

Prøv at regne disse opgaver.

Hvis du kan regne tre af opgaverne, så er fysikolympiaden måske noget for dig!

1. Højhastighedstog



”Chuo Shinkansen” er et japansk højhastighedstog, som svæver på en ”magnetisk pude”. Linjen mellem Osaka og Tokyo forventes færdig omkring 2027.

På en vandret, lige prøvestrækning med længden 7000 m starter et eksperimentaltog fra hvile og accelererer med konstant acceleration til topfarten 144 m/s, og umiddelbart derefter bliver toget bremses med en konstant acceleration af samme størrelse.

- Hvor lang tid varer køreturen?
- Beregn størrelsen af accelerationen.

2. ”Death in the Afternoon”

Drinken ”Death in the Afternoon” er opkaldt efter en roman af forfatteren Ernest Hemingway. Den består af champagne og absint. Absint fremstilles ved, at man lader havemalurt, fennikel og anis trække i stærk alkohol.

Ved fremstillingen af ”Death in the Afternoon” blandes 40 gram absint med temperaturen 20 °C med 120 gram champagne som har temperaturen 4,0 °C.



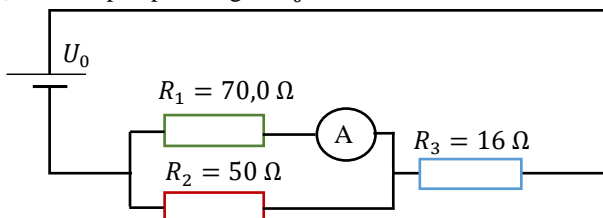
Champagne har en specifik varmekapacitet på 4,03 kJ/(kg · K), og den benyttede absint har en specifik varmekapacitet på 2,98 kJ/(kg · K). Man kan regne med, at der ikke er nogen væsentlig varmeudveksling med omgivelserne, indtil sluttemperaturen er opnået.

- Bestem sluttemperaturen af drinken.

3. Kredsløb

I kredsløbet på figuren viser amperemetret $I_1 = 60$ mA. Man kan se bort fra amperemetrets resistans.

- Bestem polspændingen U_0 .



4. Glødestrømpe

Flaskegaslamper til brug i naturen virker ved, at gasblusset opvarmer en ”glødestrømpe”, som bringes til at gløde og dermed udsender lys. Glødestrømper inde-



holder undertiden lidt af den radioaktive isotop $^{232}_{90}\text{Th}$, som ved opvarmning udsender et intenst, hvidt lys.

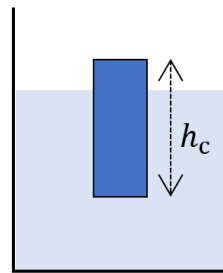
En bestemt glødestrømpe med $^{232}_{90}\text{Th}$ har en aktivitet på 16,3 Bq.

- Bestem massen af $^{232}_{90}\text{Th}$ i glødestrømpen.

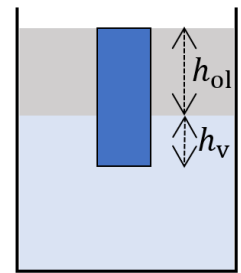
$^{232}_{90}\text{Th}$ er α -radioaktiv.

- Bestem den effekt, hvormed α -partiklerne fra $^{232}_{90}\text{Th}$ afsætter energi.

5. Cylinder i vand og olie



a) Cylinder i vand



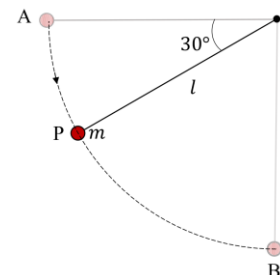
b) Cylinder i vand og olie

En cylinder af træ med densiteten $\rho_c = 825 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ flyder i et kar med vand. Cylinderen står lodret som vist på figur a). Cylinderens højde er $h_c = 0,120$ m. Nu hældes der olie med densiteten $\rho_{ol} = 725 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ i vandkarret indtil cylinderen netop er dækket, se figur b). Vands densitet er $\rho_v = 1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- Bestem højden af olielaget h_{ol} .

6. Pendultider

Et simpelt pendul bestående af en masse m for enden af en snor med længde l slippes fra hvile med snoren vandret. Massen m bevæger sig på en kvartcirkel fra punktet A til punktet B. Størrelsen af



tyngdeaccelerationen er g , og der ses bort fra gnidning.

- Vis, at den tid t_{AP} , som det tager for m at bevæge sig fra punktet A til punktet P (se figur), er større end $\sqrt{\frac{l}{g}}$.

- Vis, at $t_{AP} > t_{PB}$.