

# Eðlisfræði

Bekkir 5.Y og 5.Z

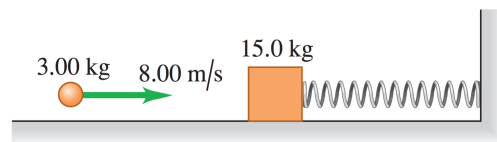
Leyfileg hjálpargögn:

Skriffæri, jöfnublað og reiknivél af gerðinni Casio fx-350ES PLUS

Þetta próf er 8 spurningar, alls 100 stig.

Nafn: \_\_\_\_\_ bekkur: \_\_\_\_\_

1. (15%) Kyrrstæður  $M = 15,0\text{ kg}$  kubbur stendur á núningslausu, láréttu borði. Kubburinn er festur við gorm, með gormstuðul  $k = 525\text{ N/m}$ . Steinn með massa  $m = 3,00\text{ kg}$  og láréttan hraða  $v_1 = 8,00\text{ m/s}$  til hægri, lendir á kubbnum. Steinninn endurkastast með hraðanum  $v_2 = 2,00\text{ m/s}$  til vinstri.



(a) (3%) Hver er skriðþungi steinsins fyrir árekstur?

(b) (6%) Notið skriðþungavarðveislu til þess að finna hraða kubbsins rétt eftir áreksturinn.

(c) (6%) Notið orkuvarðveislu til þess að finna mestu þjöppun gormsins eftir áreksturinn.

2. (10%) Einfaldri sveifluhreyfingu agnar er lýst með eftirfarandi jöfnu:

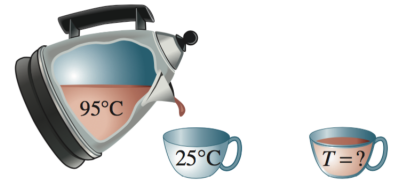
$$x(t) = 0.27 \cos(5.70t)$$

Stærðirnar í jöfnunni eru allar í SI-einingum og horn eru mæld í radíönum.

(a) (5%) Finnið mesta útslag, hornhraða og sveiflutíma agnarinnar.

(b) (5%) Hver er mesti hraði agnarinnar og hvar er ögnin stödd þá?

3. (12%) Engilbert hellir 0,2 L af te við  $95^\circ\text{C}$  í bolla með massa  $m = 0,15\text{ kg}$  sem er við  $25^\circ\text{C}$  til að byrja með. Hvert verður lokahitastig tesins og bollans að því gefnu að enginn varmi tapist til umhverfisins? ( $c_{\text{vatn}} = 4186\text{ J/kg K}$ ,  $c_{\text{bolli}} = 840\text{ J/kg K}$ ).



4. (14%) Plastbolti með geisla 12,0 cm flýtur á vatni þannig að 24% af rúmmáli boltans er undir yfirborði vatnsins. Eðlismassi vatns er  $\rho_{\text{vatn}} = 1000\text{ kg/m}^3$ .

(a) (4%) Hver er eðlismassi plastboltans?

(b) (6%) Hversu miklum krafti þyrfti að beita á plastboltann til þess að halda honum kyrrum rétt undir yfirborði vatnsins?

(c) (4%) Nú er boltanum sleppt þegar hann er allur rétt undir yfirborði vatns. Hver verður hröðun boltans upp?

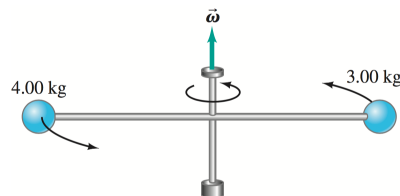
5. (10%) Í kassa með hliðarlengdir  $\ell = 0,52 \text{ m}$  eru  $n = 2,4$  mól af súrefnissameindum. Massi einnar súrefnissameindar er  $2,66 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ . Hitastig kassans er  $88^\circ\text{C}$ .

(a) (5%) Hver er meðalhraði súrefnissameindanna?

(b) (5%) Hver er heildarþrýstingurinn á vegg kassans sem súrefnissameindirnar valda?

6. (15%) Tvær kúlur með massa  $m_1 = 4,00 \text{ kg}$  og  $m_2 = 3,00 \text{ kg}$  eru festar á enda stangar með massa  $M = 1,00 \text{ kg}$  af lengd  $\ell = 42 \text{ cm}$ . Kerfið snýst um lóðréttan ás í gegnum miðju stangarinnar með hornhraða  $\omega = 5,60 \text{ rad/s}$ .

(a) (5%) Finnið hverfitregðu kerfisins um snúningsásinn.



(b) (5%) Finnið heildarhverfipunga og heildarorku kerfisins.

(c) (5%) Hver er heildarkrafturinn sem verkar á  $m_1$ ?

7. (12%) Árið 1845 voru Dopplerhrif fyrst sannreynd. Lúðrasveit trompetleikara lék tóninn  $E_4$ , sem samsvarar 330 Hz, um borð í lest sem keyrði framhjá brautarpalli með hraða  $v$ . Kyrrstæðir athugendur á brautarpallinum heyrðu tóninn  $F\#_4$ , sem samsvarar 370 Hz.

(a) (6%) Hver var hraði lestarinnar?

- (b) (6%) Hávaðinn sem athugendur heyrðu á brautarpallinum þegar lestin var í 300 m fjarlægð var 52 dB. Hver er hljóðstyrkur (e. sound intensity) og afl lúðrasveitarinnar?

8. (12%) Vatnsleiðsla sem leiðir inn í byggingu er með radíus 6.0 cm við jarðhæð. Mæliþrýstingurinn (e. gauge pressure) í leiðslunni við jarðhæð er 4.0 atm og vatnshraðinn 0.65 m/s. Vatnsleiðslan liggur upp á fjórðu hæð sem er 16 m fyrir ofan jarðhæð og þar er radíus leiðslunnar aðeins 2.5 cm. Eðlismassi vatns er  $\rho_{\text{vatn}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

(a) (5%) Hver er vatnshraðinn á fjórðu hæð?

- (b) (7%) Hver er mæliþrýstingurinn á fjórðu hæð?