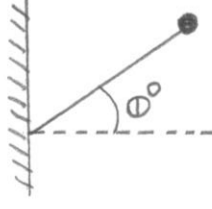


Käytä:  $g = 9.8 \text{ m/s}$

1. Hannu pudottaa kiven kalliojyrkänteeltä, jonka korkeus on 10 m. Samalla hetkellä kun Hannu pudottaa kiven, Olli heittää pallon kalliojyrkänteen juurelta suoraan ylöspäin alkuvauhdilla  $v_0 = 8 \text{ m/s}$ . Voit jättää ilmanvastuksen huomiotta.

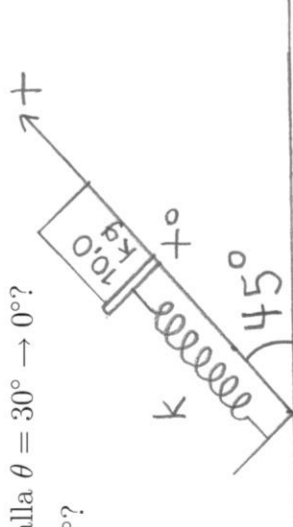
- Kuinka kauan kiven pudottamisesta kivi ja pallo törmävät toisiinsa ilmassa?
- Millä korkeudella kivi ja pallo törmäyvät toisiinsa?
- Myös naapurin Miia haluaa kokeilla kiven ja pallon törmäyttämistä uusimalla edellä kuvatun kokeen Hannun kanssa. Miia heittää pallon ylöspäin nopeudella  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  suoraan kohti putoavaa kiveä. Miten käy nyt?

2. 5.0 kg:n massainen rautapallo heilahtelee 1.0 m pitkän siiman jatkeena maan painovoimakentässä. Rautapallo päästetään heilahtelemaan levosta kulmasta  $\theta_0 = 30^\circ$  kuten oheisessa kuvassa on esitetty. Voit jättää ilmanvastuksen huomiotta.



- Mikä on rautapallon nopeus, kun  $\theta = 0^\circ$ ?
- Mikä on siiman jännityksen tekemä työ matkalla  $\theta = 30^\circ \rightarrow 0^\circ$ ?
- Mikä on siiman jännitysvoima kohdassa  $\theta = 0^\circ$ ?

3. Harmoninen jousi, jonka jousivakio on  $k$  on asetettu kaltevalle kitkattomalle tasolle oikeasen kuvan mukaisesti. Ensimmäisen vuoden fysiikan opiskelijat tekivät jouseen liittyen seuraavanlaiset kokeet.



- Opiskelijat mittasivat jousen jousivakion arvon antamalla tasolla olevan 10.0 kg:n massaisen palikan painaa jousen hitaasti maksimipuristumaansa. Jos jousi puristui matkan 20.0 cm, niin mikä oli jousivakion  $k$  arvo?
- Seuraavaksi opiskelijat asettivat 10.0 kg:n palikan kuvan paikkaan  $x_0$ , joka vastaa jousen lepopituutta ja antoivat sitten palikan pudota pitkin kaltevaa tasoa. Mikä oli jousen maksimipuristuma?
- Mikä on jousen maksimipuristuma, mikäli b-kohdan tapauksessa kaltevan tason ja palikan välinen liukukitkerroin on  $\mu = 0.2$ ?
- Palikka, jonka massa on  $M$  törmää täysin kimmoisasti vaakasuoralla pinnalla levossa olevaan  $m$ -massaiseen palikkaan nopeudella  $v_0 = 5.0 \text{ m/s}$ . Olkoon  $M \gg m$ .
  - Mitkä ovat palikoiden nopeudet törmäyksen jälkeen?
  - Kuinka kauaksi törmäyspisteestä palikat liukuvat, kun palikoiden ja pinnan välinen liukukitkerroin on  $\mu = 0.2$ ?