

Hjemmeopgavesæt 1 i Fysik 1 10020/22/24/26 2005

Opgave 1

En frø kan hoppe en vandret distance på 0.80 meter, hvis afsætsvinklen er 45° .

a Hvilken begyndelsesfart er nødvendig til det?

b Hvor højt kan den hoppe, hvis den i stedet hopper lodret op i luften med samme fart?

En loppe kan hoppe en vandret distance på 0.035 meter ved en afsætsvinkel på 70° .

c Hvilken begyndelsesfart er nødvendig til det?

d Hvad er dens middelacceleration, hvis begyndelsesfarten opnås efter et afsæt på 8.0×10^{-4} meter

Opgave 2.

I denne opgave skal bevægelsen af ventilen på et rullende cykelhjul beskrives. I forhold til centrum af cykelhjulet vil ventilens position som funktion af tiden t beskrives ved:

$$\begin{pmatrix} x' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r \cos((2\pi / T)t) \\ r \sin((2\pi / T)t) \end{pmatrix},$$

hvor x' og z' er henholdsvis den vandrette og lodrette koordinat, r er cykelhjulets radius og T er tiden for en omdrejning. Cyklen bevæger sig med den konstante hastighed v i forhold til vejen. Svarene bedes udtrykt ved de kendte størrelser: v og r .

a Lav en figur der illustrerer problemet og de indgående parametre. Bestem T .

b. Bestem ventilens hastighed $\begin{pmatrix} v'_x \\ v'_z \end{pmatrix}$ i forhold til centrum af cykelhjulet.

c Bestem ventilens hastighed $\begin{pmatrix} v_x \\ v_z \end{pmatrix}$ og acceleration $\begin{pmatrix} a_x \\ a_z \end{pmatrix}$ i forhold til vejen som funktion af tiden.

d Bestem ventilens position $\begin{pmatrix} x \\ z \end{pmatrix}$ i forhold til vejen som funktion af tiden, hvis position i forhold til vejen til tiden $t=0$ er $\begin{pmatrix} r \\ 0 \end{pmatrix}$.

e Vil accelerationen i forhold til centrum af cykelhjulet være større, mindre eller den samme som accelerationen fundet i spørgsmål c.

Opgave 3. Du kaster en bold lige op i luften, som når meget højere op end din egen højde. Er størrelsen af accelerationen størst under kastet, eller når bolden bevæger sig nedad. Forklar.