



FYSIK HØJT NIVEAU

Fredag den 15. august 2008
kl. 09.00 - 13.00

Opgavesættet består af 7 opgaver med tilsammen 14 spørgsmål.
Svarene på de stillede spørgsmål indgår med samme vægt i vurderingen.
Der er to bilag (hver vedlagt i to eksemplarer).

Alle hjælpemidler er tilladt

Følgende hjælpemidler forudsættes:

Kompendium i fysik, 4. udgave

Matematisk formelsamling, matematisk linje 2-årigt forløb til B-niveau

Databog fysik kemi (F&K Forlaget), 6. udgave (1992) eller senere udgave

Grafisk lommeregner/PC

Millimeterpapir, enkelt- og dobbeltlogaritmisk papir

1. Ferskvandsgenerator



Foto: www.belfastcity.gov.uk

På store skibe dækkes behovet for drikkevand hovedsageligt ved at omdanne havvand til ferskvand i såkaldte ferskvandsgeneratorer. Havvand ledes ind i ferskvandsgeneratoren og opvarmes ved afbrænding af spildolie. Havvandet fordampes og herved udskilles havsaltet. Vanddampen fortættes og kan efterfølgende bruges som drikkevand.

I en ferskvandsgenerator afbrændes noget spildolie. Herved tilføres havvandet energi med effekten 11,4 MW. Ved forbrænding af et kilogram spildolie frigives der energien 28,6 MJ til havvandet.

- a) Beregn massen af den spildolie, der skal afbrændes pr. sekund, for at ferskvandsgeneratoren kan tilføre havvandet energi med effekten 11,4 MW.

Havvandets temperatur er 12 °C, når det ledes ind i ferskvandsgeneratoren. Vandet fordampes, og vanddampens temperatur er 100 °C, når den forlader ferskvandsgeneratoren.

- b) Vurdér, hvor meget drikkevand ferskvandsgeneratoren kan producere i løbet af et døgn.

2. Rutschebanen i Tivoli



Foto: Tivoli, København

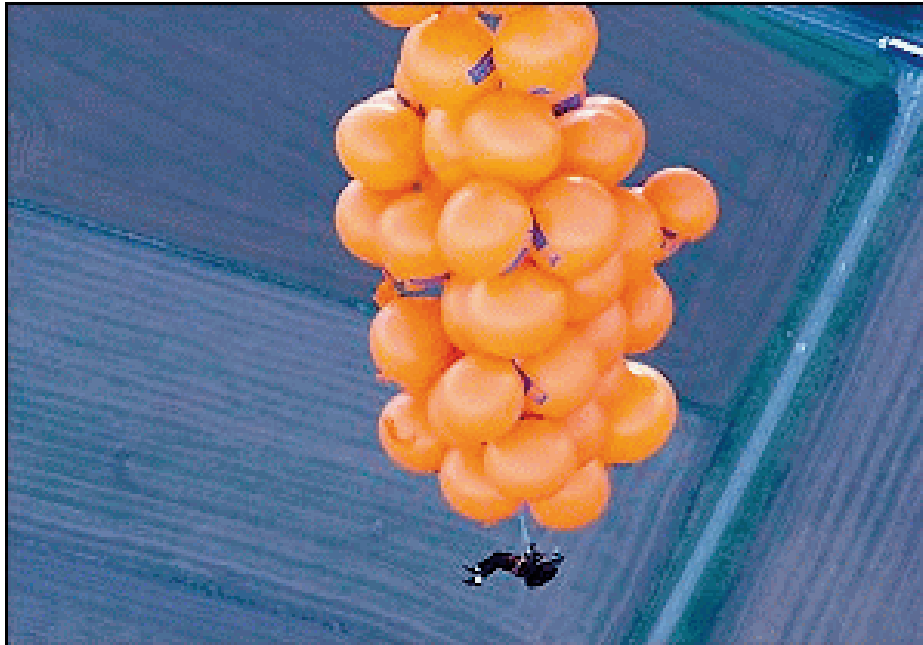
I den gamle rutschebane i Tivoli i København bliver vognene trukket op ad den første bakke af en elmotor. På resten af turen er det alene tyngdekraften, der sætter fart i vognene. Hele turen med rutschebanen varer 1 minut og 35 sekunder. Banens længde fra start til slut er 720 m.

- a) Beregn den gennemsnitlige fart for en tur med rutschebanen.

Elmotoren trækker vognene op ad den første bakke med konstant hastighed. Bakken danner en vinkel på 13° med vandret. Vognene med passagerer har massen 2,1 ton. Der ses bort fra gnidningskræfter.

