

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И НАУКЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

ШКОЛСКА УПРАВА ЗАЈЕЧАР

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ

ОШ „ЉУБИЦА РАДОСАВЉЕВИЋ НАДА“ ЗАЈЕЧАР



ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ



Зајечар, 13. март 2016.

ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ ОСНОВНИХ ШКОЛА

Време одржавања: недеља, 13. март 2016.

Организатор: Актив наставника физике

Покровитељ: Школска управа Зајечар

Домаћин: Основна школа „Љубица Радосављевић Нада“ Зајечар

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Председник	Новица Димитријевић, директор ОШ „Љубица Радосављевић Нада“
Чланови	Виолета Велимировић, наставник физике
	Мирјана Милосављевић, педагог
	Горан Манојловић, наставник информатике

ПРОГРАМ ТАКМИЧЕЊА

09:30 ОКУПЉАЊЕ

09:45 РАСПОРЕЂИВАЊЕ ДЕЦЕ

10:00 ПОЧЕТАК ТАКМИЧЕЊА

12:30 ПРЕГЛЕД ТЕСТОВА

15:00 ПРЕЛИМИНАРНИ РЕЗУЛТАТИ

15:30 ПРИГОВОР

16:00 КОНАЧНИ РЕЗУЛТАТИ

ПРЕГЛЕД БРОЈА ТАКМИЧАРА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

Ред. Бр.	Основна школа	Место	Шести разред	Седми разред	Осми разред
1.	„Љубица Радосављевић Нада“	Зајечар	6	6	2
2.	„Љуба Нешић“	Зајечар	4	3	1
3.	„Десанка Максимовић“	Зајечар	5	5	6
4.	„Ђура Јакшић“	Зајечар	2	1	/
5.	„Хајдук Вељко“	Зајечар	13	2	1
Укупно:			30	17	10

Укупан број учесника свих разреда: 57

ЦЕНТРАЛНА КОМИСИЈА

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА	ОСНОВНА ШКОЛА
Виолета Велимировић Сузана Милосављевић Наташа Јовановић Ристић	„Љубица Радосављевић Нада“ „Ђура Јакшић“ „Хајдук Вељко“

КОМИСИЈА ЗА ШИФРОВАЊЕ И ДЕШИФРОВАЊЕ

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА	ОСНОВНА ШКОЛА
Злата Урошевић Младени Шљивовић Весна Миловић	„Љуба Нешић“ „Десанка Максимовић“ „Хајдук Вељко“

КОМИСИЈЕ ЗА ДЕЖУРСТВА

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА	ОСНОВНА ШКОЛЕ
Злата Урошевић Весна Миловић Младен Шљивовић Сузана Милосављевић	„Љуба Нешић“ „Хајдук Вељко“ „Десанка Максимовић“ „Ђура Јакшић“

КОМИСИЈЕ ЗА ПРЕГЛЕД РАДОВА

РАЗРЕД	ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА	ОСНОВНА ШКОЛЕ
ШЕСТИ	Злата Урошевић Виолета Велимировић	„Љуба Нешић“ „Љ. Радосављевић Нада“
СЕДМИ	Сузана Милосављевић Весна Миловић	„Ђура Јакшић“ „Хајдук Вељко“
ОСМИ	Младен Шљивовић Наташа Јовановић Ристић Слађана Јовановић	„Десанка Максимовић“ „Хајдук Вељко“ „Јеремија Илић Јегор“

КОМИСИЈЕ ЗА ЖАЛБЕ

Р.Б.	Име и презиме	Назив школе
1.	Злата Урошевић	„Десанка Максимовић“
2.	Весна Миловић	„Хајдук Вељко“
3.	Младен Шљивовић	„Десанка Максимовић“

