

Mekaniikan perusteet (FYSP101), Kevät 2013

Tentti

- Selitä lyhyesti seuraavat asiat. (1 p per kohta)
 - Newtonin I laki?
 - Inertiaalikoordinaatisto?
 - Jousivoima eli Hooken laki?
 - Vektori?
 - Kulmanopeus?
 - Liikemäärä?
- Relaation $y = y_0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2$ ja $x = x_0 + v_{x0}t$ kuvaa kappaleen paikkaa y ja x heittoliikkeessä ajan t funktiona. Relaatioissa x :n ja y :n yksiköt ovat metri m ja ajan yksikkö on sekunti s. Lisäksi y_0 , v_{y0} ja g sekä x_0 , v_{x0} ovat vakioita ja aika $t \geq 0$.
 - Mitä y_0 , v_{y0} , ja g kuvaavat ja mitkä ovat niiden yksiköt? (1 1/2 p)
 - Oletetaan, että $x_0=0$ ja $y_0=2$, sekä $v_{0x}=4$ ja $v_{0y}=5$ sekä $g=9.8$. Yksiköt a kohdasta. Piirrä kuva kappaleen lentoradasta. (1 p)
 - Mikä on kappaleen nopeus x ja y suunnissa ajanhetkellä $t=1$ s? (1/2p ja 1/2 p)
 - Mikä on kappaleen kiihtyvyys x ja y suunnissa ajanhetkellä $t=1$ s? (1/2p ja 1/2p).
 - Määritä kappaleen lakikorkeus ja kantama graafisesti. (1 1/2 p).
- Hevonen vetää rekeä, jossa on rovasti ja ruustiina, 5° asteen ylämäkeen. Reki painaa tyhjänä 200 kg. Rovasti rousineen painaa yhteensä 200 kg. Hevonen vetää rekeä pinnan suuntaisesti eteenpäin. Reen jalasten ja tien välinen liukukitkakerron on $\mu_k = 0.2$. Kuinka suurella voimalla hevosen pitää vetää rekeä (rovasti ja ruustiina kyydissä), että reki liikkuu vakionopeudella? (Vaatimus: koordinaatisto (1/2 p), piirrä vapaakappalediagrammi voimineen (1 p), liikeyhtälö vektorimuodossa (1 p), liikeyhtälö komponenteittain [molemmat ulottuvuudet!] (1 p), vakionopeusehto (1 p), ratkaisu (1 p), numeerinen arvo (1/2 p))

4. Pieni pallo, jonka massa on 100 g, pudotetaan kolmen metrin korkeudesta vaakasuoralle lattialle. Pallon havaitaan pomppaavan kohtisuoraan kahden metrin korkeudelle. ($g=9.81 \text{ m/s}^2$, oletetaan: ei ilmanvastusta.)
- Laske pallon liikemäärä(vektori) juuri ennen törmäystä ja sen jälkeen (1 ja 1 p)
 - Määritä pallon kohdistunut keskimääräinen voima kun törmäyksen kesto-aika oli 0.01 s (2 p)
 - Mitä pallon energialle on tapahtunut ja miten sen voi selittää (2 p)?
5. Vastaa totta tai valetta. Oikeasta vastauksesta tulee 1 piste. Väärästä -1/2 pistettä. Jos ei vastaa tulee 0. Tästä tehtävästä ei kuitenkaan voi saada negatiivisia pisteitä. Ei tarvitse selittää mitään riittää: totta tai valetta.
- Nopeusvektori osoittaa kappaleen kulkusuunnan.
 - Ympyräliikkeessä olevan kappaleen kiihtyvyys on aina vakio.
 - Kun hissi kiihdyttää ylöspäin hississä olevan kappaleen massa kasvaa.
 - Gravitaatio on konservatiivinen voima.
 - Newtonin II:n laki on luonnonlaki.
 - Elastisissa törmäyksissä liike-energia säilyy.