

Eðlisfræði

Bekkir 5.Y og 5.Z

Leyfileg hjálpargögn:

Skriffæri og reiknivél af gerðinni Casio fx-350ES PLUS

Þetta próf er 8 spurningar, alls 100 stig.

Nafn: _____ bekkur: _____

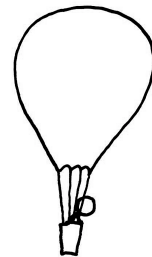
1. Bergljót vaknar á ókunnuglegum stað. Hún dregur því þá ályktun að henni hafi verið rænt af geimverum. Bergljót er vel undirbúin fyrir slíkar aðstæður og hefur því ávallt með sér gorm með gormstuðul k . Hún festir massa $m = 5,0 \pm 0,1$ kg við gorminn og lætur hann sveiflast í lóðrétta stefnu. Hún veit að á jörðinni gildir að $k = 4\pi^2 \frac{m}{T^2}$ þar sem T er umferðartími sveiflunnar.

- (a) (8%) Bergljót mælir umferðartíma sveiflunnar sem $T = 3,0 \pm 0,5$ s. Reiknið gormstuðulinn með óvissu og skráið niðurstöðuna með óvissu og réttum fjölda markverðra stafa.

- (b) (2%) Bergljót hefur mælt gormstuðul gormsins í tilraunastofunni sinni heima og veit að gormurinn hennar hefur gormstuðulinn 30 ± 2 N/m. Sýna mælingar Bergljótar fram á að henni hafi verið rænt af geimverum?

2. Lambert loftbelgskóngur hefur gaman að því að fljúga um frönsku háloftin. Hann tekur sér matarpásu í 800 m hæð. Skyndilega rekur fugl gogginn í loftbelginn (sem er kyrr) og gerir gat á hann. Loftbelgurinn byrjar þá að hrapa með lóðréttri hröðun $2,4 \text{ m/s}^2$. Hunsid loftmótsstöðu.

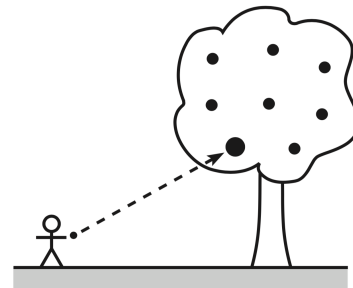
- (a) (6%) Hversu langur tími mun líða þar til að loftbelgurinn skellur á jörðinni?



- (b) (6%) Lambert nær hinsvegar að loka fyrir gatið með baguette úr matarkörfunni sinni eftir að hafa hrapað í 10 s. Þá er hann í 680 m hæð og hefur hraðann 24 m/s niður á við. Eftir að gatinu er lokað fær loftbelgurinn hröðun $1,3 \text{ m/s}^2$ upp á við. Hver verður minnsta hæð loftbelgsins yfir jörðu?

3. Herbert heiðarlega langar í epli í hádegismat svo hann kastar stein í eplið. Hann stendur í láréttri fjarlægð, 5,4 m, frá eplinu. Hann kastar steininum úr hæðinni 1,3 m með upphafshraða 13,1 m/s yfir horninu $\theta = 37^\circ$ miðað við lárétt og hittir eplið.

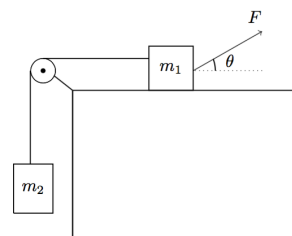
- (a) (6%) Hversu langur tími leið frá því að Herbert kastaði steininum og þar til hann lenti á eplinu?



- (b) (6%) Í hvaða hæð var eplið?

4. Kubbur með massa $m_1 = 5,0\text{ kg}$ liggur á borði. Hann er festur með massalausum bandi við kubb með massa $m_2 = 3,0\text{ kg}$ yfir núningslausa, massalaus trissu. Núningsstuðullinn milli borðs og kubbs er $\mu = 0,45$. Leifur litli ákveður að draga kubbinn á borðinu með krafti $F = 52\text{ N}$ og horni $\theta = 22^\circ$ miðað við lárétt.

- (a) (5%) Finnið þverkraftinn sem verkar á kubbinn á borðinu.

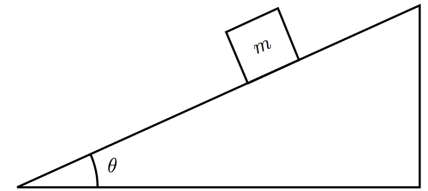


- (b) (5%) Finnið hröðun kerfisins.

- (c) (5%) Finnið togkraftinn í bandinu.

5. Skíðagarpur með massa 76 kg rennir sér niður Skálabrekkuna á Bökkvisstaðafjalli. Brekkan er 310 m löng og hallar um $\theta = 22^\circ$ miðað við lárétt. Núningsstuðullinn milli snjós og skíða er $\mu = 0,27$.

(a) (5%) Hver er hröðun skíðagarpsins niður brekkuna?



(b) (5%) Finnið hraða skíðagarpsins þegar hann er kominn niður brekkuna.

(c) (5%) Hver er heildarvinna ógeyminna krafta á leiðinni niður brekkuna?

6. Jójó með massa 100 g er sveiflað í bandi í lóðrétta hringi með geisla 40 cm.

(a) (6%) Hver þarf lágmarkshraði jójósins að vera í efstu stöðu svo að ekki slakni á bandinu?

(b) (6%) Notið orkuvarðveislu til þess að finna hraða jójósins þegar það er í efstu stöðu ef það hefur hraðann 5,5 m/s þegar það er í neðstu stöðu.

7. Duge brúin nær yfir kínverska fljótið Beipan. Brúin er sú hæsta í heiminum og hefur hæðina $h = 565$ m yfir vatnsborðinu. Orðrómur er um að hinn frægi frumkvöðull teygjustökksins, A.J. Hackett, sem hefur massa $m = 75$ kg, ætli að fara í teygjustökk fram af brúnni og freista þess að rétt svo snerta vatnsborðið. Gera má ráð fyrir að teygjan sé massalaus, af lengd $\ell = 120$ m, og hegði sér líkt og gormur. Ekki þarf að taka tillit til hæðar Hacketts.

(a) (6%) Finnið gormstuðul gormsins með því að nota orkuvarðveislu.

(b) (6%) Hvaða hröðun mun Hackett finna fyrir þegar hann snertir vatnsborðið?

8. Mars er fjórða reikistjarnan frá sólu. Umferðartími plánetunnar um sólina er 687 dagar. Mars hefur massa $6,42 \cdot 10^{23}$ kg, geisla 3390 km og tvö tungl, Fóbos og Deimos.

(a) (6%) Hver er þyngdarhröðunin á Mars?

(b) (6%) Hversu langt frá sólinni er Mars?