

FYSIK A-NIVEAU

Xxxxdag den xx. måned åååå

Kl. 09.00 – 14.00

Opgavesættet består af 7 opgaver med i alt 15 spørgsmål
samt 2 bilag i 2 eksemplarer.

De stillede spørgsmål indgår med lige vægt i vurderingen.

Databog fysik kemi (F&K Forlaget), 6. udgave (1992) eller senere udgave
forudsættes at være til rådighed under prøven.

1. Slusen i Falkirk

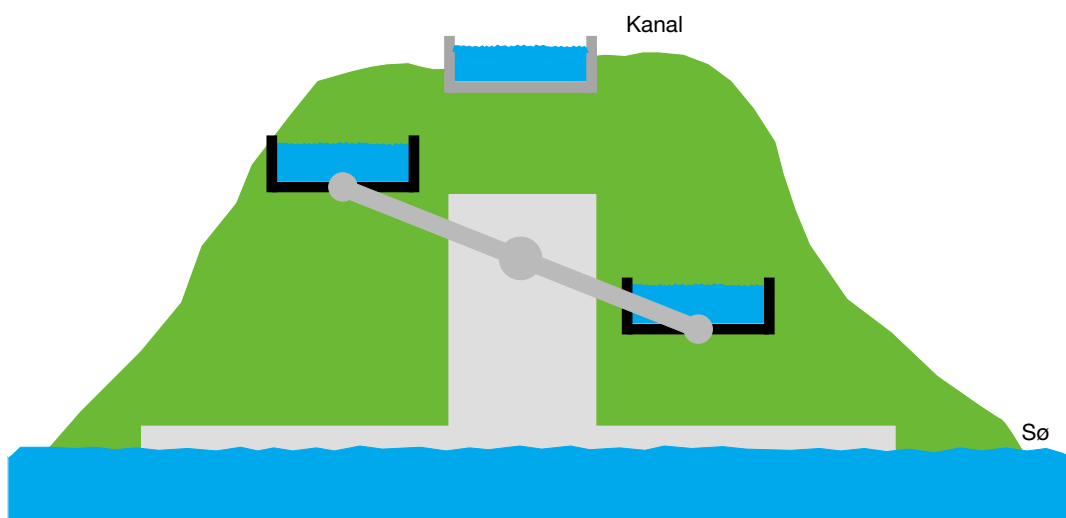


FOTO: ARNE MICHELSEN

I Falkirk i Skotland ligger en speciel sluse, der bruges til at løfte mindre skibe fra en sø op til en højereliggende kanal. Slusen består af to ens, vandfyldte bassiner. Disse er ophængt i en drejelig konstruktion, der kan løfte det nederste bassin op til kanalen, samtidigt med at det øverste bassin sænkes ned til søen. På denne måde kan mindre skibe flyttes mellem søen og kanalen.

Massen af vandet i et bassin er 250 ton. Hvert bassin er 7,5 m bredt og 22,0 m langt.

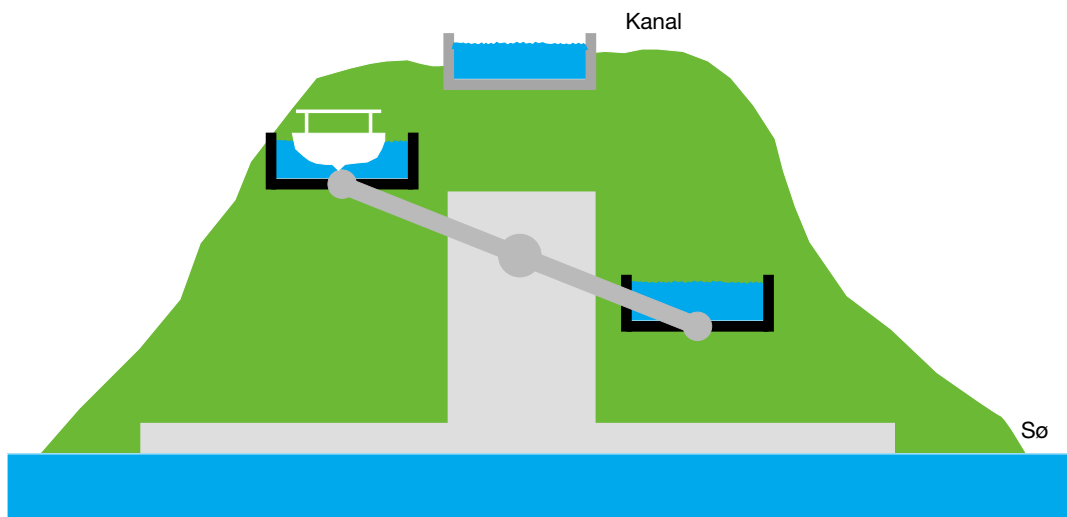
a) Beregn, hvor højt vandet står i bassinet.



