

Fizika 1 Mechanika számolási gyakorlat 2013. tavasz

7. házi feladat

Egy $l_0 = 30$ cm hosszú, $k = 20$ N/m rugóállandójú rugó végére 35 dkg tömegű testet rögzítünk. A rugót függőlegesen lógatjuk fel és úgy engedjük el a testet, hogy az a rugó felfüggesztési pontjától 38 cm-re van. Töltsük ki az alábbi táblázatot! A nehézségi erő potenciális energiája abban a magasságban legyen zérus, ami a rezgés egyensúlyi helyzete.

	a test mozgási energiája	a test helyzeti energiája	a rugó potenciális energiája	a rugó+test rendszer mechanikai energiája
a rezgés legfelső pontja				
a rezgés egyensúlyi helyzete				
a rezgés legalsó pontja				

Megoldás:

A rezgés egyensúlyi helyzete $x_{es} = mg/k = 0,35 \cdot 10/20 = 0,175$ m, ami a rugó felfüggesztési pontjától $30+17,5 = 47,5$ cm-re van; az amplitúdó $A = 47,5-38 = 9,5$ cm = 0,095 m, azaz a test 38 cm és $47,5+9,5 = 57$ cm között rezeg.

$$v_{max} = A\omega = A \cdot \sqrt{k/m} = 0,095 \cdot 7,56 = 0,718 \text{ m/s.}$$

$$\rightarrow E_{kin, max} = \frac{1}{2} \cdot 0,35 \cdot 0,718^2 = 0,09025 \text{ J az egyensúlyi helyzetben; fent ill. lent } E_{kin} = 0.$$

$$E_{pot} = mgh : \text{ fent } 0,35 \cdot 10 \cdot 0,095 = 0,3325 \text{ J, lent } -0,3325 \text{ J, egyensúlyinál } 0.$$

A rugó megnyúlása fent 8 cm, az egyensúlyi helyzetben $8+9,5=17,5$ cm, lent $8+2 \cdot 9,5=27$ cm,
 $\rightarrow E_{pot, rugó} = \frac{1}{2} kx^2$: fent $\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 0,08^2 = 0,064$ J, lent $\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 0,27^2 = 0,729$ J,
 az egyensúlyi helyzetnél $\frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 0,175^2 = 0,30625$ J

A rugó + test rendszer mechanikai energiája az eddigiek összege és állandó.

	a test mozgási energiája	a test helyzeti energiája	a rugó potenciális energiája	a rugó+test rendszer mechanikai energiája
a rezgés legfelső pontja	0	0,3325 J	0,064 J	0,3965 J
a rezgés egyensúlyi helyzete	0,09025 J	0	0,30625 J	0,3965 J
a rezgés legalsó pontja	0	-0,3325 J	0,729 J	0,3965 J