

1. Stel een uitdrukking op voor de periode van een conische slinger (massa m aan een touw met lengte L beschrijft een cirkel in een horizontaal vlak). Bespreek het resultaat.
Bereken deze periode en de bijhorende snelheid als $L=30\text{cm}$ en het touw een hoek van 30° maakt met de horizontale.

Oplossing : Wolfson 5.3 example 5.5

Periode=0.78 s

$v=2.1 \text{ m/s}$

2. Stel een uitdrukking op voor de hoek waaronder een bocht (met straal r) in een wegdek moet worden aangelegd opdat de wrijvingskracht op de banden van een voertuig nul zou zijn bij een snelheid v . Bespreek het resultaat.
Bereken die hoek voor $r=100\text{m}$ en $v=60\text{km/h}$

Oplossing : Wolfson 5.3 example 6

$\theta = \arctan(v^2/g r) = 15,9^\circ$

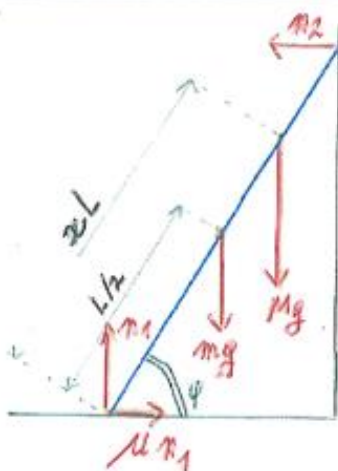
3. Bespreek **bondig** (maximum $\frac{1}{2}$ blz per formule) volgende formules (betekenis, voorbeeld, figuur...)

$$I = \int r^2 dm$$

$$K_{\text{rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2$$

Oplossing : Wolfson 10.3 (i.b. formule 10.13) en Wolfson 10.4

4. Een uniforme ladder (lengte L ; massa $m=25\text{kg}$) leunt tegen een wrijvingsloze verticale muur. Ze maakt een hoek van 60° met de grond en de wrijvingscoëfficiënt met de grond is 0,4. Een man klimt op die ladder tot op $\frac{3}{4}$ van haar lengte. Wat mag de massa M van die man ten hoogste zijn opdat de ladder niet zou wegschuiven?
5. Een uniforme ladder (lengte L ; massa $m=20\text{kg}$) leunt tegen een wrijvingsloze verticale muur. Ze maakt een hoek van 67° met de grond en de wrijvingscoëfficiënt met de grond is 0,3. Een man klimt op die ladder tot op $\frac{3}{4}$ van haar lengte. Wat mag de massa M van die man ten hoogste zijn opdat de ladder niet zou wegschuiven?



$$\begin{cases} F_{xe} : \mu n_1 - m_2 = 0 \\ F_y : n_1 - mg - Mg = 0 \\ \sum \tau : \tau_{\text{roter}} = 0 \Rightarrow \\ L n_2 \sin \varphi - \frac{L}{2} mg \cos \varphi - x L M g \cos \varphi = 0 \end{cases}$$

Waaruit (stelsel oplossen naar M)

$$M = m \frac{\mu \tan \varphi - \frac{1}{2}}{x - \mu \tan \varphi}$$

$$\Rightarrow M = 84,3 \text{ kg resp. } 95,6 \text{ kg}$$

6. Twee personen bevinden zich op één rechte lijn met een sferische lichtbron. De afstand tussen de twee personen is 20m. De dichtste kijker neemt een lichtintensiteit waar die 50% groter is dan die van de tweede. Hoe ver van de bron bevindt elk van hen zich? Interpreteer je uitkomst(en)

$$I_1 = I_2 + 50\% I_2 = 150\% I_2 = 1.5 I_2$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \pm \sqrt{\frac{I_1}{I_2}} \rightarrow r_2 = \pm r_1 \sqrt{1.5} = \pm 1.225 r_1$$

$$\text{en } r_2 = r_1 + \Delta r \quad \text{met} \quad \Delta r = 20m$$

$$\frac{\Delta r}{r_1} = \pm 1.225 - 1 = -0.225 \quad \text{of} \quad +0.225$$

$$r_1 = 89m; r_2 = 109m \rightarrow \text{beiden aan dezelfde kant van de bron}$$

$$r_1 = -9m; r_2 = 11m \rightarrow \text{aan weerszijden van de bron}$$

7. Bij een PET scan (Positron Emissie Tomografie) worden radioactieve isotopen (gebonden aan een of andere organische molecule), die vervallen via positron-emissie, in het lichaam gebracht. Een mogelijk isotoop is zuurstof-15 met halveringstijd 2.1 minuten.

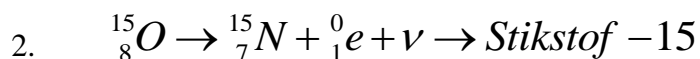
- Als bij het inbrengen de initiële activiteit $1.0 \cdot 10^9$ Bq bedraagt, hoelang zal het dan duren vooraleer dit tot 8kBq (~natuurlijke radioactiviteit in ons lichaam) is gedaald.
- Welke kern resulteert er na uitzenden van een positron door zuurstof-15.
- Wat gebeurt er vervolgens met dat positron en welk soort straling kan er bijgevolg gedetecteerd worden door de detectoren rond het lichaam van de patiënt.

Oplossing : 1.

$$N = N_0 2^{-t/t_{1/2}} \quad \text{of ook via} \quad N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N = N_0 2^{-t/t_{1/2}} \rightarrow t / t_{1/2} = -\frac{\ln(N / N_0)}{\ln 2} \rightarrow t = t_{1/2} \frac{\ln(N_0 / N)}{\ln 2}$$

Met $N/N_0 = 8000 / 1.0 \cdot 10^9$ en $t_{1/2} = 2.1$ minuten $\rightarrow t = 35.5$ min = 0.59 uur



3. Positron zal met een elektron **annihileren** met **twee gamma fotonen** als gevolg
De gamma straling wordt gedetecteerd.