Шести разред

Р.бр.	Име и презиме	Основна школа	Предметни наставник	Шифра	Број поена	Пласман
01.	Даница Јовановић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		86	I награда
02.	Василије Јовановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		79	I награда
03.	Зоран Лунгановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		65	II награда
04.	Марко Ранчић	ОШ „Хајдук Вељко“	Весна Миловић		58	II награда
05.	Стеван Вугделија	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		57	II награда
06.	Матеја Станковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		51	II награда
07.	Невена Петровић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		48	III награда
08.	Милица Јовановић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		47	III награда
09.	Лазар Николић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		45	III награда
10.	Ђурђа Видановић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		44	III награда
11.	Саша Миленковић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		41	III награда
12.	Александар Нешић	ОШ „Хајдук Вељко“	Весна Миловић		39	III награда
13.	Јана Динић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		28	похвала
14.	Наташа Миливојевић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		28	похвала
15.	Лука Давидовић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		27	похвала
16.	Катарина Ристић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		26	похвала
17.	Јована Трифуновић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		25	похвала
18.	Нађа Славковић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		22	
19.	Петра Јовић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		22	
20.	Лазар Николић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		21	
21.	Наталија Томић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		10	

22.	Мија Ђорђевић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		8	
23.	Милош Петровић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		8	
24.	Јована Стефановић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		5	
25.	Марија Јевтић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		2	
26.	Јована Вучковић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		2	

Седми разред

Р.бр.	Име и презиме	Основна школа	Предметни наставник	Шифра	Број поена	Пласман
01.	Марија Јанковић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		80	І награда
02.	Леонора Стојановић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		61	ІІ награда
03.	Бранко Тасић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		54	ІІІ награда
04.	Алекса Вељковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		50	ІІІ награда
05.	Младен Агић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		48	ІІІ награда
06.	Немања Марковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		46	ІІІ награда
07.	Катарина Никодијевић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		33	похвала
08.	Михајло Митровић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		20	похвала
09.	Марија Јовичић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		17	похвала
10.	Никола Петровић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		11	
11.	Сара Илић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		9	
12.	Јелена Радоњић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		7	
13.	Ивана Стоилков	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		5	
14.	Јелена Анђелковић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		2	
15.	Младен Стојановић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		2	
16.	Јована Станковић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		2	

Осми разред

Р.бр.	Име и презиме	Основна школа	Предметни наставник	Шифра	Број поена	Пласман
01.	Анђела Бешир	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		100	I награда
02.	Милутин Никодијевић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		100	I награда
03.	Ива Величковић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић		87	II награда
04.	Бранко Грбић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		86	II награда
05.	Петар Васиљевић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		83	II награда
06.	Михаило Пауновић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		78	III награда
07.	Матеја Вршка	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		75	III награда
08.	Марко Михајловић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		40	похвала
09.	Георгијев Ива	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		30	похвала
10.	Милош Јовановић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		5	



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



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
13.03.2016.

1. Аутобус који се креће између Ваљева и Београда по реду возње стиже на аутобуску станицу у Београду у 18h. Када није гужва на путу аутобус стигне на станицу у 17h и 54min крећући се средњом брзином $v_{sr1} = 60 \text{ km/h}$ на целом путу. Међутим када је на путу гужва аутобус стигне на станицу у 18h и 24min крећући се средњом брзином $v_{sr2} = 45 \text{ km/h}$ на целом путу. Одредити растојање између Ваљева и Београда. У сва три случаја аутобус са аутобуске станице у Ваљеву полази у исто време и креће се истим путем до Београда.
2. Весна је добила задатак да на табли црта квадрат и поред њега једнакостранични троугао на следећи начин. Неподвижући креду са табле прво нацрта квадрат, затим подигне креду и након тога приступи цртању једнакостраничног троугла такође неподвижући креду са табле док га не нацрта. Време које протекне од тренутка када Весна заврши цртање квадрата до тренутка када почне да црта троугао износи $\Delta t = 1 \text{ s}$. Средња брзина врха креде кад црта хоризонталне и вертикалне линије у односу на таблу износи $u_1 = 100 \text{ mm/s}$, а кад црта косе линије у односу на таблу износи $u_2 = 50 \text{ mm/s}$. Одредити минимално и максимално време за које Весна може урадити задатак, у зависности од тога како оријентише квадрат и троугао на табли. Дужине страница квадрата и троугла су $a = 2 \text{ dm}$.
3. Аутомобил и аутобус могу да се крећу дуж паралелних коловозних трака. Аутомобил се креће константном брзином $v_1 = 72 \text{ km/h}$, а његова дужина износи $d_1 = 4 \text{ m}$. Аутобус се креће константном брзином $v_2 = 54 \text{ km/h}$, при чему дужина аутобуса износи $d_2 = 16 \text{ m}$. Ако се аутомобил и аутобус крећу у истом смеру, одредити колико времена је потребно аутомобилу да претекне аутобус.
4. Биља креће од куће брзином $v_1 = 4 \text{ km/h}$ ка парку. Прешавши једну трећину растојања до парка заустави се у продавници где се задржи $t_2 = 10 \text{ min}$. Остатак пута до парка пређе за $t_3 = 20 \text{ min}$. Након једночасовног задржавања у парку $t_4 = 1 \text{ h}$, Биља се враћа кући истим путем брзином $v_5 = 1,5 \text{ km/h}$. Кући стиже након $T = 3 \text{ h}$ од поласка у парк. Одредити: а) удаљеност од куће до парка, б) брзину кретања Биље на делу пута од продавнице до парка, в) средњу брзину кретања Биље на путу од куће до парка.
5. Тег масе $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ је окачен на еластичну опругу и притом се опруга истегла за $\Delta l_1 = 1 \text{ cm}$. Затим је на опругу са тегом додат још један тег непознате масе m_2 и притом се опруга истегла још додатних $\Delta l_2 = 2 \text{ cm}$. Одредити масу m_2 другог тега.