Når konstruktionen drejer en halv omgang, bytter de to bassiner plads. Højdeforskellen mellem søen og kanalen er 25 m.

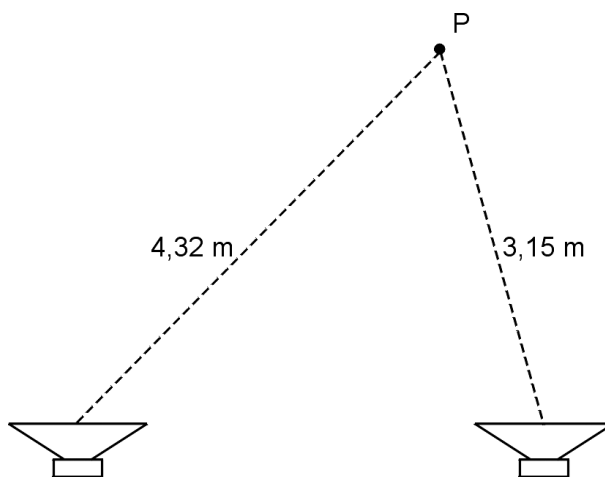
Hvis vandstanden i det nederste bassin er højere end vandstanden i det øverste bassin, skal slusesystemet tilføres energi for at løfte det nederste bassin op til kanalen. Vandstanden i det nederste bassin må kun være 75 mm højere end vandstanden i det øverste bassin.

- b) Hvor meget energi skal der tilføres for at løfte det nederste bassin op til kanalen, når forskellen i vandstand i de to bassiner er 75 mm?



- c) Forklar, at størrelsen af tyngdekraften på hver af de fyldte bassiner er den samme, når vandstanden i de to bassiner er ens; også når der er et skib i det ene bassin.

2. Interferens



To højttalere udsender den samme tone. De to lydbølger udsendes i takt, og har begge bølgelængden 0,78 m.

- a) Forklar, at der er destruktiv interferens i punktet P.

3. Mundingsfart



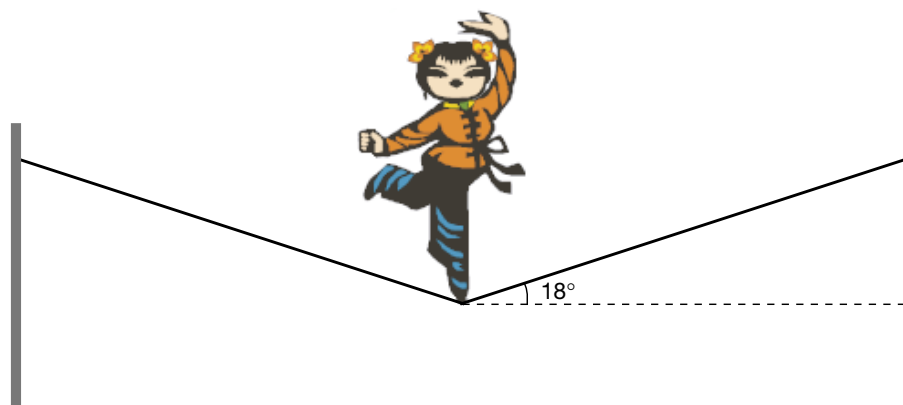
Et hagl affyres fra et luftgevær hen mod en lille blyplade, der er fastgjort til en væg. Haglet sætter sig fast i blypladen, som derved opvarmes. Tabellen viser måledata fra eksperimentet.

