



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2012/2013. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво Физичара Србије
Министарство Просвете, Науке и Технолошког
развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
10.02.2013.

ЗАДАЦИ

1. Кинетичка енергија математичког клатна се при преласку из амплитудног у равнотежни положај увећа за 50 mJ. Ако је маса клатна $m = 400$ mg, одредити:
 - а) Брзину клатна при проласку кроз равнотежни положај (v_{max}).
 - б) Разлику у висини најниже и највише тачке клатна при осциловању (H).
 - в) За колико се промени период и учестаност математичког клатна, уколико се маса кугле повећа 1,5 пута? Масу конца сматрати занемаривом.
 - г) За колико се кугла налази изнад равнотежног положаја у тренутку када је брзина двоструко мања од максималне?
2. Лопта почиње слободно да пада са висине од $H = 15$ m. Са земље се истовремено одапне стрела вертикално увис и она погађа лопту на висини $h = 5,2$ m. Одредити:
 - а) Колико времена су се кретале лопта и стрела?
 - б) Којом брзином је избачена стрела?
3. Подморница се креће испод површине воде и у правцу вертикалне стене шаље ултразвучни сигнал фреквенције $\nu_o = 25$ kHz. Истовремено подморница региструје одбијене звучне таласе фреквенције $\nu_p = 25,3$ kHz. Колика је брзина подморнице? Брзина ултразвука у води је $u = 1460$ m/s.
4. На растојању $p = 22$ cm од издубљеног сферног огледала жижне даљине $f = 20$ cm налази се предмет висине $h = 10$ cm. Где се налази лик предмета и колика му је висина?
5. Брзина простирања таласа у баку је $v = 3650$ m/s, а његова таласна дужина, при простирању кроз бакарни предмет је $\lambda_{Cu} = 2$ m. Ако се предмет потопи у морску воду, температуре $t = 25^\circ\text{C}$, таласна дужина ће му се смањити за 58% процената. Колика је брзина простирања тог таласа кроз морску воду на датој температури?

Потребна константа: $g = 10$ m/s²

Напомене: Сва решења детаљно објаснити!

Сваки задатак носи по 20 поена.

Задатке припремио: Милош Бургер, Физички факултет, Београд

Рецензент: доц. др Маја Стојановић, ПМФ, Нови Сад

Председник комисије: проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!



Решења задатака за VIII разред

VIII
РАЗРЕД

ОПШТИНСКИ НИВО
10.02.2013.

1. а) Кинетичка енергија математичког клатна у амплитудном положају једнака је нули, па је кинетичка енергија клатна при проласку кроз равнотежни положај $E_k = E_{kmax} = 50 \text{ mJ}$.

Како је $E_{kmax} = \frac{mv_{max}^2}{2}$, следи да је $v_{max} = \sqrt{\frac{2E_{kmax}}{m}} = 15,81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (6 п)

б) Према закону о одржању енергије $E_{kmax} = E_{pmax}$, $\frac{mv_{max}^2}{2} = mgH$, из чега следи да је: $H = \frac{v_{max}^2}{2g} = 12,49 \text{ m}$. (6 п)

в) Из релације за период осциловања математичког клатна $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ се закључује да период и учестаност клатна не зависе од масе клатна. (4 п)

г) Према услови задатка $v_1 = v_{max}/2$, односно $v_1 = 7,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, па је $h = \frac{3v_{max}^2}{8g} = 9,37 \text{ m}$. (4 п)

2. а) Лопта је слободним падом прешла пут $s = H - h = 9,8 \text{ m}$ (5 п). Из израза за пређени пут код слободног пада $s = \frac{gt^2}{2}$ следи да је време падања лопте $t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = 1,4 \text{ s}$, што је уједно и време кретања стреле. (7 п)

б) Стрела се попела на висину 5,2 m од земље. За хитац навише важи $h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$ и $v_0 = \frac{2h+gt^2}{2t} = 10,71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (8 п)

3. При кретању звука од подморнице ка стени, стена се понаша као пријемник и региструје фреквенцију $v_p' = \frac{u}{u - v_i} v_0$ (4 п). Звук се одбија од стене, што значи да се сад стена понаша као извор звука фреквенције v_p' , а

подморница као пријемник и она ће регистровати звук $v_p'' = \frac{u+v_i}{u} v_p' = \frac{u+v_i}{u} \cdot \frac{u}{u-v_i} \cdot v_0 = \frac{u+v_i}{u-v_i} v_0$. (8 п) . Одавде

следи да је брзина подморнице $v_i = \frac{v_p'' - v_0}{v_p'' + v_0} u = 8,71 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (8 п) .

4. Из једначине за сферно огледало: $\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$ (2 п), добија се растојање лика од огледала: $l = \frac{fp}{p-f} = 220 \text{ cm}$ (6 п).

Увећање сферног огледала је $u = \frac{l}{h}$ (4 п), односно $u = \frac{l}{p}$ (4 п), одакле се изједначавањем добија висина лика

$L = \frac{hl}{p} = 100 \text{ cm}$ (4п).

5. Брзина простирања таласа се изражава релацијом: $v = \lambda \nu$ из које се израчунава учестаност таласа у бакру:

$\nu_{Cu} = \frac{v}{\lambda_{Cu}} = 1825 \text{ Hz}$. Како се при преласку из једне у другу средину фреквенција таласа не мења, $\nu_{Cu} = \nu_{mv}$

(10 п), па је $\lambda_{mv} = (1 - 0,58) \lambda_{Cu}$. Следи да је таласна дужина у морској води $\lambda_{mv} = 0,84 \text{ m}$, (6 п), док је брзина

таласа у морској води $v_{mv} = \lambda_{mv} \nu_{mv} = 1533 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. (4 п)

Свим члановима Комисије желимо успешан рад!



**ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2012/2013. ГОДИНЕ.**