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремили: Владимир Чубровић и др Владимир Марковић

Рецензенти: Проф. др Мирослав Николић, ПМФ, Ниш,

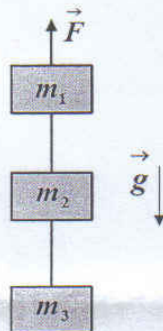
Биљана Радиша и Бранислава Мисаиловић, Физички факултет, Београд

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!



1. Тело се пусти да слободно пада са висине $H = 270$ m у односу на подлогу. Поделити висину H на три дела H_1, H_2 и H_3 , односно одредити њихове вредности, тако да су времена кретања тела на сваком делу једнака. (МФ бр.57)
2. Воз се креће равномерно праволинијски и улази у станицу. На перону станице стоји отправник возова. У тренутку када се предњи крај првог вагона нађе наспрам отправника воз почиње равномерно да успорава. Отправник одреди да први вагон поред њега прође за $t_1 = 4$ s, док други вагон прође за $t_2 = 5$ s, а да се предњи крај првог вагона заустави од њега на растојању $s = 75$ m. Одредити: а) успорење воза, б) брзину којом воз улази у станицу, ц) дужину вагона. Занемарити растојање између вагона. Сви вагони су једнаких дужина.
3. Тело прелази две узастопне деонице пута једнаких дужина, при чему прву деоницу прелази средњом брзином $v_{s,r1} = 36$ km/h, а другу деоницу средњом брзином $v_{s,r2} = 54$ km/h. Одредити интензитет брзине тела на прелазу између дате две деонице пута. Тело се све време креће истим убрзањем.
4. У систему приказаном на слици 1 масе тела су редом $m_1 = 10$ kg, $m_2 = 2$ kg и $m_3 = 5$ kg. На тело m_1 делује сила интензитета $F = 300$ N у означеном правцу и смеру. Одредити интензитете убрзања сваког тела у односу на непокретну подлогу, и интензитете сила затезања нити. Масе неистегљивих нити као и све силе трења и отпора занемарити. Нити су у сваком тренутку у вертикалном положају.
5. Да би одредили атмосферски притисак у школи ученици су га мерили у пет учионица. У табели 1 су приказани резултати мерења. Колики су притисак измерили? Резултат изразити са апсолутном грешком. Одредити релативну грешку мерења притиска.
- Напомена: Водити рачуна о исправном запису резултата мерења. Записати сваки рачунски корак.



Слика 1

мерење	p [kPa]
1	100,9
2	99,7
3	100,2
4	99,9
5	100,6

Табела 1

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: Владимир Чубровић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Иван Манчев, ПМФ, Ниш

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!



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



VIII
РАЗРЕД

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

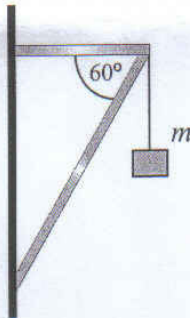
ОПШТИНСКИ НИВО
13.03.2016.

