

Klassinen mekaniikka, sl 2009

Harjoitus 8, 12. & 13.11.2009
palautus 10.11.2009 kello 16 mennessä

1. Hyönteinen kävelee pitkin keppiä, joka pyörii pystysuoran akselin ympäri vakiokulmanopeudella ω . Hyönteisen nopeus kepin suhteen on vakio. Laske hyönteisen nopeus ja kiihtyvyys maapallon suhteen.
2. Newtonin ämpäri. Pyöritetään vesiämpäriä pystysuoran symmetria-akselinsa ympäri vakiokulmanopeudella. Kuinka vedenpinta on asettunut?
3. Vuonna 1915 englantilaiset ja saksalaiset kävivät meritaistelua Falklandin saarten lähistöllä (50° eteläistä leveyttä). Brittien ammuksot osuivat n. 100 m vasempaan, koska ne oli kohdistettu käytettäväksi Euroopassa n. 50° pohjoista leveyttä.
 - (a) Johda likimääräinen kaava, joka antaa Coriolis-efektin aiheuttaman poikkeaman horisontaalisesti ammutulle ammukselle etäisyydellä D . Selitä, miksi englantilaisten havaitsema virhe oli kaksinkertainen saamaasi kaavaan verrattuna. (Triviaali selitys!)
 - (b) Oleta, että ammuksen nopeus on noin 1 km/s ja jätä gravitaatio huomiotta (oletta siis, että ammus lentää suoraviivaisesti). Kuinka kaukana saksalaisalukset olivat? Kuinka saamasi tulos riippuu ampumissuunnan ja pohjoisen välisestä kulmasta?
 - (c) Ota lopuksi huomioon myös gravitaatio. Kuinka paljon tämä muuttaa tulosta?

Tarina voi olla "urbaani" legenda. Se löytyy joistakin fysiikan oppikirjoista (mm. Hand & Finch, Analytical Mechanics) ja tietenkin myös internetistä. Jos löydät jostain luotettavan tietolähteen asiasta, saat tehtävästä ylimääräisen pisteen.

4. K-kalkyyli Keräsen kansanperinteestä kokoamana:

Kostoretkellään kulkeissansa Kaakkois-Suomen korpimaita Kullervo, Kalervon kersa, kaikki kultakolikonsa Kankkulan kaivoon kadotti. Kovin kuunteli Kullervo – kestopä kauan kunnes kaivosta kilahdus kajahti. Keksipä Kalervon kersa: kaivolla korkeutta 250 kyynärää! Koetti Kullervo kehittää, kuhunka kolikkokasa kaivossa keskittyi, kauasko kulta katoamispisteen kohtisuoralta kaikoksi. Kokosi kostaja kaivosta kultansa, kaiken kukkaroonsa keräsi.

Koetapa Kullervon kalkyyli kopioida, kyynäröissä kertoa, kauasko kohtisuoralta kolikot keskittyivät. (Koska kyynärmitasta kovasti kirjoissa kiistellään, kussakin kaupungissa kyynäränsä – käytä kyynärälle kangenmittaa: 250 kyynärää kuten 250 kangenmittaa; kanki kuvun kätköissä komeassa kaupungissa Keski-Euroopassa.)