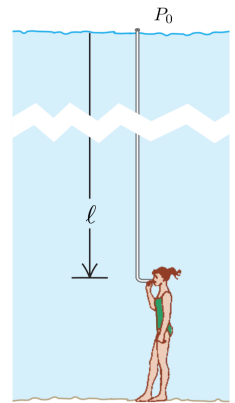


1. (10%) Bergljót Vilbertsdóttir keyrir bílnum sínum fram af bjargi. Þegar bílinn hefur sokkið niður á hafsbotn á 6,0 m dýpi reynir Bergljót að opna bílhurðina sem hefur flatarmál $0,76 \text{ m}^2$. Hversu miklum krafti þarf Bergljót að beita á bílhurðina til þess að opna hana?

2. (10%) Það er hin prýðilegasta skemmtun að snorkla. Það eru hinsvegar takmarkanir á því hversu djúpt snorklari má kafa. Eftir því sem að dýpið verður meira verður þrýstingsmunurinn meiri. Manneskjan þolir mest 6000 Pa þrýstingsmun áður en hún hættir að geta andað. Hver er lengd lengstu snorklunarþípu þannig að snorklari geti andað í gegnum hana?



3. (15%) Bertram blæs upp blöðru neðansjávar á 40 m dýpi þar sem hitastigið er $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ þannig að geisli blöðrunnar er 10 cm. Hann sleppir síðan blöðrunni og horfir á hana rísa upp í átt að yfirborðinu þar sem hitastig vatnsins er $21\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hver er geisli blöðrunnar þegar hún kemst upp á yfirborðið?

4. (15%) Flugvél með 90 000 kg massa tekur af stað með fastri hröðun $a = 3,0\text{ m/s}^2$ niður flugbraut. Vænghaf flugvélarinnar er 40 m og meðalbreidd vængjanna er 7 m. Hraði loftsins við efra borð vængja flugvélarinnar er 15 % meiri heldur en hraði loftsins við neðra borðið. Hver er lágmarkslengd flugbrautarinnar sem flugvélin þarf til þess að hún nái að taka á loft?

5. (20%) Látum massa m vera hengdan í pendúl af lengd ℓ . Látum θ vera hornið sem pendúllinn myndar við lóðrétt. Sýnið að nálgunarlausn á hreyfilýsingu pendúlsins sé gefin með:

$$\theta(t) = A \cos(\omega t + \varphi), \quad A, \varphi \in \mathbb{R}$$

þar sem að $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$ og A, φ eru fastar sem ákvarða má út frá upphafsskilyrðum.

6. (15%) Lítum á pendúl af lengd $\ell = 1,2$ m sem á er festur massi $m = 0,30$ kg.

(a) Hver er sveiflutími pendúlsins?

(b) Pendúlnum er sleppt úr kyrrstöðu þegar hann myndar $8,7^\circ$ horn miðað við lóðrétt. Finnið hreyfilýsingu pendúlsins.

(c) Hvaða horn mun pendúllinn mynda við lóðlínu 0,5 s eftir að honum er sleppt?

7. (25%) Massi $M = 3,5 \text{ kg}$ er festur við gorm með gormstuðul $k = 37 \text{ N/m}$. Massinn M hvílir í jafnvægisstöðu gormsins á núningslausum láréttum fleti. Byssukúlu með massa $m = 4,2 \text{ g}$ og hraða $u = 965 \text{ m/s}$ er skotið í átt að massa M . Byssukúlan stöðvast inni í massa M . Saman byrja þeir að sveiflast á einfaldri sveifluhreyfingu um jafnvægisstöðu gormsins.

(a) Finnið hraða kerfisins einmitt eftir að byssukúlan hefur stöðvast inni í massa M með því að nota varðveislu skriðþungans.

(b) Finnið sveiflutíðni kerfisins eftir áreksturinn.

(c) Finnið hreyfilýsingu kerfisins eftir áreksturinn.

(d) Finnið tímann τ sem líður frá því að byssukúlan stöðvast inni í massa M og þar til gormurinn er sem fjærst jafnvægisstöðu sinni í fyrsta skipti.

(e) Hversu mikil orka tapast við áreksturinn?