

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

A számolások eredményét kérjük beírni a táblázatokba (mértékegységgel együtt); azokra az eredményekre adunk csak pontot, amiknek a végeredménye be van írva a táblázatokba. A részletszámításokat tartalmazó papírokat is kérjük beadni.

1. Vízszintes, súrlódásmentes síkon egy rugó végére 20 dkg tömegű golyót rögzítettünk. A rugó másik vége rögzítve van. A 40 cm-es rugó 16 cm-rel való kihúzásához 2 N erőre van szükség.

a) Mekkora a rugóállandó?		0,5	
b) Mekkora munkát végeztünk a rugó kihúzásakor?		1	

A golyót elengedjük a 16 cm-es kihúzásról.

c) Mekkora lesz a rezgésidő?		1	
d) Mekkora a golyó maximális sebessége?		1	
e) Mekkora erővel hat a rugó a golyóra 4 s-mal a golyó elengedése után?		2	

2. A szekrény tetején, 2,2 m magasan van egy rugó vízszintes helyzetben. A rugó úgy van rögzítve, hogy alapállapotban a rugó vége éppen a szekrény széléig ér. Összenyomjuk a rugót 30 cm-rel és összekötjük egy kötéllal, ekkor a rugót 150 N erővel tartja a kötel összenyomva. Az összenyomott rugó elé teszünk egy 2,5 kg-os testet. Elvágjuk a kötelet, a rugó gyorsítja a testet és lelöki a szekrényről. A test egy 1 m magas asztalra esik rá. Töltse ki az alábbi táblázatot!

A súrlódás és a közegellenállás elhanyagolható.

A helyzeti energiát a **padló szintjén** vegye nullának (onnan a szekrény teteje 2,2 m, az asztal lapja 1 m.)

	a test mozgási energiája	a test + rugó rendszer potenciális energiája	a test + rugó rendszer mechanikai energiája	
amikor a rugó 30 cm-rel van összenyomva				2
amikor a rugó 10 cm-rel van összenyomva				1,5
amikor a test a szekrény szélére ér				1
amikor a test 1 m-rel van magasabban az asztalnál				1
amikor a test az asztalra érkezik				1

3. Egy  $m_1 = 2,4$  kg-os és egy  $m_2 = 0,6$  kg-os test ütközik egymással egy vízszintes, súrlódásmentes síkon. Az  $m_1$  test az ütközés helyére  $2,5$  m/s sebességgel érkezett. Az ütközést tökéletesen rugalmatlannak tekinthetjük, az összekapcsolódott testek  $u$  sebességgel mozognak abba az irányba, amerre  $m_1$  mozgott az ütközés előtt.

Töltse ki az alábbi táblázatot  $u$  kétféle értékére!

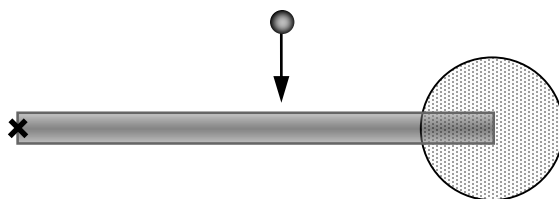
Az értékeket előjellel együtt adja meg, úgy, hogy a pozitív irány  $m_1$  sebességének iránya legyen.

	$u = 2,3$ m/s	$u = 1,7$ m/s		
a rendszer össz-impulzusa			1	
$m_2$ sebessége az ütközés előtt			2	
$m_1$ impulzusának változása az ütközés során			1	
$m_2$ impulzusának változása az ütközés során			1	
a rendszer össz-energiája az ütközés előtt			1	
a rendszer össz-energiája az ütközés után			1	

4. Az  $1,2$  m hosszú,  $0,8$  kg tömegű rúd végéhez egy  $10$  cm sugarú,  $0,2$  kg tömegű korongot erősítettünk az ábrán látható módon. A rúd + korong rendszer a rúd másik végén átmenő, a rúdra merőleges tengely körül súrlódásmentesen elfordulhat vízszintes síkban.

Tehetetlenségi nyomaték képletek:

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



a) Milyen távol van a forgástengelytől a rúd + korong rendszer tömegközéppontja?		1,5	
b) Mekkora a rúd + korong rendszer tehetetlenségi nyomatéka a forgástengelyre vonatkoztatva?		2	

c) Az ábra szerint egy  $0,1$  kg tömegű pici (tömegpontnak tekinthető) gyurmagolyót lökünk neki a rúd felezőpontjának. A rúdra érve a gyurmagolyó sebessége  $8$  m/s, és az ütközéskor a rúdra tapad.

Mekkora szögsebességgel kezd forogni a rúd + korong + gyurmagolyó rendszer?		2,5	
---	--	-----	--