ЗАДАЦИ

1. Терет масе $m = 3 \text{ kg}$ причвршћен је за зид помоћу две полуге (слика). Угао између полуга је 60° . Одредити интензитете 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



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



VI
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО
13.03.2016.

1. Означимо са t време које је потребно аутобусу да пређе растојање s између два града када се креће по реду вожње. Како су пређени путеви једнаки тада у наредна два случаја важи $(t - \Delta t_1)v_{sr1} = (t + \Delta t_2)v_{sr2}$ [10п], где је $\Delta t_1 = 6 \text{ min} = 0,1\text{h}$ и $\Delta t_2 = 24 \text{ min} = 0,4\text{h}$. Из претходне једначине добијамо $t = \frac{v_{sr2}\Delta t_2 + v_{sr1}\Delta t_1}{v_{sr1} - v_{sr2}} = 1,6 \text{ h}$ [5+1п].

Растојање између Ваљева и Београда је $s = (t - \Delta t_1)v_{sr1} = 90 \text{ km}$ [3+1п].

2. За решење као на слици 1: $t_{\min} = \frac{5a}{u_1} + \frac{2a}{u_2} + \Delta t = 19 \text{ s}$ [9+1п], и за решење као на слици 2: $t_{\max} = \frac{7a}{u_2} + \Delta t = 29 \text{ s}$ [9+1п].

3. Током претицања аутомобил пређе пут $s_1 = v_1 t_p$ [4п], а аутобус $s_2 = v_2 t_p$ [4п], и притом је веза између пређених путева $s_1 = d_1 + d_2 + s_2$ [8п] тако да је $t_p = \frac{d_1 + d_2}{v_1 - v_2} = 4 \text{ s}$ [3+1п].

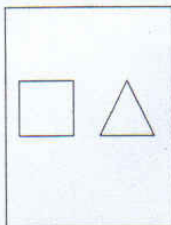
4. Означимо са $t_1 = \frac{s}{3v_1}$ [2п] време које протекне у кретању до продавнице, са $t_2 = \frac{1}{6}\text{h}$ време задржавања у продавници, са $t_3 = \frac{1}{3}\text{h}$ време за које Биља стигне из продавнице до парка, са $t_4 = 1\text{h}$ време задржавања у парку и са $t_5 = \frac{s}{v_5}$ [2п] време повратка до куће из парка, где су $v_1 = 4 \text{ km/h}$ и $v_5 = 1,5 \text{ km/h}$ брзине на одговарајућим деловима пута. а) Укупно време износи $T = \frac{s}{3v_1} + t_2 + t_3 + t_4 + \frac{s}{v_5}$ [3п], па је $s = \frac{T - t_2 - t_3 - t_4}{\frac{1}{3v_1} + \frac{1}{v_5}} = 2 \text{ km}$ [4+1п], б)

брзина кретања Биље на делу пута од продавнице до парка износи $v_3 = \frac{2s}{3t_3} = 4 \text{ km/h}$ [3+1п], в) средња брзина

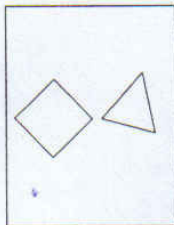
кретања Биље на путу од куће до парка износи $v_3 = \frac{s}{\frac{s}{3v_1} + t_2 + t_3} = 3 \text{ km/h}$ [3+1п].

5. У случају када је о опругу закачен први тег можемо писати $m_1 g = k \Delta l_1$ [5п]. Када додамо други тег важиће $(m_1 + m_2)g = k(\Delta l_1 + \Delta l_2)$ [5п]. Делењем претходне две једначине добија се $\frac{m_1 + m_2}{m_1} = \frac{\Delta l_1 + \Delta l_2}{\Delta l_1}$ [5п], одакле је

$m_2 = m_1 \frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = 1 \text{ kg}$ [4+1п].



Слика 1



Слика 2



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



VII
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ
НИВО
13.03.2016.

