

TTY/FYS-1091 Insinöörifysiikka I (Paavilainen)

Tentti 18.2.2013

- Kokeessa saa käyttää laskinta, mutta se ei saa olla ohjelmoitava!
- Kääntöpuolella kaavoja ja vakioita.
- Jos olet suorittanut laskuharjoitukset, merkitse suoritusvuosi nimesi viereen.

1. Kappaleen nopeus ajan funktiona on

$$\vec{v}(t) = [-(0.36\text{m/s}^4)t^3]\hat{i} + [(0.22\text{m/s}^2)t]\hat{j}$$

a) Laske kappaleen kiihtyvyys ajan hetkellä $t = 2.0\text{ s}$. b) Laske kappaleen paikka ajan hetkellä $t = 2.0\text{ s}$, kun ajan hetkellä $t = 0$ kappale on paikassa $(3.0\text{ m})\hat{i} + (2.0\text{ m})\hat{j}$.

2. Kuvan 1 laatikko (massa on 1.0 kg) on alussa levossa kaltevalla tasolla. Sitä työnnetään alarinteen päin voimalla, joka tekee 8.0 J työn 3.0 m matkalla. Laatikko laskee pystysuorassa suunnassa tällöin 1.0 m . Samalla laatikkoon vaikuttaa kitkavoima, jonka suuruus on vakio 2.0 N . a) Laske kitkavoiman tekemä työ 3.0 metr in matkalla. b) Laske laatikon vauhti 3.0 metr in matkan jälkeen.

3. Umpinainen pallo ($I_{cm} = 2/5 MR^2$) vierii liukumatta kaltevaa tasoa alaspäin. Tason kaltevuuskulma vaakasuoran suhteen on 65.0 astetta. a) Laske pallon kiihtyvyys. b) Mikä minimiarvo lepokitkakertoimella pitää olla, jotta pallo vierii liukumatta eikä vain liu'u tasoa alas?

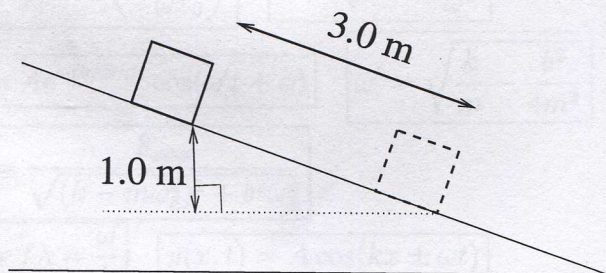
4. 43 gramman jääkuution lämpötila on -15.0°C . Kuutio laitetaan täysin eristettyyn massattomaan astiaan, jossa on 560 grammaa vettä lämpötilassa 32.0°C . a) Mikä on systeemin lämpötila tasapainon saavuttamisen jälkeen? b) Kuinka paljon systeemin entropia kasvaa sekoittumisen aikana? Ominaislämpöjä: vesi 4190 J/kgK , jää 2100 J/kgK , veden sulamislämpö: 334 kJ/kg .

5. Selosta lyhyesti

a) Mitä tarkoitetaan pakotetulla värähtelyllä? Miten resonanssi liittyy pakkovärähtelyyn, ja millainen pakkovoiman tulee olla värähtelyyn nähden, jotta resonanssia esiintyy?

b) Eräs sykli koostuu neljästä prosessista: A (isoterminen laajeneminen), B (adiabaattinen laajeneminen), C (isoterminen puristus), ja D (adiabaattinen puristus). Hahmottele sykli pV-diagrammiin.

c) Hiilidioksidin kolmoispuolteen lämpötila ja paine ovat $5.17 \cdot 10^5\text{ Pa}$ ja 217 K . Miksei maan pinnalla normaaliolosuhteissa esiinny nestemäistä hiilidioksidia? Piirrä avuksi sopiva diagrammi.



Kuva 1.

Käännä!