- b) Indtegn på Bilag 1 størrelse og retning af de kræfter, der virker på vognene med passagerer på turen op ad den første bakke. Angiv størrelsen af den trækraft, som elmotoren leverer.

3. Heliumballoner



Nogle balloner blæses op med helium, så ballonerne samlede volumen bliver 150 m^3 . Massen af ballonerne med helium er $85,8 \text{ kg}$. Ballonerne skal bære en person med massen $78,2 \text{ kg}$. Densiteten af den omgivende luft er $1,14 \text{ kg/m}^3$.

- a) Gør rede for, at ballonerne kan bære personen.

Temperaturen i ballonerne er $2,3 \text{ }^\circ\text{C}$, og trykket er $89,7 \text{ kPa}$.

- b) Beregn den samlede masse helium i ballonerne.

4. Ind på motorvejen

På en motorvej kører trafikken med 110 km/h . En bil holder stille i nødsporet langs motorvejen. Bilens fører ønsker at køre ind på motorvejen igen. Under denne udkørsel accelererer bilen med en konstant acceleration på $1,8 \text{ m/s}^2$.

- a) Hvor lang tid vil det vare, før bilen har opnået farten 110 km/h ?

Føreren af bilen vil undgå, at den bagvedkørende bil skal sagtne farten, når hun kører ind på motorvejen og accelererer op.

- b) Hvor stort et hul i trafikken skal føreren vente på, når afstanden til den bagvedkørende bil skal være mindst 25 m under hele accelerationen?

5. Radioaktiv forurening

Som følge af kernevåbensprængningerne i atmosfæren i 1950'erne og 1960'erne blev blandt andet det radioaktive nuklid ^{137}Cs spredt på Jorden. Gennem fødekæderne har mennesker fået stoffet ind i kroppen. Den føde, som rensdyr lever af, har et stort indhold af radioaktivt cæsium. I Norge har myndighederne interesseret sig for den radioaktive påvirkning af befolkningen i Lapland, fordi de spiser en del rensdyrkød.



www.ee.oulu.fi alt07 Facts_9

En nordmand i Lapland holdt i 1965 helt op med at spise rensdyrkød. Da var aktiviteten fra ^{137}Cs i hans krop 55 kBq.

- a) Beregn massen af ^{137}Cs i nordmandens krop.

Aktiviteten fra ^{137}Cs i nordmandens krop aftager med tiden. Dels fordi ^{137}Cs -kernerne henfalder, og dels fordi de udskilles gennem nyrerne. Aktiviteten fra nordmandens krop aftager eksponentielt med halveringstiden 96 døgn.

- b) Hvor stor er aktiviteten fra ^{137}Cs i kroppen et år senere?

I tabellen er anført den gennemsnitlige aktivitet fra ^{137}Cs for nordmænd i Lapland for en 10-årig periode.

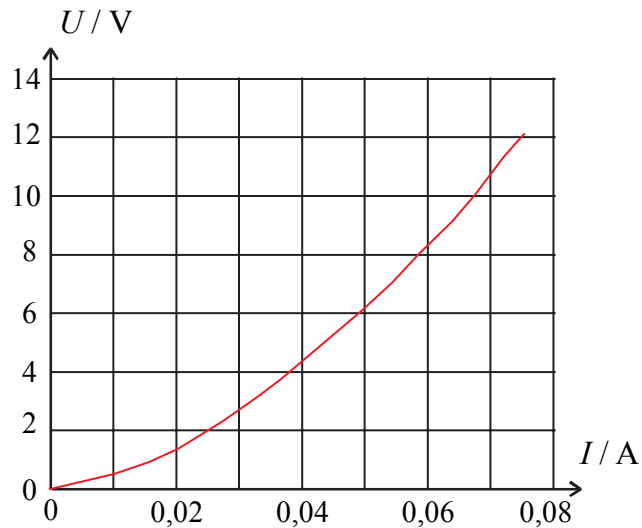
år	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
A / kBq	55	48	43	40	32	27	24	21	17	13

Ved henfald af én ^{137}Cs -kerne frigives energien $1,89 \cdot 10^{-13}$ J, hvoraf 30 % afsættes i kroppen. Man kan her regne med, at en nordmand i Lapland har massen 70 kg.

- c) Vurdér størrelsen af den samlede absorberede dosis fra ^{137}Cs for en nordmand i Lapland i denne ti-års periode.

