

FYS101 Fysiikka 1

Tentti 1.4.2011

Ratkaise ongelmat *selkeästi perustellen*, ja tarkastele vastaustesi järkevyyttä. Aloita kukan tehtävä uudelta sivulta. Kaikki tehtävät ovat 15 pisteen arvoisia.

1. Ovatko väittämät toisia? Vastaan joko tosi (T) tai epätosi (E), ja perustele ytimekkäästi *yhdellä virkkueellä*.

- a) Avaruusasemalla oleva astronautti on painoton, koska aseman korkeuksilla gravitaatiovoimaa ei enää havaita.
- b) Kappaleet A ja B ovat vuorovaikuttuksissa vain keskenään, joten kappaleeseen A vaikuttava kokonaivoima \vec{F}_A on vastakkainen kappaleeseen B vaikuttavaan kokonaivoimaan \vec{F}_B , eli $\vec{F}_A = -\vec{F}_B$.
- c) Jos voima on kohtisuorassa kappaleen liikettä vastaan, se ei voi muuttaa kappaleen liikemääriä.
- d) Kun vedät karhealla alustalla olevaa laatikkoa 4 cm pitkällä jousella jota venytät 2 cm, saat aikaan kiihtyvyyden 1 m/s^2 . Kun venytät joustaa 4 cm saat aikaan kiihtyvyyden joka on pienempi kuin 2 m/s^2 .
- e) Voiman kappaleelle aiheuttama impulssi riippuu siitä minkä matkan voima kappaleen vaikuttaa.
- f) Kineettinen energia säilyy vain täysin elastisissä törmäyksissä, mutta liikemääri säilyy kaikissa törmäyksissä.

2. Tytö putoaa noin metrin korkeudelta trampoliinille, joka ensin painuu parikymmentä senttiä alas päin, ja sitten pomppauttaa tytön takaisin ilmaan. Hahmottele tytön

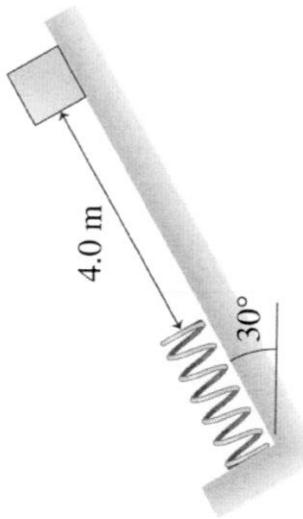
- a) paikan,
- b) nopeuden,
- c) kiihtyvyyden ja
- d) voiman kuvajat

ajan funktiona. Piirrä kuvajat erikseen mutta alekkain siten, että niiden aika-akselit ovat kohdakkain. Merkitse aika-akselille hetket jolloin (i) tytö lähtee putoamaan, (ii) tytön jalat alkavat juuri koskettamaan trampoliinin pintaa, (iii) trampoliinin painuma on suurin, (iv) tytön jalat ovat juuri irtoamassa trampoliinin pinnasta, sekä (v) tytö on lakkorkeudessa ponnahduksen jälkeen. Ollessaan pohjalla, kun painuma on surin, onko tytön kiihtyvyys ylöspäin, alas päin vai nolla? Ohje: *tarkoja lukuaroja ei tarvitse laskea, kunhan piirräät kuvajat huolellisesti oikeaan muotoisina, myös sulhetessa toisinsa.*

KÄÄNNÄ

3. 10 kg painava laatikko liukuu 4.0 m alas liukasta rampiaa oheisen kuvan mukaisesti ja törmääjouseen (jousivakio 250 N/m).

- a) Kuinka paljon jousi enimmillään puristuu?
- b) Kuinka paljon jousi on puristunut, kun laatikolla on suurin nopeus? Huomaatko mikä tämä kohta on?



4. Vaunu kulkee vuoristoradalla kitkattomasti, lähtien liikkeelle levosta korkeudelta h ja edetten kahden ympyränmuotoisen kaaren (kaarevuussäde R) yli oheisen kuvan mukaisesti. Mikä on ensinnäkin *minimikorkeus* h_{\min} jota alempaa vaunua ei tulisi lähteä? Mikä on *maksimikorkeus* h_{\max} jota alempaa vaunua tulisi lähteä, jottei se irtoisesti raiteelta kaaren päällä? Mikä on h_{\max} , kun $R = 10$ m?

