

2. A jégpálca mindenhol ugyanolyan vastag legyen.

3. A megfelelő méréshatárú rugós erőmérőt használjam (10, 20, 30, 40, 50 és 100 N közül választhattam.) Nem szabad túl erős rugót választani, mert akkor pontatlanabb lesz a mérés. Mindig a legkisebb méréshatárú erőmérővel érdemes kezdeni a mérést.

4. A jégpálca mindig a végénél (annak közelében) legyen alátámasztva.

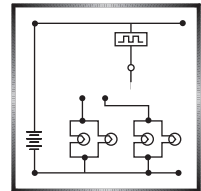
5. A műanyag cső melegítése során a víz langyos, vagy inkább hideg legyen, különben eltörik a csőben a jégpálca.

6. A kamera mindig szemből „nézzen” az erőmérőre.

Fekete Balázs Attila (Pécsi Leówey Klára Gimn., 11. évf.)
dolgozata alapján

12 dolgozat érkezett. 6 pontot kapott Fehér Szilveszter, Fekete Balázs Attila, Kovács Péter Tamás, Kozák Áron és Páhoki Tamás megoldása. Kicsit hiányos (3 pont) 2, hiányos (3–4 pont) 5 dolgozat.

Fizika gyakorlat megoldása



G. 594. A tornateremben egy rugalmas gumikötél lóg le a mennyezettől. Norbika rácsimpaszkodik, és függőlegesen lengedezik 5 másodperces periódusidővel.

Mit tegyen, hogy 3 másodpercesre csökkentse a periódusidőt?

(3 pont)

Megoldás. Tegyük fel, hogy a gumikötél tömege sokkal kisebb, mint Norbika tömege, továbbá érvényes az $F = -D \cdot x$ lineáris erőtvény. Ekkor a periódusidő

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$$

alakú, ahol m Norbika tömege. Ezt a tömeget rövid idő alatt Norbika nem tudja megváltoztatni, a periódusidő csökkentéséhez tehát a D rugóállandót kell növelnie.

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{5}{3} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m}{D_5}}}{2\pi\sqrt{\frac{m}{D_3}}} = \sqrt{\frac{D_3}{D_5}},$$

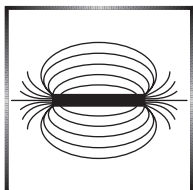
ahol D_5 és D_3 az 5, illetve 3 másodperces periódushoz tartozó érték. Innen

$$D_3 = \frac{25}{9}D_5.$$

Egy homogén anyagú rugó rugóállandója fordítottan arányos a hosszával, tehát $l_3 = \frac{9}{25}l_5 = 0,36l_5$. Norbikának tehát az eredeti kötélhossz 36 százalékáig, majdnem a gumikötél *felső harmadáig* fel kell másznia, hogy a kívánt periódusidő-csökkenést elérhesse.

Veres Kristóf (Zalaegerszegi Zrínyi M. Gimn., 9. évf.)

31 dolgozat érkezett. Helyes Békési Péter, Garamvölgyi István Attila, Kozák Áron és Veres Kristóf megoldása. Kicsit hiányos (2 pont) 11, hiányos (1 pont) 7, hibás 9 dolgozat.



Fizika feladatok megoldása

P. 4882. *Egy atomerőműben az uránmagok hasadásakor felszabaduló gyors neutronok mozgási energiája MeV nagyságrendű. Ahhoz, hogy ezek a neutronok további maghasadást idézhessenek elő, le kell lassítani őket az ún. „termikus energiaszintre”, amikor a sebességük már csak kb. 2,2 km/s.*

A neutronok lassítása könnyű elemek (például a nehézvízben található deutérium) atommagjaival (deuteronokkal) történő rugalmas ütközéssel valósítható meg.

a) *Hozzávetőleg hány ütközés után lassul le egy hasadási neutron a termikus energiaszintre? (Feltételezhetjük, hogy a deuteronok mozgási energiája az ütközések előtt elhanyagolható, továbbá az ütközések centrálisak.)*

b) *Nagyságrendileg mekkora a termikus neutronok mozgási energiája, és mekkora a „hőmérsékletük”?*

(4 pont)

Versenyfeladat nyomán

Megoldás. A neutron kezdeti mozgási energiája $E_0 = 1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$, tömege (táblázatba foglalt érték): $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

$$E_0 = \frac{1}{2}m_n v_0^2, \quad v_0 = \sqrt{\frac{2E_0}{m_n}} \approx 1,4 \cdot 10^4 \frac{\text{km}}{\text{s}}.$$

A neutron kezdeti mozgási energiája sokkal kisebb, mint a nyugalmi energiája (ami kb. 1 GeV), ezért jogosan használtuk a mozgási energia klasszikus (nemrelativisztikus) képletét.

A gyorsan mozgó neutron rugalmasan ütközik egy álló ${}^2_1\text{H}$ deutérium-atommaggal (deuteronnal), amelynek tömege $m_H \approx 2m_n$. Felírhatjuk az ütközésre a lendület és a mechanikai energia megmaradásának törvényét:

$$(1) \quad m_n v_0 = m_n v_1 + m_H u_1,$$

$$(2) \quad \frac{1}{2}m_n v_0^2 = \frac{1}{2}m_n v_1^2 + \frac{1}{2}m_H u_1^2,$$

ahol v_1 a neutron, u_1 pedig a deuteron sebessége az ütközés után.