

Sallitut apuvälineet: kirjoitusvälineet ja funktiolaskin. Muun oman materiaalin tuominen ei sallittu. Kokeen viimeisellä sivulla on muistin tueksi kaavoja ja tarvittavia vakioita. Perustele vastauksissasi käyttämäsi kaavat ja ratkaisujen välivaiheet sekä oletukset. Esittele vastauksessasi esiintyvät symbolit ja niiden merkitykset. Ratkaise jokainen tehtävä omalle sivulleen. Kaikissa tehtävissä vastauksista arvioidaan sekä esitystapa että sisällön oikeellisuus.

On tärkeää että ainakin yrität jokaista tehtävää. Onnea!

1. (a) Määrittele seuraavien termien/käsitteiden merkitys enintään noin 30 sanalla / termi. Pelkkä kaava ei ole riittävä vastaus. Merkittävästi ylipitkä vastaus vähentää pisteitä.
A. Keskeisvoima B. Konservatiivinen voima C. Fysikaalinen heiluri

Vastaa seuraavaan kysymykseen maksimissaan noin 200 sanalla. Merkittävästi ylipitkä tai heikosti jäsennely vastaus vähentää pisteitä. Voit käyttää vastauksesi tukena piirrosta, mutta pelkkä piirros ei ole riittävä vastaus.

- (b) Suuren taivaankappaleen liiketilaa ja vetovoimaa voidaan käyttää avaruusaluksen nopeuden lisäämiseen, ohittamalla taivaankappale hyvin läheltä (ns. gravitaatiolinko). Aluksen rataa taivaankappaleen läheisyydessä voidaan approksimoida ellipsillä, jonka polttopisteessä taivaankappale on. Selitä Keplerin toisen lain pohjalta mihin tämä nopeuden lisäys perustuu.
2. Kappale on vaakasuoralla alustalla, joka on harmonisessa värähdysliikkeessä. Liikkeen amplitudi on 0.52 m ja jaksonaika 2.0 s. Laske, kuinka suuri kappaleen ja alustan välisen lepokitkakertoimen on oltava, jotta kappale ei joutuisi liikkeeseen alustaan nähden.
3. Eräs satelliitti (massa m) kiertää Maata ympyräradalla, jonka säde on η -kertainen Maan säteeseen R nähden. Ilmakehä ja Maata myös kiertävä kosminen pöly aiheuttavat satelliittiin sen nopeutta vastustavan voiman $F = \alpha v^2$, missä v on satelliitin ratanopeus. Määritä kauanko satelliitilla kestää ennenkuin se törmää Maan pintaan. Voit olettaa että α on niin pieni että satelliitin rata on koko ajan ympyrän muotoinen.