1. Означимо са t време кретања тела на сваком од делова пута. Тада је $H = \frac{g(3t)^2}{2}$ [5п] тако да је $t = \sqrt{\frac{2H}{9g}}$. За први део пута важи једначина $H_1 = \frac{gt^2}{2}$ [2п], тако да је $H_1 = \frac{H}{9} = 30$ m [2+1п]. За други део пута важи једначина $H_2 = \frac{g(2t)^2}{2} - H_1$ [4п], па је $H_2 = \frac{3H}{9} = 90$ m [2+1п]. Дужина трећег дела је $H_3 = H - H_1 - H_2 = \frac{5H}{9} = 150$ m [2+1п].

2. Означимо са l дужину вагона, са v_0 интензитет брзине воза пре почетка кочења, а са a успорење воза. Тада можемо да напишемо једначине $l = v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2}$ [5п], $l = (v_0 - at_1)t_2 - \frac{at_2^2}{2}$ [5п] и $v_0^2 = 2as$ [4п]. а) Из прве две једначине добијемо $v_0 = \frac{a(t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2)}{2(t_2 - t_1)}$ и сменом у трећој једначини добијемо $a = \frac{8s(t_2 - t_1)^2}{(t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2)^2} \approx 0,25$ m/s² [3+1п]. б) Брзина којом воз улази у станицу је $v_0 = \sqrt{2as} \approx 6,12$ m/s [1п]. ц) Дужина вагона је $l = v_0 t_1 - \frac{at_1^2}{2} \approx 22,48$ m [1п].

3. Означимо са L дужину деонице, са v_1 брзину тела на почетку прве деонице, са v_2 тражену брзину, и са v_3 брзину тела на крају друге деонице. Тада из једначина $v_{sr1} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ [3п], $v_{sr2} = \frac{v_2 + v_3}{2}$ [3п], $v_2^2 = v_1^2 + 2aL$ [3п] и $v_3^2 = v_2^2 + 2aL$ [3п], њиховим решавањем добијемо $v_2 = \frac{v_{sr1}^2 + v_{sr2}^2}{v_{sr1} + v_{sr2}} = 46,8$ km/h [7+1п].

4. Једначине кретања тела су $m_1 a = F - m_1 g - T_1$ [4п], $m_2 a = T_1 - m_2 g - T_2$ [4п] и $m_3 a = T_2 - m_3 g$ [4п]. Интензитет убрзања тела је $a = \frac{F - (m_1 + m_2 + m_3)g}{m_1 + m_2 + m_3} \approx 7,84$ m/s² [1+1п], док су интензитети сила затезања нити једнаки $T_1 = \frac{F(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \approx 123,5$ N [2+1п] и $T_2 = \frac{m_3 F}{m_1 + m_2 + m_3} \approx 88,2$ N [2+1п].

5. Средња вредност атмосферског притиска је $p_{sr} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5}{5} = 100,26$ kPa [2+2п].

мерање	p [kPa]	$ p_{sr} - p $ [kPa]
1	100,9	0,64
2	99,7	0,56
3	100,2	0,06
4	99,9	0,36
5	100,6	0,34

Свако тачно израчунато одступање носи по 1 поен

Апсолутна грешка мерења је $\Delta p = 0,64$ kPa $\approx 0,7$ kPa [4п]. Ако грешка није правилно заокружена дати 2 поена. Притисак гаса је $p = (100,3 \pm 0,7)$ kPa [4п]. Било каква грешка не доноси бодове – на пример, ако је незаокружен резултат или грешка. Релативна грешка мерења је $\delta_p = \frac{0,64}{100,26} \cdot 100\% \approx 0,64\%$ [3п]. Ако су коришћене заокружене вредности било грешке или резултата [2,5п]. Ако је релативна грешка написана са више од четири цифре различите од нуле [2,5п]. Ако су начињене обе грешке дати 2 поена.



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

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

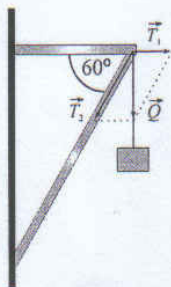
4. Из једначине за сабирно сочиво $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1}$ [2] и из увећања $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = 5$ [1] добија се $f = l_1/6$ [2].

Потребно је померити 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!