



Основна школа „Љубица Радосављевић Нада“  
Ђердапска бб, 19000 Зајечар  
e-mail: nastavnici.ljubica@gmail.com

---

# ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА ИЗ ФИЗИКЕ



Зајечар, 19. фебруар 2017.

## ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА ИЗ ФИЗИКЕ

Време одржавања: недеља, 19. фебруар 2017.

Организатор: Друштво физичара Србије, Актив наставника физике

Покровитељ: Министарство просвете, науке и технолошког развоја и

Школска управа Зајечар

Домаћин: Основна школа „Љубица Радосављевић Нада“ Зајечар

### ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

<b>Председник</b>	Новица Димитријевић, директор ОШ „Љубица Радосављевић Нада“
<b>Чланови</b>	Виолета Велимировић, наставник физике
	Мирјана Милосављевић, педагог
	Олгица Михајловић, наставник информатике

### ПРОГРАМ ТАКМИЧЕЊА

09:30 ОКУПЉАЊЕ

09:45 РАСПОРЕЂИВАЊЕ УЧЕСНИКА

10:00 ПОЧЕТАК ТАКМИЧЕЊА

12:30 ПРЕГЛЕД ТЕСТОВА

14:30 ПРЕЛИМИНАРНИ РЕЗУЛТАТИ

15:00 ПРИГОВОР

15:30 КОНАЧНИ РЕЗУЛТАТИ

### ПРЕГЛЕД БРОЈА ПРИЈАВЉЕНИХ УЧЕСНИКА ОСНОВНЕ ШКОЛЕ

Ред. Бр.	Основна школа	Место	Шести разред	Седми разред	Осми разред
1.	„Љубица Радосављевић Нада“	Зајечар	5	2	3
2.	„Љуба Нешић“	Зајечар	5	2	4
3.	„Десанка Максимовић“	Зајечар	9	4	2
4.	„Ђура Јакшић“	Зајечар	3	3	2
5.	„Хајдук Вељко“	Зајечар	8	10	1
Укупно:			30	21	12

Укупан број учесника свих разреда: 63

## 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 Младен Шљивовић Весна Миловић	„Љуба Нешић“ „Десанка Максимовић“ „Хајдук Вељко“

## КОМИСИЈЕ ЗА ДЕЖУРСТВА

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ НАСТАВНИКА	ОСНОВНА ШКОЛЕ
Злата Урошевић Наташа Јовановић Ристић Весна Миловић Сузана Милосављевић Виолета Велимировић Младен Шљивовић	„Љуба Нешић“ „Хајдук Вељко“ „Хајдук Вељко“ „Ђура Јакшић“ „Љубица Радосављевић Нада“ „Десанка Максимовић“

## КОМИСИЈЕ ЗА ПРЕГЛЕД РАДОВА

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

## 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	Награда
01.	Страхиња Соколовић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		85	I
02.	Вања Голубовић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		80	I
03.	Сергије Јовановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		75	II
04.	Жељко Чукић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		73	II
05.	Павле Савић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		72	II
06.	Катарина Стефановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		72	II
07.	Андреј Нижницки	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		67	II
08.	Јован Павковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		57	II
09.	Јана Петруцић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		45	II
10.	Петар Рачић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		44	II
11.	Ања Величковић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		43	II
12.	Уна Томић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		40	III
13.	Ксенија Бубања	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		40	III
14.	Теодора Милијић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		33	III
15.	Младен Николић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		32	III
16.	Јована Маринковић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		32	III
17.	Доротеа Ђорђевић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		30	III
18.	Анђелина Антонијевић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		30	III
19.	Лука Сандуловић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		27	III
20.	Наташа Цачић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		36	III
21.	Никола Јолић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		22	похвала
22.	Наташа Василијевић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		22	похвала

23.	Теа Мариновић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		20	похвала
24.	Страхиња Стојановић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		20	похвала
25.	Софија Стефановић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		17	похвала
26.	Доротеа Божанић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		5	
27.	Стефан Тодоровић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		2	
28.	Јована Недељковић	ОШ „ЈРНада“	Виолета Велимировић		2	
29.	Миљана Живић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић	/	/	/
30.	Ања Ђорђевић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић	/	/	/