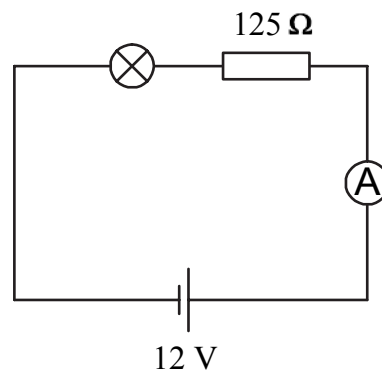
6. Elektrisk kredsløb

Grafen viser (I,U) -karakteristikken for en elektrisk pære.



- a) Med hvilken effekt omsætter pæren energi, når spændingsfaldet over den er 8,0 V?

Pæren placeres i et kredsløb som vist på nedenstående figur.



- b) Bestem strømstyrken gennem pæren. Bilag 2 kan benyttes til besvarelsen.

(Opgavesættet fortsætter)

7. Koppertråd

Nogle elever måler magnetfeltet i forskellige afstande fra en lang lige strømførende koppertråd. Tabellen viser sammenhørende værdier for størrelsen af den magnetiske fluxtæthed B fra koppertråden og afstanden a fra koppertråden.

a / cm	1,1	2,8	5,0	7,2	8,8	9,7
$B / \mu\text{T}$	81	32	18	12	10	9

- a) Bestem ud fra dataene i tabellen strømstyrken gennem koppertråden.

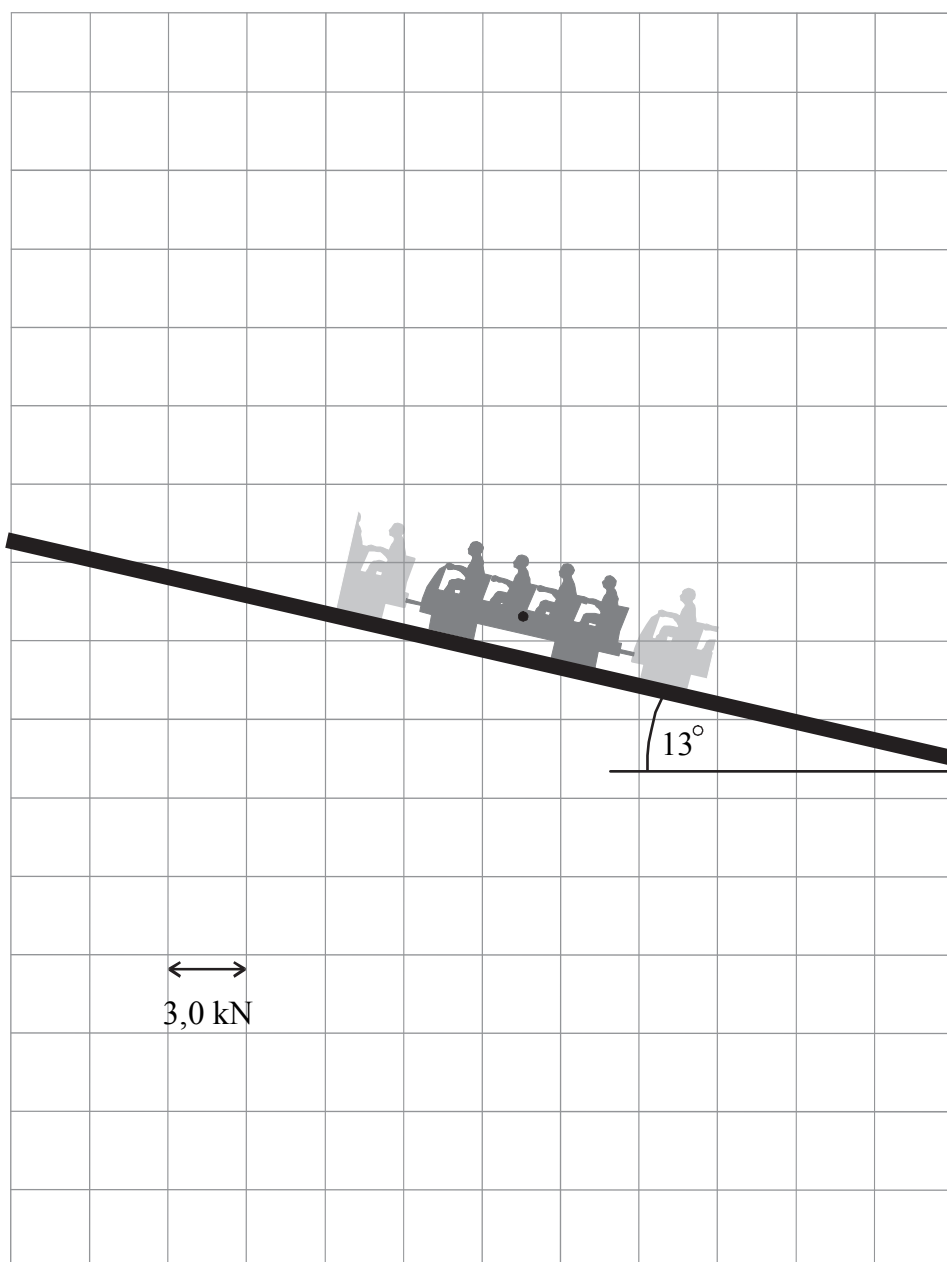
(Opgavesættet er slut)

