

2. Prøv at regne disse opgaver.

Hvis du kan regne halvdelen af spørgsmålene, så er fysikolympiaden måske noget for dig!

1. Dreng i abegynde

En dreng svinger frem og tilbage i en "abegynde", som består af en bold i en snor. Afstanden fra massemidtpunktet af dreng og bold til ophængningen (pendullængden) er $L = 4,5$ m. Vinklen mellem snoren og lodret ved største udsving er $\theta = 25^\circ$.



a) Hvad er drengens maksimale fart under svingningen?

2. Flodpram



En kasseformet flodpram med bredde 6,7 m og længde 46 m lastes med 650 tons kul og får derved en dybgang på 3,12 m. Vandets densitet er på laststedet 997 kg/m^3 . Flodprammen sejles til et lossested ved havet. Det observeres, at flodprammen efter losning har en dybgang på 0,98 m.

a) Bestem vandets densitet ved lossestedet.

3. Kredsløb

To resistorer, A og B, med resistanser, R_A og R_B , forbindes i serie til en spændingskilde på $U_0 = 6,0$ V. Det viser sig da, at spændingsfaldet over A er 4,0 V. Hvis de to resistorer forbindes parallelt til samme spændingskilde, viser det sig, at strømstyrken gennem B er 0,20 A.

a) Bestem den samlede effekt, som omsættes i kredsen, hvis resistorerne kobles i serie.

b) Bestem den samlede effekt, som omsættes i kredsen, hvis resistorerne kobles parallelt.

4. Frit fald fra et tårn

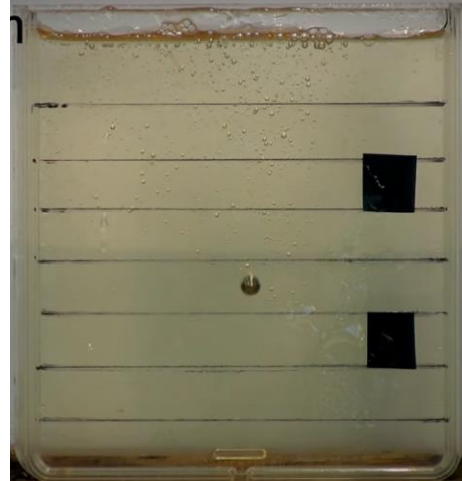
En bold falder frit fra hvile. Bolden falder fra toppen af et højt tårn, og den sidste halvdel af faldvejen varer 1,00 s. Der ses bort fra luftmodstand.

a) Hvor højt er tårnet?

Forudsætningen om at kunne se bort fra luftmodstanden er urealistisk.

b) Er den virkelige højde af tårnet mindre, det samme eller større end den højde, som blev fundet i spørgsmål a)?

5. Kugle i sirup



Når en lille kugle med radius r bevæger sig langsomt med hastigheden v gennem en væske er gnidningsmodstanden f på kuglen givet ved

$$f = 6\pi \cdot \eta \cdot r \cdot v,$$

hvor η er væskens viskositet (sejhed), r kuglens radius og v kuglens fart.

a) Bestem SI-enheden for η .

For at bestemme viskositeten af en bestemt slags sirup med densitet $\rho_s = 1333 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ slippes en stålkugle med densiteten $\rho_k = 7840 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ og radius $r = 2,00$ mm fra hvile ved overfladen af en beholder fyldt med siruppen. En videoanalyse af kuglens bevægelse viser, at

$$v(t) = 0,0189 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{0,00252 [\text{s}]}} \right).$$

Størrelsen af tyngdeaccelerationen er $g = 9,82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

b) Bestem viskositeten af siruppen.

c) Bestem størrelsen af kuglens begyndelsesacceleration. Hvorfor er den ikke g ?

6. Natriumlinjer

Emissionsspektret fra natrium indeholder to tætliggende gule linjer med bølgelængderne 588,995 nm og 589,592 nm. Lys fra en natriumlampe sendes gennem et gitter til en skærm. Skærmen er placeret parallelt med gitteret 3,00 m fra gitteret. Afstanden på skærmen mellem første ordens spektret for de to gule linjer måles til 1,00 mm.



a) Hvad er gitterkonstanten?