

FYS-1190 Insinöörifysiikka K II

1. välikoe, 10.02.2006

Tehtäväpaperin kääntöpuolella on kaavoja. Muita kaavakokoelmia ei saa käyttää.

1. Vaakasuoraan jouseen kiinnitetty kappale pääsee liukumaan vaakasuoraa kitkatonta alustaa pitkin. Alussa jouta venytetään matka 0.10 m , ja kappale päästetään levosta liikkeelle. Seuraavan kerran kappale on levossa 0.50 s kuluttua. Laske kappaleen nopeuden maksimiarvo.

2. Suojatiellä seisova jalankulkija mittaa lähestyvän ambulanssin sireenin taajuu-deksi 560 Hz . Kun ambulanssi on ohittanut jalankulkijan, havaittu taajuus on 480 Hz . Laske ambulanssin nopeus, kun äänen nopeus on 343 m/s .

3. Pitkässä suorassa eristetangossa, jonka säde on R , on tasaisesti jakautuneena (avaruus)varaustiheys ρ . Laske sähkökenttä etäisyydellä r tangon akselista, kun $r < R$.

4. Neljä samanlaista pistevarausta q ovat alussa äärettömän kaukana toisistaan, jolloin niiden potentiaalienergia on nolla. Varaukset järjestetään s - sivuisen neliön nurkkiin. Osoita, että tähän vaadittava työ on

$$U = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 s} (4 + \sqrt{2})$$

5. Kondensaattori, jonka kapasitanssi on 360 nF , varataan niin että sen energia on $1.85 \cdot 10^{-5} \text{ J}$. Kondensaattori pidetään kytkettynä energialähteeseen. Kondensaattorin levyjen väliin laitetaan eriste, jolloin kondensaattorin energia suurenee $2.32 \cdot 10^{-5} \text{ J}$. Laske (a) kondensaattorin jännite ja (b) eristeen dielektrisyysvakio?

Handwritten notes:

$\rho = \frac{q}{V}$

$6,293189367$