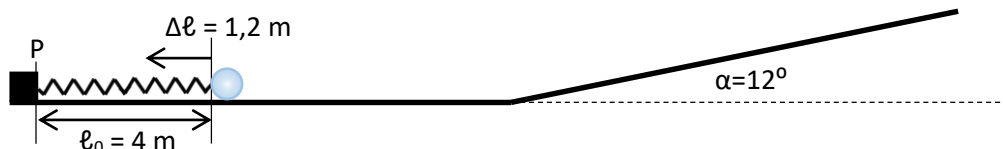


A feladatokban $g = 10 \text{ m/s}^2$

A számolások eredményét kérjük beírni a táblázatokba! Azokra az eredményekre adunk csak pontot, amiknek a végeredménye be van írva a táblázatokba, de a részletszámításokat tartalmazó papírokat is kérjük beadni.

Andit és Bandit elvitték a szüleik a vurstliba.

1. Azt a játékot nézték ki, ahol egy vízszintes, $\ell_0 = 4 \text{ m}$ hosszú, 1200 N/m rugóállandójú rugó végéhez van rögzítve egy ülés. Miután valaki beleül, a rugót összenyomják $\Delta\ell = 1,2 \text{ m}$ -rel, majd hirtelen elengedik az ülést.



A rugó és az ülés tömege elhanyagolható, a vízszintes felület súrlódásmentesnek tekinthető.

Az ülésbe először Bandi ült bele, aki 28 kg -os.

a) Milyen távol lesz Bandi a rugó P rögzítési pontjától 4 s -mal az ülés elengedése után?		2	
b) Mennyi lesz Bandi maximális sebessége?		0,5	
c) Mennyi ideig tart 5 rezgés?		1	

5 rezgés után az ülés lelökődik a rugó végéről abban a helyzetben, amikor a rugó éppen ℓ_0 hosszú és nő a hossza.

A súrlódásmentes sík felület egy kis görbülettel egy 12° -os hajlásszögű lejtőben folytatódik.

d) Milyen magasra jut Bandi a lejtőn, ha a lejtő súrlódásmentes?		2	
e) Milyen magasra jut Bandi a lejtőn, ha a lejtőn a csúszási súrlódási együttható $0,11$?		2,5	
f) Bandi után az ülésbe Andi ült bele, aki 32 kg -os. Ő milyen magasra jut a lejtőn, ha a lejtő súrlódásmentes? (Neki is $\Delta\ell = 1,2 \text{ m}$ -rel nyomták össze a rugót.)		1,5	

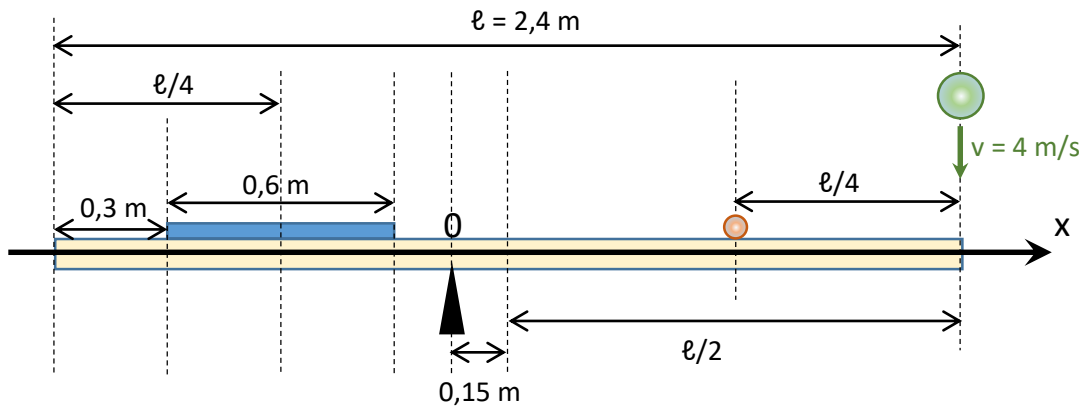
2. Bandi (28 kg) meglátott egy gördeszkázó uszkárt, és felült mellé a gördeszkára. 4 m/s sebességgel mentek, amikor az uszkár úgy döntött, hogy leugrik a gördeszkáról. Az uszkár leugrásakor Bandi a gördeszkával felgyorsult 5 m/s -ra. A gördeszka tömege 12 kg , az uszkaré 8 kg . Pozitív iránynak tekintjük a gördeszka sebességét.

a) Mekkora volt a leugráskor az uszkár sebessége a gördeszkához képest?		1,5	
b) Mennyi volt a Bandi + gördeszka + uszkár rendszer energiaváltozása az uszkár leugrásakor?		1,5	

Az uszkár leugrása után hirtelen ott termett egy 20 kg -os labrador, aki felugrott Bandi mellé a gördeszkára, úgy, hogy ettől éppen megálltak.

c) Mennyi volt a labrador sebessége a talajhoz képest a felugrás előtt?		1	
d) Mennyi volt Bandi impulzusváltozása a labrador felugrásakor?		1	

3. Meglátta egy állatidomárt, aki a hörcsögét és a kígyóját rátette egy olyan mérleghintára, aminek a 8 kg tömegű, homogén sűrűségű, $\ell = 2,4$ m hosszú rúdja nem a közepe alatt volt alátámasztva, hanem onnan 15 cm-re. A hörcsögöt pontszerűnek tekinthetjük, ő a hosszabbik oldalon ült a rúd végétől $\ell/4$ távolságra. A kígyó egy 0,6 m hosszú, 5 cm átmérőjű hengernek tekinthető, ő a rövidebbik oldalon feküdt úgy, hogy a közepe a rúd végétől $\ell/4$ távolságra volt. A kígyó tömege 3,5 kg. A mérleghinta ebben az állapotban éppen ki volt egyensúlyozva.



a) Mennyi a hörcsög tömege?		3	
b) Mennyi a rúd + kígyó + hörcsög tehetetlenségi nyomatéka a rúd alátámasztási pontjára?		3	

Tehetetlenségi nyomaték képletek:

rúd a felezőpontján átmenő, rúdra merőleges tengelyre	rúd a végpontján átmenő, rúdra merőleges tengelyre	henger	gömb
$\frac{1}{12} m L^2$	$\frac{1}{3} m L^2$	$\frac{1}{2} m R^2$	$\frac{2}{5} m R^2$

c) Mekkora szögsebességgel kezdene el forogni a mérleghinta az állatokkal, ha a rúd végére a hörcsög felőli oldalán ráesne 4 m/s nagyságú függőleges sebességgel egy 1 kg-os nyúl, akit jó közelítéssel egy 30 cm sugarú gömbnek tekinthetünk? (A nyúl rugalmatlanul ütközne a mérleghintával.)		2,5	
---	--	-----	--

d) Ha nem potyognának nyulak az égből, viszont a kígyó megunná a produkciót, és ezért elkezdene lemászni a mérleghintáról, mekkora forgatónyomaték hatna a rúd + kígyó + hörcsög rendszerre akkor, amikor a feje éppen a rúd végéhez érkezik?		2	
---	--	---	--