| | |
|----------------------------------|---------|
| Haglets masse | 0,53 g |
| Blypladens masse | 17,95 g |
| Temperaturstigningen i blypladen | 2,4 °C |

- Hvor meget stiger blypladens indre energi?
- Forklar, hvordan man ud fra de viste måledata kan bestemme haglets fart. Gør herunder rede for de relevante antagelser. Bestem en værdi for haglets fart.

4. Linedanser

Figuren viser en linedanser, der står midt på en line. Linedanseren har massen 60 kg, og linen kan holde til et træk på 3,5 kN.



- Afgør, om linen kan bære linedanseren. Bilag 1 kan benyttes ved besvarelsen.

5. Basejumper



FRA IMAX-FILMEN "ADRENALIN", TYCHO BRAHE PLANETARIUM

Basejumping er en ekstremsport, som efterhånden har fået mange udøvere. I basejumping gælder det om at finde en høj klippe med et klippeudhæng, udstyre sig med en faldskærm – og så ellers springe ud. Katthammaren-klippen i Norge er et yndet udspringssted. Der er 1300 meter ned til søen under klippen. Faldskærmen benyttes kun det sidste stykke.

En basejumper springer ud fra en klippe. I løbet af de første 20,0 s tilbagelægger basejumperen 946 m, hvorefter faldskærmen udløses.

- a) Beregn basejumperens gennemsnitsfart i de første 20,0 s.
Angiv resultatet i km/h.

Tabellen viser sammenhørende værdier for tiden t efter udspringets start og farten v .

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t / s | 0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 |
| $v / \frac{\text{m}}{\text{s}}$ | 0 | 9,7 | 19,0 | 27,3 | 34,5 | 40,4 | 45,2 | 48,9 | 51,8 | 54,0 | 55,6 |

- b) Bestem ud fra data i tabellen den strækning, som basejumperen har tilbagelagt efter 10,0 s.

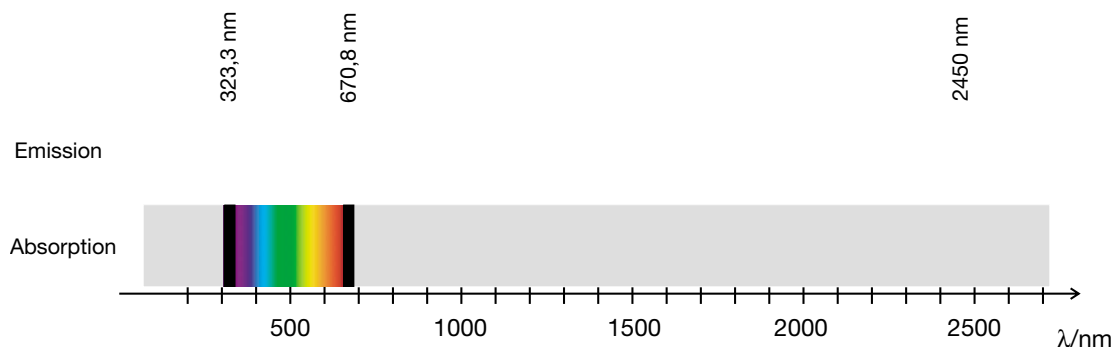
Basejumperen har massen 79 kg, og hans tværsnitsareal vinkelret på bevægelsesretningen er $0,45 \text{ m}^2$. Luftens densitet er $1,2 \text{ kg/m}^3$.

- c) Bestem basejumperens acceleration til tiden $t = 8,0 \text{ s}$.
Bestem en værdi for basejumperens formfaktor.

