



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2010/2011. ГОДИНЕ.



VIII  
РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије  
Министарство Просвете Републике Србије  
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО  
19.02.2011.

1. Математичко клатно дужине  $\ell = 99.5 \text{ cm}$  за један минут изврши  $N = 30$  осцилација. Одредити период осциловања клатна, и убрзање слободног пада на месту где се налази клатно. (20 поена)
2. Тачка вешања математичког клатна креће се у вертикалној равни сталним убрзањем  $a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , усмереним хоризонтално. Колики је однос периода осциловања тог клатна у односу на период осциловања када његова тачка вешања мирује? Узети  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Размотрити све могућности. (20 поена)
3. Предмет се налази на растојању  $p = 15 \text{ cm}$  од темена конкавног огледала на главној оптичкој оси. Стваран лик предмета се добије на растојању  $\ell = 30 \text{ cm}$  од огледала. На коју страну и за колико ће се померити лик предмета, када се предмет приближи огледалу за  $\Delta p = 1 \text{ cm}$ ? (Млади физичар 76 99/00) (20 поена)
4. Када се предмет висине  $P = 3 \text{ cm}$  налази на главној оптичкој оси сочива добија се стваран лик висине  $L = 18 \text{ cm}$ . Ако се предмет помери дуж оптичке осе за  $\Delta p = 6 \text{ cm}$ , добија се нестваран лик висине  $L' = 9 \text{ cm}$ . Одредити жижну даљину сочива. (20 поена).
5. Коликом брзином треба бацити лопту вертикално наниже са висине  $h_1 = 3 \text{ m}$  да би она одскочила до висине  $h_2 = 5 \text{ m}$ ? Сматрати да се при судару са подлогом не мења механичка енергија лопте.

**Напомена:** Сва решења детаљно објаснити!

---

Задатке припремио: др Срђан Ракић  
Рецензент: др Маја Стојановић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

**Свим такмичарима желимо успешан рад!**



VIII  
РАЗРЕД

Решења задатака за VIII разред

ОПШТИНСКИ НИВО  
19.02.2011.

1. Из података се одмах може видети да је период осциловања клатна  $T = \frac{60\text{s}}{30} = 2\text{s}$  (3п). Из релације за период осциловања математичког клатна  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  (5п), следи да је  $T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g} \Rightarrow g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$  (5+5п). Заменом бројних вредности добија се  $g = 9.82 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (2п).

2. Због убрзаног кретања клатна, на куглицу делује инерцијална сила која има смер супротан смеру кретања клатна. На тај начин на куглицу делују две силе, једна је гравитациона а друга инерцијална и куглица (клатно) осцилује под дејством резултујуће силе која има интензитет  $F = m\sqrt{g^2 + a^2}$ , односно на њу као да делује убрзање  $g' = \sqrt{g^2 + a^2}$  (6п). Период клатна које се креће онда износи  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + a^2}}}$  (5п), те је тражени однос

$$\text{периода } \frac{T_1}{T} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + a^2}}}}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}} = \sqrt{\frac{g}{\sqrt{g^2 + a^2}}} \quad (7\text{п}). \text{ Заменом бројних вредности добија се } \frac{T_1}{T} = 0.99 \quad (2\text{п}).$$

3. Из датих података може се израчунати жижна даљина конкавног огледала:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l} \Rightarrow f = \frac{p \cdot l}{p+l} = 10\text{cm}$  (3+5п). Ако се предмет приближи огледалу за 1cm, онда је  $p' = 14\text{cm}$  (4п), а растојање на којем се формира лик од огледала износи  $\frac{1}{l'} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{f} \Rightarrow l' = \frac{p' \cdot f}{p' - f} = 35\text{cm}$  (3+5п).

4. Пошто у првом случају настаје стварни лик, знамо да се ради о сабирном сочиву и знамо да је однос  $\frac{l}{p} = \frac{L}{P} = \frac{18\text{cm}}{3\text{cm}} = 6$  (2п). Да би се добио нестваран лик у другом случају, предмет се мора налазити између сочива и његове жиже, што значи да се предмет мора приближити сочиву, односно  $p' = p - 6\text{cm}$ . У другом случају такође важи  $\frac{l'}{p'} = \frac{L'}{P} = \frac{9\text{cm}}{3\text{cm}} = 3$  (2п). На основу једначина сочива у првом и у другом случају имамо

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l} \quad (3\text{п}) \quad \text{и} \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{l'} \quad (3\text{п}). \text{ Изједначавањем следи } \frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{p'} - \frac{1}{l'} \Rightarrow \frac{1}{p} \left(1 + \frac{p}{l}\right) = \frac{1}{p'} \left(1 - \frac{p'}{l'}\right) \Rightarrow \frac{7}{6} \frac{1}{p} = \frac{2}{3} \frac{1}{p'} \quad (8\text{п}). \text{ Сада се лако израчунава нпр. } p = 14\text{cm}. \text{ Онда је } l = 84\text{cm}, \text{ а жижна даљина износи } f = 12\text{cm} \quad (2\text{п}).$$

5. У почетном положају енергија лопте је  $E_1 = \frac{mv_0^2}{2} + mgh_1$  (5п). На максималној висини  $h_2 = 5\text{m}$  лопта има енергију  $E_2 = mgh_2$  (5п). Из закона одржања енергије  $E_1 = E_2$  (3п) следи  $\frac{mv_0^2}{2} + mgh_1 = mgh_2$ , тј.  $v_0 = \sqrt{2g(h_2 - h_1)}$  (5п). Заменом бројних вредности добија се да је  $v_0 = 6.32\text{m/s}$  (2п).

Свим члановима Комисије желимо успешан рад!