

FYS-1050 2019-01 Yliopistofysiikka 1
Petri Kaukasoina
tentti, 14.10.2019

Kokeessa saa käyttää laskinta, joka ei ole ohjelmoitava. Mukana saa olla korkeintaan 15 kaavan kaavakokoelma, joka palautetaan omalla nimellä varustettuna tentin vastauspaperin välissä.

Jos haluat suorituksen vanhasta insinöörifysiikasta, mainitse asiasta vastauspaperin kohdassa "Huomautuksia tarkastajalle". Kirjoita siihen, kumpaa suoritat, FYS-1080 Insinöörifysiikka I: teoria ja laboratorioharjoitukset vai FYS-1091 Insinöörifysiikka I.

Putoamiskiihtyvyys on 9.80 m/s^2 , Maan massa $5.97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, Maan säde $6.38 \cdot 10^6 \text{ m}$, gravitaatiovakio $6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

1. Ajat autolla suoraa tietä pitkin x-akselin suuntaan. Hetkellä $t = 0$ auton kiihtyvyyden, nopeuden ja paikan x-komponentit ovat 2.00 m/s^2 , 10.0 m/s ja 50.0 m . Auton nopeuden x-komponentti ajan funktiona on

$$10.0 \text{ m/s} + (2.00 \text{ m/s}^2)t - (0.0500 \text{ m/s}^3)t^2.$$

Laske auton a) kiihtyvyyden, b) nopeuden ja c) paikan x-komponentti hetkellä $t = 20.0 \text{ s}$.

2. Järven jäällä järjestetyssä romurallisissa auto A, jonka massa on 1420 kg , kulkee suuntaan 102.0° vauhdilla 12.3 m/s . Toinen auto B, jonka massa on 985 kg , kulkee suuntaan -171.0° vauhdilla 15.2 m/s . Autot törmäävät toisiinsa niin, että ne takerutuvat toisiinsa. Mikä on autojen nopeuden suuruus ja suunta (asteina) törmäyksen jälkeen?

3. Ammutaan supertykillä suoraan ylöspäin. Ei oteta huomioon ilman vastusta eikä Maan pyörimisliikettä. a) Laske tarvittava ammuksen lähtönopeus, joka saa ammuksen nousemaan korkeudelle 20180 km Maan pinnasta. b) Kuinka korkealle avaruuteen Maan pinnasta ammus nousee, jos ammuksen lähtönopeus on 13.0 km/s ?

4. Viereisen kuvan kappale 1 (massa $m_1 = 6.54 \text{ kg}$) liikkuu kitkattomalla radalla oikealle. Kappale on kytketty luistamattomalla, massattomalla narulla väkipyörän (säde $R = 0.234 \text{ m}$ ja hitausmomentti pyörimisakselin suhteen $I = 0.345 \text{ kgm}^2$) kautta punnukseen (massa $m_2 = 5.00 \text{ kg}$), joka liikkuu alaspäin kiihtyen. Piirrä vapaakappalekuviot. Laske langan jännitysvoiman suuruus T_1 langan vaakasuoralla osalla.