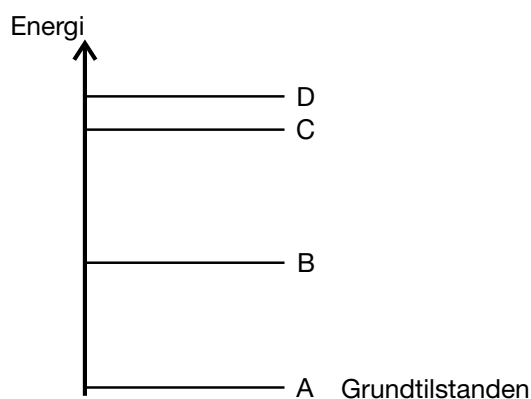
6. Spektrallinjer

Lyset fra en spektrallampe undersøges ved hjælp af et optisk gitter med gitterkonstanten 833 nm. Lyset sendes vinkelret ind på gitteret, og for en af spektrallinjerne er 1. ordens afbøjningen i gitteret $42,24^\circ$.

a) Beregn bølgelængden for denne spektrallinje.



Figuren ovenfor viser et udsnit af emissionsspektret og absorptionsspektret for lithium. De viste spektrallinjer skyldes overgange mellem de fire laveste energiniveauer A, B, C og D. Overgangen mellem energiniveau A og D forekommer ikke i spektrene.



Forenklet energiniveaudiagram, der viser de fire laveste energiniveauer for lithium.

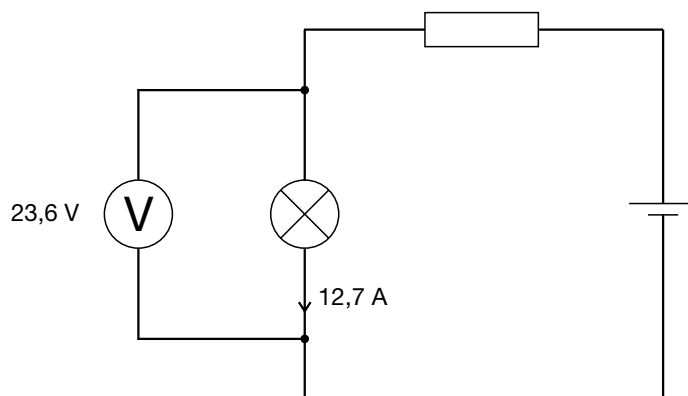
b) Forklar, hvilken spektrallinje i emissionsspektret der svarer til overgangen fra energiniveau D til energiniveau B.

7. Solenergi på Hjelm

På øen Hjelm står et fyrtårn, der i 150 år har hjulpet de søfarende sikkert i havn. Øen er ubeboet og uden elforsyning fra fastlandet. Siden 2004 har fyrtårnet udelukkende fået strøm fra et solcelleanlæg. Dette anlæg er det største enkeltstående solcelleanlæg i Danmark.

Figur 1 viser et udsnit af det elektriske kredsløb i fyrtårnet.

Figur 1



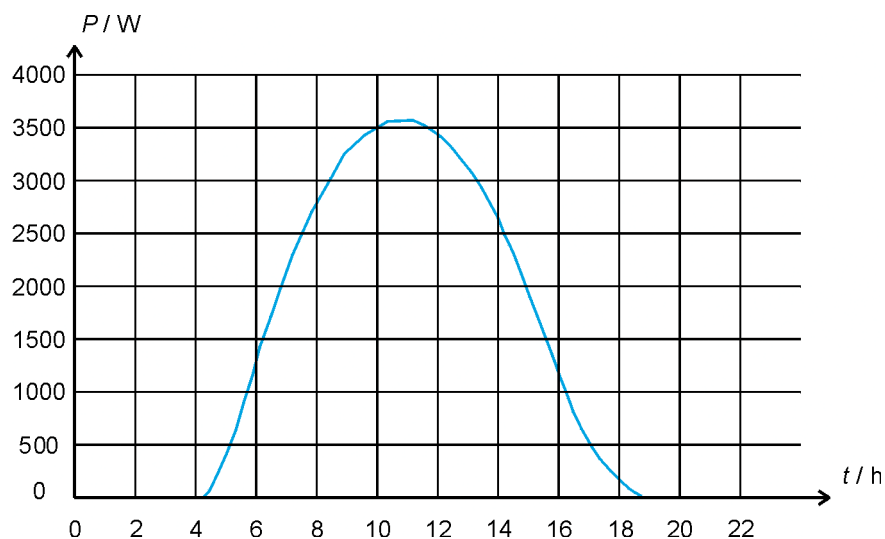
- a) Beregn den elektriske pæres resistans ved den viste strømstyrke.

