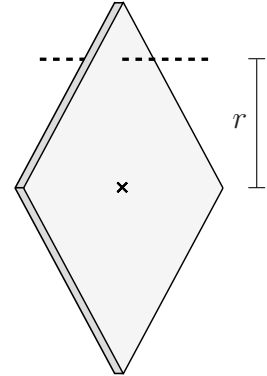


- Oleta jalkasi lonkasta nivelöidyksi jäykäksi kappaleeksi. Laske, mikä on tällaisen fyysikaalisen heilurin jaksonaika. Kuinka monta askelta minuutissa otat, kun kävelet ”luonnollista vauhtia”?



- Kuinka etäälle massakeskipisteestään homogeeninen neliönmuotoinen levy olisi akseloitava, jotta pienillä heilahduskulmilla sen heilahtelun jaksonaika olisi mahdollisimman lyhyt?

- Vapaa kappale on homogeenisessa gravitaatiokentässä, ts. putoamiskiihtyvyys on kaikkialla yhtä suuri ja samansuuntainen. Osoita, että massakeskipisteen suhteen laskettu voiman momentti häviää.
- Oletetaan, että planeetat kiertävät aurinkoa ympyräradoilla. Osoita suoraan laskemalla, että jos planeettaan vaikuttaa ainoastaan Newtonin gravitaatiolain mukainen auringon vetovoima, saadaan planeetan kiertoaajan T ja kiertoradan säteen r välille relaatio (Keplerin III laki)

$$T^2 = Cr^3.$$

- Arvioi sellaisen asteroidin koko, jolta pystyisit karkaamaan hyppäämällä.
- Osoita, että ohuen pallokuoren gravitaatiopotentiaali kuoren sisäpuolella on vakio, ts. gravitaatiokenttä pallon sisäpuolella häviää.

etäisyys maan keskipisteestä (km)	tiheys (g/cm ³)
6371	1.02
6368	1.02
6368	2.80
6350	2.80
6350	3.49
6330	3.51
6310	3.52
6290	3.48
6270	3.44
6250	3.40
6200	3.37
6150	3.34
6100	3.37
6050	3.47
6000	3.59
5800	3.95
5500	4.54
5200	4.67
4900	4.81
4600	4.96
4300	5.12
4000	5.31
3700	5.45
3485	5.53
3485	9.96
3400	10.09
3000	10.63
2700	11.00
2300	11.36
1900	11.69
1500	11.99
1215	12.12
1215	12.30
1000	12.48
600	12.52
300	12.53
0	12.58

Bonus Maapallon tiheys ei ole vakio. Mittausten ja mallien perusteella tiheydelle on saatu oheisen taulukon mukainen etäisyysriippuvuus. Onko putoamiskiihtyvyys millään syvyydellä suurempi kuin maapallon pinnalla? Taulukko on saatavilla myös sähköisesti kurssin kotisivulta.