



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!



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



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

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

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

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

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!