Øving 1 fysikk

Trym Grande

August 2020

1 oppgave 1

1.1 a

Energien i A er kun potensiell, energien i B er kun kinetisk. Dette gir formelen:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh2$$

$$0 + mgh = \frac{1}{2}v_B^2 + 0$$

Masse kanselleres ut på begge sider:

$$gh = \frac{1}{2}v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{2gh}$$

$$v_B = 17\frac{m}{s}$$

Dette gjelder for farten i begge tilfeller.

1.2 b

Energiloven:

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh2$$

Energiloven tar ikke hensyn til legemenes volumetriske form fordi:

1. massen endrer seg ikke fra punkt A til B, og har derfor ikke noe å si fordi den kan kanselleres ut på begge sider:

$$\frac{1}{2}v_1^2 + gh_1 = \frac{1}{2}v_2^2 + gh2$$

2. formen tas heller ikke hensyn til når det er friksjonsfritt.

1.3 c

$$R = \mu N$$

$$N = mg \times cos(\alpha)$$

Summen av krefter er G-komponenten parallell med helningen minus friksjonskraften:

$$\Sigma F = ma = G \times sin(\alpha) - G \times cos(\alpha)\mu$$

Stryker m:

$$a = g \times sin(\alpha) - g \times cos(\alpha)\mu$$

Bruker bevegelseslikning:

$$v_B^2 = v_A^2 - 2as$$

Stryker V_A som er 0 og setter inn for a:

$$v_B^2 = 2(g \times sin(\alpha) - g \times cos(\alpha) \times \mu)$$

Strekning s er hypotenusen:

$$sin(\alpha) = \frac{h_A}{s} => s = \frac{h_A}{sin(\alpha)}$$

Setter inn strekning i bevegelseslikningen sammen med resten:

$$v_B^2 = 2(g \times sin(\alpha) - g \times cos(\alpha) \times \mu) \times \frac{h_B}{sin(\alpha)}$$

$$v_B = \sqrt{2(g \times sin(\alpha) - g \times cos(\alpha) \times \mu) \times \frac{h_B}{sin(\alpha)}}$$

$$v_B = \sqrt{2gh_A(\frac{sin(\alpha)}{sin(\alpha)} - \frac{cos(\alpha) \times \mu}{sin(\alpha)})}$$

$$v_B = \sqrt{2gh_A(1 - \frac{\mu}{tan(\alpha)})}$$

2 oppgave 2

2.1 a

Starter med energiloven med både kinetisk energi, potensiell fjærenergi, potensiell gravitasjonsenergi, og et ledd for forenklet modellering av friksjonsenergien.

$$\frac{1}{2}kx_0^2 + mgh_0 + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}kx_1^2 + mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 + \mu N h_1$$

Fjerner ledd med energi lik 0:

$$\frac{1}{2}kx_0^2 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 + \mu N h_1$$

Setter v_1 alene:

$$v_1 = \sqrt{\frac{\frac{1}{2}kx_0^2 - mgh_1 - \mu N h_1}{\frac{1}{2}m}}$$

Forenkler:

$$\sqrt{\frac{kx_0^2 - 2mgh_1 - 2\mu mg}{m}}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m} - 2gh_1 - 2\mu gh_1}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m} - 2gh_1(1+\mu)}$$

2.2 b

Setter inn verdiene i formelen fra a) ($h_1 = x_0$) for å finne utgangsfarten:

$$v_1 = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m} - 2gh_1(1+\mu)}$$

$$v_1 = \sqrt{\frac{100\frac{N}{m}0.13m^2}{0.025} - 2 \times 9.81 \times 0.13m(1+0.30)}$$

$$v_1 = 8.02\frac{m}{s}$$

Bruker bevegelseslikning for å finne makshøyde $h_(topp)$:

$$h_(topp) = \frac{0^2 - v_1^2}{2 \times -g}$$

Setter inn verdier:

$$h_(topp) = \frac{0^2 - 8.02^2}{2 \times 9.81}$$

Svaret ekskludert høyden på fjærkanonen: $h_(topp) = 3.26m$ (med friksjon) Formelen uten friksjon vil være den samme minus friksjonsleddet μ:

$$v_1 = \sqrt{\frac{kx_0^2}{m} - 2gh_1}$$

Regner ut ny utgangshastighet v_1:

$$v_1 = \sqrt{\frac{100\frac{N}{m}0.13m^2}{0.025} - 2 \times 9.81 \times 0.13m}$$

$$v_1 = 8.07$$

Bruker samme bevegelseslikning med ny utgangshastighet:

$$h_(topp) = \frac{0^2 - 8.07^2}{2 \times -g}$$

$h_(topp) = 3.32m$ (uten friksjon)