

Prøv at regne disse opgaver.

Hvis du kan regne fire af følgende opgaver, så er fysikolympiaden måske noget for dig!

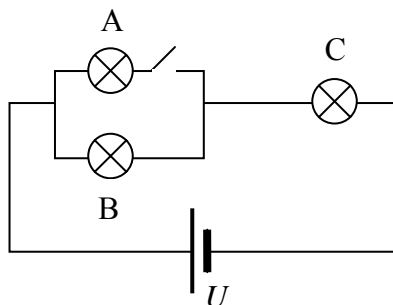
1. Glødelamper

A, B og C er tre ens glødelamper. I den viste opstilling lyser B og C.

Hvis strømstyrken gennem en glødelampe bliver større end I_0 , brænder den over. Man kan regne med, at hver af de tre glødelamper har den faste resistans R , og at spændingsfaldet U fra spændingskilden er konstant.

Nu lukkes kontakten ved A, og det viser sig, at C brænder over.

Vis, at $\frac{3}{2}R \cdot I_0 < U < 2R \cdot I_0$



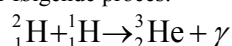
2. Motoreffekt

En bil med massen 1300 kg (inklusive fører) er i stand til at accelerere fra 30 km/h til 90 km/h i løbet af 6,0 s. Det antages, at 23 % af den omsatte energi i motoren nyttiggøres til bevægelse af bilen under accelerationen.

Bestem den gennemsnitlige effekt, som motoren omsætter under accelerationen.

3. Fusion

En af de kerneprocesser, der sker i Solen, er fusion af deuterium og hydrogen til helium (${}^3_2\text{He}$) med samtidig udsendelse af en γ -foton efter følgende proces:



Ved hver fusionsproces af denne type frigøres i alt energien $8,79 \cdot 10^{-13}$ J.

Solen afgiver energi til omgivelserne med en effekt på $3,83 \cdot 10^{26}$ W, og 41 % heraf kommer fra ovennævnte proces.

Hvor mange ${}^3_2\text{He}$ -kerner dannes hvert sekund i Solen?

4. To varmelegemer

To elektriske varmelegemer afgiver henholdsvis 300 W og 600 W, når de hver for sig tilsluttes netspændingen på 230 V. Hvert varmelegemes resistans antages hverken at ændre sig som funktion af dets temperatur eller spændingsfaldet over det.

Hvilken effekt afgiver hvert af de to varmelegemer, hvis de kobles i serie og tilsluttes 230 V?

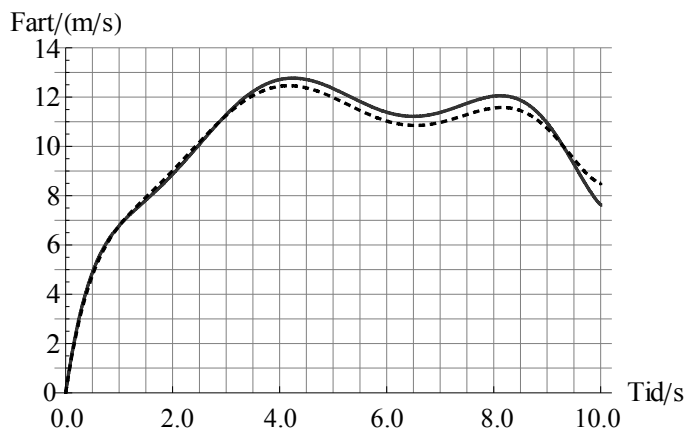
5. Usain Bolts 100-meter løb



Nogle norske astrofysikere har analyseret finalen i 100-meter løbet ved de olympiske lege i Beijing. Som et af resultaterne af analysen fremkom graferne herunder, som viser sammenhængen mellem tid og fart for Usain Bolt (fuldt optrukket) og Richard Thompson (stiplet).

Bestem størrelsen af de to sprinteres acceleration lige efter start.

Forklar ud fra graferne, at Bolt vinder løbet og giv ud fra graferne et groft skøn over hans forspring ved målstregen.



6. Syngende wire

En massiv aluminiumsklodslod hænger i en wire fra en havnekran. Hvis der slås på wiren med en hammer, høres en tone med frekvensen 200 Hz. Nu sænkes kranarmen, så klodsen lige er dækket af vand. Wiren har samme længde som før.

Den fart, hvormed lyden bevæger sig i wiren, er proportional med kvadratroden af trækraften i wiren. Densiteten af aluminium er 2700 kg/m^3 , og densiteten af vandet er 1000 kg/m^3 .

Bestem frekvensen af den tone, som wiren nu afgiver, når man slår på den.

