

Fysiikka II: Mekaniikan jatko-osa

Tentti

15.1.2010

1. Selitä lyhyesti:

- Vääntömomentti.
- Matemaattisen ja fysikaalisen heilurin ero.
- Miksi kappaleen putoamiskiintoisuus ei riipu kappaleen massasta?
- Mistä noste johtuu?
- Miksi vesihanasta valuva vesivana on alhaalla kapeampi kuin ylhäällä?
- Vaihe-ero.

2. Keilapallo (massa M , säde R) lähetetään radalle nopeudella v , niin että se ei lähtöhetkellään vieri vaan liikuu (liikekitkakerroin μ). Kuljettuaan matkan D , se jatkaa etenemistä pelkästään vierimällä. Mikä on keilapallon nopeus silloin, kun liukuminen lakkaa ja eteneminen muuttuu pelkästään vierimiseksi? (Keilapallon hitausmomentti on $I = 2MR^2/5$.)

3. Ääniaallon poikkeama on

$$D(y, t) = (0.020 \text{ mm}) \sin [(8.96 \text{ rad/m})y + (3.140 \text{ rad/s})t + \pi/4 \text{ rad}],$$

missä y on yksiköissä metri ja t yksiköissä sekunti. Mihin suuntaan aalto etenee? Mitkä ovat aallonpituus, aallon nopeus ja taajuus? Piirrä poikkeama pisteessä $y = 1 \text{ m}$ hetkestä $t = 0 \text{ s}$ hetkeen $t = 0.004 \text{ s}$.

- Nestevirtauksia koskeva Bernoullin laki $p + \rho gy + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{vakio}$ perustuu energian säilymiseen. Selitä kunkin yhtälön vasemmalla puolella olevan termin alkuperä.
- Jäätelötuutti on täynnä sulanutta jäätelöä (tiheys 1.2 g/cm^3). Tuutin korkeus on 10 cm ja halkaisija yläreunassa 6 cm . Mikä on jäätelön paine tuutin pohjalla? Tuutin pohjaan tehdään reikä, jonka halkaisija on 1 mm . Kuinka kauan kestää ennen kuin kaikki jäätelö on valunut tämän reiän läpi, kun jäätelön viskositeetti oletetaan nolaksi? Saat olettaa, että vuotamisen aikana jäätelön yläpinnan nopeus on hyvin pieni verrattuna jäätelön nopeuteen reiän kohdalla.