sleden med nissen har massen 300 kg. Han kastar ut juleg vene bakover slik at dei f r farten 10,0 m/s i høve til sleden kvar gong.

- a) Han kastar først ut ein juleg ve bakover. Kor stor fart f r da julenisse+slede+resten av juleg vene i høve til isen?
- b) Kva med farten vidare?
 - i) Han kaster så ut resten av juleg vane ein etter ein bakover med farten 10,0 m/s i høve til sleden kvar gong. Kva er farten til julenisse+slede+resten av juleg vene i høve til isen etter 2. og etter 3. juleg ve d ?
 - ii) Ein annan m te julenissen kan gjøre det på er   kaste alle g vane ut samtidig med farten 10,0 m/s i høve til sleden. Kva alternativ av dei under er korrekt? Forklar kvifor.
 - (I) Julenisse+slede f r større fart til slutt om g vane blir kasta ut ein og ein.
 - (II) Julenisse+slede f r større fart til slutt om alle g vane blir kasta ut samtidig
 - (III) Julenisse+slede f r same fart i begge tilfella.