

Vaihe 1

Tehtävänä on määrittää maapallon putoamiskiihtyvyys. Pudota pallo kahdelta eri korkeudelta (ota korkeuden arvot vihkoon talteen myöhempää esimerkkiä varten), ja määritä palloon kohdistuva putoamiskiihtyvyys kummaltakin korkeudelta pudotettuna nopeusanturin avulla. (Vihje: muistele miten graafisesti kiihtyvyys määritetään nopeuden avulla). Voitte myös tehdä lisämittauksen, jossa mittaatte suoraan kiihtyvyyttä anturilla. Onko tulos realistinen mielestäsi? Mitkä tekijät aiheuttavat mittauksessa virhettä?

Mitkä voimat vaikuttavat palloon sen pudotessa? Piirrä kuva.

Pysyykö putoamiskiihtyvyys vakiona pudotuksen aikana? Laske gravitaatiokentän voimakkuus pudotuksen korkeimmassa kohdassa ja alimmassa kohdassa. Mitä huomaat? (Vihje: Maapallon ekvaattorisäde $r = 6378,140 \text{ km}$, maapallon massa $M = 5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ja $\gamma = 6,67428 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.)

Minkä takia yleisesti laskuissa Maan putoamiskiihtyvyyden ajatellaan olevan noin $g = 9,81 \text{ m/s}^2$? (Vihje: Maolissa on mielenkiintoinen taulukko.)

Mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että maapallolla putoamiskiihtyvyys ei ole vakio? (ks. kirjan kapale).

Vaihe 2

Mennään hetkeksi kiertävän ystävämme, kuun luokse pomppimaan. Laske putoamiskiihtyvyys kuun pinnalla. (Ks. taulukkokirja).

Amerikkaa puhuvilla on hauska sanonta, jos elokuvassa action-leffan hyppykohtaus kestää luonnottoman kauan. Se menee jotenkin näin: ”He jumps like he’s on a god damn moon”. Oletetaan, että Jari heittää kiven kuun pinnalla siten, että kiven lakikorkeus on 10 m . Kauanko kivellä kestää osua kuun pintaan? Kauanko vastaavassa pudotuksessa menisi aikaa, jos kivi putoaisikin Maassa samalta korkeudelta? Miten sanonta liittyy saamiisi tuloksiin? Oletetaan, että kiveen ei kohdistu vastusvoimia ja että putoamiskiihtyvyys on vakio koko pudotuksen ajan. Vihje: Muista edellisiltä kursseilta tullut kaava

$$x = x_0 + v_0t + 1/2at^2.$$

Jupiter on aika julmetun iso kaasuplaneetta. Laske Jupiteriin eksyneen Timoon kohdistuva gravitaatiokiihtyvyys Jupiterin pinnalla. Oletetaan, että timo onnistuu tekemään punnerruksen Jupiterin pinnalla. Kuinka suuren työn Timo joutuu tekemään? Timon massa on 80 kg ja punnerruksen ’korkeus’ on 0.5 m . Kuinka suuren työn vastaavasti Timo tekisi, jos punnertaisi Kuun pinnalla?

Mitkä tekijät vaikuttavat gravitaatiokiihtyvyyden suuruuteen?

Mitä tarkoittaa painottomuus? (ks. kirja tai joku muu lähde). Missä painottomuuden voi saada aikaiseksi?

Mitä eroa on painolla ja massalla?