

Prøv at regne disse opgaver



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

1. Lys mod gitter

Rødt lys med bølgelængden 600 nm sendes vinkelret gennem et gitter, og lys med en ukendt bølgelængde sendes vinkelret gennem det samme gitter. Det viser sig, at 3.ordens linjen fra det røde lys præcist dækker 4.ordens linjen fra det ukendte lys.

Hvad kan bølgelængden af det ukendte lys være?

2. En nytårsraket

En nytårsraket affyres og bevæger sig lodret opad med en gennemsnitlig acceleration på $3,5 \text{ m/s}^2$. I en højde af 75 m over jordoverfladen slipper brændstoffet op, og raketten fortsætter herefter endnu et stykke lodret op.

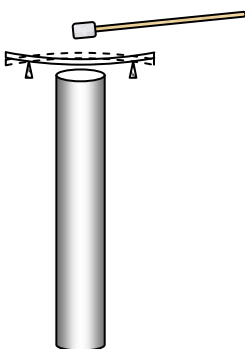
Hvor højt vil raketten i alt nå op, hvis man ser bort fra luftmodstanden?

3. Cyklist på bakke

En cyklist ruller med konstant fart ned ad en bakke uden at træde i pedalerne. Bakken hælder svagt, således at cyklisten bevæger sig 5 cm nedad i lodret retning hvert sekund. Den samlede masse af cyklist og cykel er 75 kg.

Hvor stor effekt må cyklisten levere, hvis han skal cykle op ad bakken med samme fart?

4. Marimba



En tone på en marimba frembringes ved at slå med en kølle på midten af en træstav. Herved frembringes en stående tværbølge på træstaven, som har knudepunkter de to steder, hvor træstaven hviler, se figur. Midt under træstaven hænger et lodret resonansrør med det formål at forstærke den frembragte tone. Resonansrøret er åbent foroven og lukket forneden.

Resonansrøret er omtrent 4 gange så langt som afstanden mellem træstavens to understøttelsepunkter. Lydens fart i luft er 343 m/s.

Vurdér bølgehastigheden for tværbølgen i træstaven.

5. Optøning af suppe

En tændt kogeplade afgiver varme til en portion frosen suppe med temperaturen $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Suppens masse er 500 g, og den modtager varme fra kogepladen med effekten 180 W. Det viser sig, at det kun tager 13,0 min førend al suppen er tøet, fordi suppen også modtager varme fra omgivelserne. Den specifikke smeltevarme for den frosne suppe antages at være den samme som for is: $L = 334 \text{ kJ/kg}$.

Hvor lang tid ville suppen i gryden have været om at tøj, hvis kogepladen ikke havde været tændt?

6. Naturlig radioaktivitet

I 1,00 mol naturligt forekommende rubidium er der 0,7217 mol $^{85}_{37}\text{Rb}$, som er stabilt, og 0,2783 mol $^{87}_{37}\text{Rb}$, som er β^- -radioaktivt med halveringstiden $47,2 \cdot 10^9$ år.

Ved β^- -processen dannes $^{87}_{38}\text{Sr}$, som er stabilt.

Bestem aktiviteten fra 1,00 g naturligt forekommende rubidium.

7. Dimensionering af en sikring

Resistansen R af en metaltråd med længde l og tværsnitsareal a er givet ved $R = \rho \frac{l}{a}$, hvor ρ er den såkaldte resistivitet for metallet. Resistiviteten ρ afhænger normalt af temperaturen, og for tin er den givet ved

$\rho = 0,115 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} + 4,3 \cdot 10^{-10} \frac{\Omega \cdot \text{m}}{^\circ\text{C}} \cdot t$, hvor t er temperaturen af tråden målt i grader Celsius.

En tråd af tin skal udformes som en sikring, så den smelter, når strømstyrken overstiger 0,50 A. Tins smeltepunkt er $232 \text{ }^\circ\text{C}$. På grund af temperaturforskellen mellem tråden og omgivelserne kan man regne med, at der ved denne temperatur afgives varme fra tråden til omgivelserne med effekt på 1,50 mW fra hver mm^2 af trådens overflade.

Hvor tyk skal tråden være?