

Huom! Nämä kysymykset ovat vain Petri Kaukasoinan luentoryhmälle.

Putoamiskiihtyvyys 9.80 m/s^2 .

1. Tarkastellaan paineilmalla toimivaa "kanakanuunaa", jolla kiihdytetään kana. Tarkoituksena on testata lintujen törmäyksien vaikutusta lentokoneeseen. Kana aloittaa liikkeen levosta hetkellä $t = 0$ ja poistuu tykin putkesta hetkellä $t = 0.025 \text{ s}$. Tuona aikavälinä kanan kiihtyvyyden x-komponentti on $(1.8 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2) - (4.8 \cdot 10^5 \text{ m/s}^3)t$. Laske kanan nopeuden x-komponentti sen poistuessa tykin putkesta.

2. Ajat autoa tasaisella kentällä pitkin ympyrärataa, jonka halkaisija on 29 m . Auton massa on 875 kg ja vauhti on vakio 26 km/h . Pyörät eivät luista. Kumin ja asfaltin välinen liikekitkakerroin on $\mu_k = 0.80$ ja lepokitkakerroin on $\mu_s = 1.0$ a) Laske autoon vaikuttavan kitkavoiman suuruus ja suunta. b) Maassa on liukkaampi alue, jossa kitkakertoimet pienenevät arvoihin $\mu_k = 0.30$ ja $\mu_s = 0.40$. Pysyykö auto ympyräradalla, kun se kulkee kyseisen kohdan yli? Perustele.

3. Työnnät laatikkoa (massa 78.0 kg) lattiaa pitkin vaakasuoralla vakiovoimalla, jonka suuruus on 220 N . Laatikon vauhti on 0.710 m/s , kun lattiasa alkaa karheampi alue (liikekitkakerroin 0.295). Karhean alueen pituus on 2.25 m . Kerro lyhyesti, mitä työ-energia-teoreema tarkoittaa, ja laske sitä käyttäen laatikon vauhti heti tuon 2.25 m pätkän jälkeen.

4. Kappaleeseen vaikuttaa eräs konservatiivinen voima, jota vastaava potentiaalienergiafunktio on

$$U(x, y) = \left(2.00 \frac{\text{J}}{\text{m}^4}\right) x^3 y - \left(4.00 \frac{\text{J}}{\text{m}}\right) y.$$

Laske voiman suuruus (itseisarvo) ja suunta (suuntakulma xy-tasossa asteina x-akselista, positiivinen suunta vastapäivään) pisteessä, jossa $x = 3.00 \text{ m}$ ja $y = 4.00 \text{ m}$.

5. Mittaat kepin halkaisijaa x työntömitalla toistomittauksena seitsemän kertaa. Löydät fysiikan työkurssin monisteesta sopivat kaavat, joilla lasket mittaustuloksista keskiarvoksi $\bar{x} = 12.244 \text{ mm}$ ja keskiarvon keskivirheeksi $m_{\bar{x}} = 0.090 \text{ mm}$. Työntömitan lukematarkkuus on 0.1 mm . Monisteessa kerrotaan, että virheet voidaan yhdistää (tietyin edellytyksin) kaavalla

$$\Delta x \approx \sqrt{m_{\bar{x}}^2 + m_x'^2}.$$

Ilmoita kepin halkaisija 15-säännön mukaisesti muodossa $x = (\text{lukuarvo} \pm \text{virhe}) \text{ mm}$.