



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2015/2016. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије

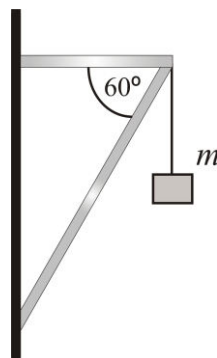
ОПШТИНСКИ НИВО
13.03.2016.

ЗАДАЦИ

1. Терет масе $m = 3 \text{ kg}$ причвршћен је за зид помоћу две полуге (слика). Угао између полуга је 60° . Одредити интензитета сила којим терет делује на полуге.
2. Математичка клатна дужина l_1 и l_2 за исто време направе 10, односно 4 осцилације, по реду. Одредити l_1 и l_2 , ако се њихове дужине разликују за $\Delta l = 12 \text{ cm}$.
3. Из хеликоптера који стоји емитује се ултразвук нормално на површину језера испод њега. Звучни сигнал који се одбије од површине језера врати се до хеликоптера после $t_1 = 1.8 \text{ s}$, а звучни сигнал који се одбије од дна после $t_2 = 2.5 \text{ s}$. Брзина простирања звука у ваздуху је $v_1 = 340 \text{ m/s}$, а у води $v_2 = 1480 \text{ m/s}$. На којој се висини изнад површине језера налази хеликоптер? Колика је дубина језера?
4. Помоћу танког сабирног сочива на заклону се добија 5 пута увећан лик предмета. Потом се заклон помери за $\Delta x = 0.3 \text{ m}$ дуж оптичке осе, а предмет се при непромењеном положају сочива помери тако да је лик поново оштар. За колико је потребно померити предмет ако се након померања добија 3 пута увећан лик?
5. Први предмет се налази у центру кривине удубљеног сферног огледала, а други на удаљености једнакој три жижне даљине од темена огледала ($p_2 = 3f$). Колика је међусобна удаљеност њихових ликова у огледалу? Колики је однос увећања првог и другог предмета?

Напомене: Сва решења детаљно објаснити.

Сваки задатак носи по 20 поена.



Свим такмичарима желимо успешан рад !

Задатке припремиле: Бранислава Мисаиловић, Биљана Радиша, Физички факултет, Београд
Рецензент: Проф. др Маја Стојановић, ПМФ, Нови Сад
Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд



VIII РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије
Решења задатака за VIII разред

ОПШТИНСКИ НИВО
13.03.2016.

1. Уколико разложимо тежину $Q = mg$ дуж праваца полууга добијају се силе којима терет делује на полуге.

Примећујемо да у једнакостраничном троуглу важе следећи односи $mg = \frac{T_2\sqrt{3}}{2}$, $T_2 = 2mg \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 34\text{N}$ [9+1], односно

$$T_1 = mg \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 17\text{N} \text{ [9+1]} \text{ или } T_1 = \frac{T_2}{2} \approx 17\text{N} \text{ [9+1]}.$$

2. Времена осциловања клатна су $t = n_1 T_1 = n_2 T_2$, одакле је однос периода осциловања $\frac{T_1}{T_2} = \frac{n_2}{n_1} = 0.4$ [3]. За клатно

дужине $l_2 = l_1 + \Delta l$ [1], период осциловања је $T_2 = 2\pi\sqrt{l_2/g}$ [3], док је за клатно дужине l_1 период осциловања

$T_1 = 2\pi\sqrt{l_1/g}$ [3]. Однос квадрата периода осциловања је $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{l_1}{l_2} = 0.16$ [4]. Из претходних једначина следи да су

дужине $l_1 \approx 2.3\text{cm}$ [3] и $l_2 \approx 14.3\text{cm}$ [3].

3. Са h ћемо означити висину на којој се налази хеликоптер у односу на површину језера, а са d дубину језера.

Звучни сигнал пређе пут $2h$ за време t_1 , одакле је $h = \frac{v_1 t_1}{2} = 306\text{m}$ [7+1]. Временска разлика $\Delta t = t_2 - t_1 = 0.7\text{s}$ [3+1]

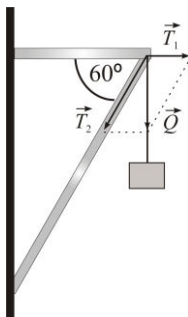
је време кретања сигнала кроз воду, тако да је $d = \frac{v_2 \Delta t}{2} = 518\text{m}$ [7+1].

Алтернативно решење, ако ученици ОБА времена узму од рефлексије до доласка до хеликоптера: Са h ћемо означити висину на којој се налази хеликоптер, а са d дубину језера. Звучни сигнал пређе пут h за време t_1 , одакле је $h = v_1 t_1 = 612\text{m}$ [7]. Временска разлика $\Delta t = t_2 - t_1 = 0.7\text{s}$ [6] је време кретања сигнала кроз воду. Пошто је $d = v_2 \Delta t = 1036\text{m}$ [7].

4. Из једначине за сабирно сочиво $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1}$ [2] и из увећања $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = 5$ [1] добија се $f = l_1/6$ [2]. Потребно је померити закљон ка сочиву да би се лик формирао на мањем растојању тј. да би увећање било мање него у првом случају $l_2 = l_1 - \Delta x$ [4]. Из увећања $u_2 = \frac{l_2}{p_2} = 3$ [1] и једначине за сабирно сочиво у другом случају се добија $f = l_2/4$ [2]. Из претходних једначина добијамо $l_1 = 3l_2/2$, тј. $l_2 = 2\Delta x$ [2], $l_1 = 3\Delta x$ [2]. Растојање за које је померен предмет је $d = p_2 - p_1 = \frac{\Delta x}{15} = 0.02\text{m}$ [3+1].

5. Ако се предмет налази у центру кривине удубљеног сферног огледала $p_1 = 2f$ [2] лик се формира на истом месту тј. $l_1 = 2f$ [3]. У другом случају је $p_2 = 3f$, па се из једначине за удубљено огледало $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} + \frac{1}{l_2}$, добија

$l_2 = 3f/2$ [5]. Удаљеност ликова је $d = l_1 - l_2 = f/2$ [5], а однос увећања $\frac{u_1}{u_2} = \frac{l_1 p_2}{p_1 l_2} = 2$ [5].



Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!