**ENERGIAA, VOIMAVEKTOREITA SEKÄ JOUSIVAKIO**

**ALKUTOIMET**

Avaa PhET-simulaatio **Massat ja jouset** osoitteesta:

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/masses-and-springs>

**1. INTRO / JOHDANTO**

Avaa kyseisen ohjelman Intro-osuus!





**Ripusta** oikean kuvan mukaiset **painot** katossa riippuviin **jousiin**. **Pysäytä jouset**, ylhäältä löytyvien punaisten nappien avulla!

**Klikkaa** oikean puoleisen kuvan mukaisesti jousien **luonnollista pituutta** osoittavat **viivat** (sininen) ja **tasapainokohtia** osoittavat viivat (vihreä) paikoilleen.

**TUTKIMUKSET:**

**1) Mittaa jousien venymät** eli sinisten ja vihreiden viivojen etäisyydet keltaisella viivaimella.

TULOKSET:

 Vasen jousi Oikea jousi

**2)** **Venytä jousia** vetämällä punnuksista alaspäin ja tarkkaile värähtelyä. Kuvaile mitä tapahtuu ja

 kerro mistä arvelet tämän johtuvan.

**3) Pysäytä** taas **jouset!** Muuta Gravity-liukukytkimen arvoksi ensin Kuu (Moon) ja sen jälkeen

 Jupiter. Kerro miten tilanne muuttuu aikaisempaan verrattuna ja koeta päätellä mistä tämä

 johtuu.

 **HAVAINNOT:**

 **JOHTOPÄÄTÖKSET:**

**4) Siirry** sitten simulaation **Vectors**-osioon, joka ikkunan näet alla vasemmalla:





**Klikkaa** nyt **Nopeus**-vektori (Velocity) ja **Kiihtyvyys**-vektori (Acceleration)

näkyviin! **Venytä ja pysäytä** jousia **vuorotellen** sekä vastaa seuraaviin

kysymyksiin:

**a)** Milloin nopeusvektori on suurimmillaan? **b)** Milloin kiihtyvyysvektori on suurimmillaan?

**c)** Pysäytä jouset! Klikkaa edelliset vektori pois ja ota tilalle Gravity (painovoima) sekä Spring

 (jousen aiheuttama voima). **Kerro** mitä havaintoja teet kun venytät jälleen jouset liikkeelle!

**5)** **Siirry** sitten simulaation **Energy**-osioon, jonka ikkunan näet alla vasemmalla:





**Huomaa!** Tässä osiossa näkyvät energialajit näet kuvassa oikealla.

**TUTKIMUKSET:**

**a) Ripusta** kuvan mukaisesti 100 g:n punnus jouseen ja **aseta** kuvassa näkyvät **viivat paikoilleen**.

 **Pysäytä** jousi, tartu hiirellä punnukseen, jonka jälkeen **venytä ja purista** jousta mahdollisimman

 paljon. Milloin punnuksen **potentiaalienergia** (PEgrav) on suurimmillaan ja milloin se on pienim-

 millään?

**b)** **Pysäytä jousi!** Klikkaa oikean alakulman vaihtoehtoa **Slow**. Venytä jälleen jousi hiiren avulla ja

 tarkkaile nyt punnuksen **liike-energiaa** (KE). Milloin liike-energia on suurimmillaan, entä pienim-

 millään?

**6. Siirry** lopuksi simulaation **Lab**-osioon, jonka ikkunan näet alla:



**Suorita** kuvan mukaiset **alkutoimet** ja **mittaa** punnuksen aiheuttama jousen **poikkeama**!

**Määritä** kyseisen jousen **jousivakio** seuraavien ohjeiden avulla:

**a)** Kirjaa tulokset:

punnuksen massa = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ g

 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ kg

jousen poikkeama = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ cm

 = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ m.

**b)** Laske punnuksen paino kaavalla **G = m·g**, missä g = putoamiskiihtyvyys eli 9,81 m/s2.

**c) Jousivakio** **k** saadaan jousen tasapainotilanteessa määritettyä laskukaavan **G = -k·x** avulla.

 Kaavan x kirjain tarkoittaa tässä jousen poikkeamaa.

 **Sijoita** **G:n** ja **x:n** arvot kaavaan ja ratkaise k:n arvo yleisillä yhtälönratkaisumenetelmillä!