BILAG 1

Ark _____ af i alt _____ ark

Navn: _____

Skole/kursus: _____ Klasse: _____



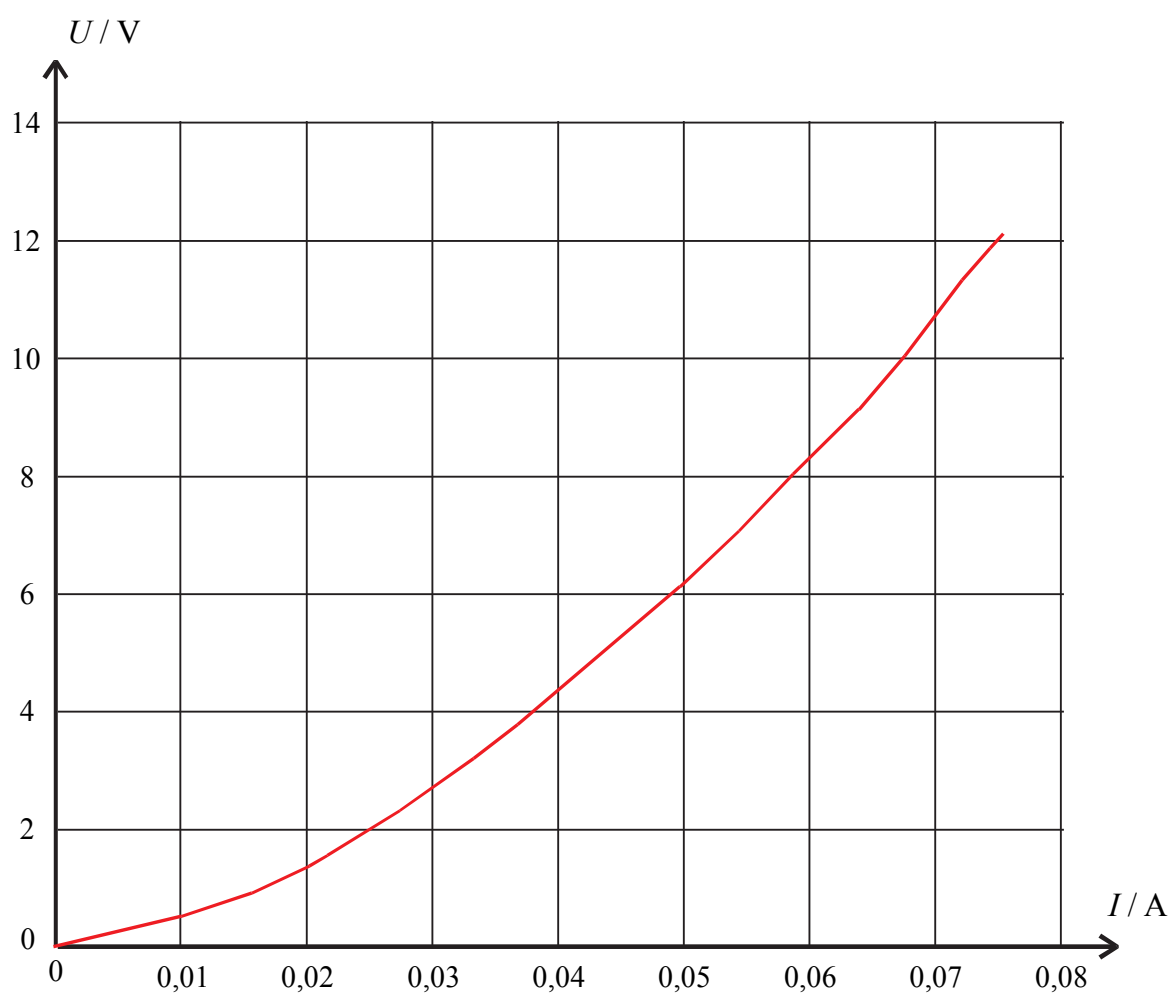
Bilaget kan afleveres sammen med besvarelsen

BILAG 2

Ark _____ af i alt _____ ark

Navn: _____

Skole/kursus: _____ Klasse: _____



Bilaget kan afleveres sammen med besvarelsen