



VIII  
РАЗРЕД

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

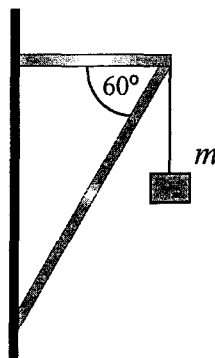
ОПШТИНСКИ НИВО  
13.03.2016.

ЗАДАЦИ

1. Терет масе  $m = 3 \text{ kg}$  причвршћен је за зид помоћу две полуге (слика). Угао између полуга је  $60^\circ$ . 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 полуга добијају се силе којима терет делује на полуге. Примећујемо да у једнакостраничном троуглу важе следећи односи  $mg = \frac{T_2 \sqrt{3}}{2}$ ,

$$T_2 = 2mg \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 34 \text{ N [9+1]}, \text{ односно } T_1 = mg \frac{\sqrt{3}}{3} \approx 17 \text{ N [9+1]} \text{ или } T_1 = \frac{T_2}{2} \approx 17 \text{ N [9+1]}.$$

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

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 0.7 \text{ s [3+1]} \text{ је време кретања сигнала кроз воду, тако да је } d = \frac{v_2 \Delta t}{2} = 518 \text{ m [7+1]}.$$

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 заклон 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].