Resistoren i kredsløbet har resistansen $0,031 \Omega$.

- b) Beregn spændingsfaldet over batteriet i kredsløbet.

For at sikre strømforsyningen i perioder med ingen eller kun lidt solskin er solcelleanlægget forsynet med et stort, genopladeligt batteri. Et fuldt opladet batteri kan afgive 390 MJ elektrisk energi. Figur 2 viser, hvordan den elektriske effekt, som solcellerne i anlægget leverer på en solskinsdag, afhænger af tidspunktet på døgnet.

Figur 2



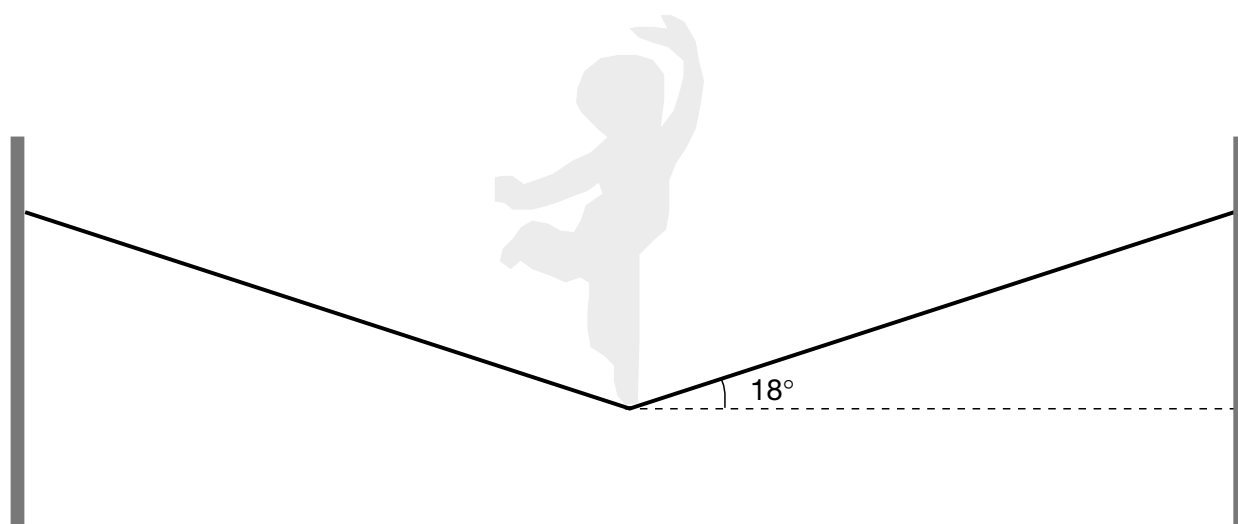
- c) Bestem, hvor mange af den slags solskinsdage der skal til, for at solcellerne i anlægget kan oplade batteriet fuldstændigt. Bilag 2 kan benyttes ved besvarelsen.

BILAG 1

Ark _____ af i alt _____ ark

Navn: _____

Skole / kursus _____ Klasse: _____



BILAG 2

Ark _____ af i alt _____ ark

Navn: _____

Skole / kursus _____ Klasse: _____