Седми разред

Р.бр.	Име и презиме	Основна школа	Предметни наставник	Шифра	Број поена	Награда
01.	Зоран Лунгановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		76	I
02.	Лазар Николић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		66	II
03.	Марко Ранчић	ОШ „Хајдук Вељко“	Весна Миловић		61,5	II
04.	Василије Јовановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		61	II
05.	Стеван Вугделија	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		61	II
06.	Матеја Станковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		47	III
07.	Даница Јовановић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		39	III
08.	Лука Давидовић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		38	III
09.	Јована Првуловић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		27	III
10.	Наташа Миливојевић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		15	похвала
11.	Невена Петровић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		15	похвала
12.	Даница Симеуновић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		10	
13.	Душан Михајловић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		10	
14.	Јована Трифуновић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		8	
15.	Николас Петровић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		2	
16.	Филип Лилић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		2	
17.	Јована Вучковић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		0	
18.	Анастасија Османовић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић	/	/	/
19.	Лазар Ристић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић	/	/	/
20.	Нађа Станишић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић	/	/	/
21.	Јана Динић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић	/	/	/

## Осми разред

Р.бр.	Име и презиме	Основна школа	Предметни наставник	Шифра	Број поена	Награда
01.	Бранко Тасић	ОШ „Хајдук Вељко“	Наташа Јовановић Ристић		73	I
02.	Младен Агић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		56	II
03.	Марија Јанковић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		55	II
04.	Михајло Митровић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		54	II
05.	Нађа Стевановић	ОШ „Десанка Максимовић“	Младен Шљивовић		53	III
06.	Немања Марковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		40	III
07.	Алекса Вељковић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		34	III
08.	Петар Панић	ОШ „Љуба Нешић“	Злата Урошевић		34	III
09.	Марија Јовичић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		20	похвала
10.	Стефан Ристић	ОШ „Ђура Јакшић“	Сузана Милосављевић		9	
11.	Јелена Анђелковић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		7	
12.	Катарина Никодијевић	ОШ „ЉРНада“	Виолета Велимировић		2	



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2016/2017. ГОДИНЕ.

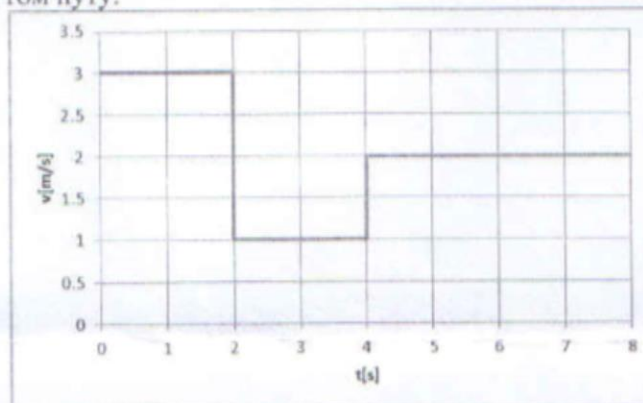


VI  
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ НИВО  
19.02.2017.

1. Дуња кроз прозор своје собе посматра невреме. У тренутку када је муња осветлила небо Дуња почиње да броји секунде до тренутка када је чула удар грома. Избројала је пет секунди. Уколико је брзина којом се светлост простире кроз ваздух  $v_1 = 300\,000\,000\text{ m/s}$ , а брзина звука у ваздуху  $340\text{ m/s}$ , одредити на којој удаљености од Дуње се догодио удар грома.
2. Огњен, идући брзим ходом, пут од куће до школе пређе за  $10\text{ min}$ . Када хода нормалном брзином, Огњен може да стигне до школе истим путем за  $15\text{ min}$ . Брзим ходом Огњен се креће за  $0.5\text{ m/s}$  брже него када хода нормалном брзином. Колико је удаљена школа од Огњенове куће? Колика је Огњенова брзина при нормалном, а колика је при брзом ходу?
3. Возећи се на сувозачевом месту у аутомобилу који се креће константном брзином, Маја је измерила да је прошла поред 4 стуба уличне расвете за  $9\text{ s}$ . Растојање између уличних стубова износи  $30\text{ m}$ . Крећући се овом непромењеном брзином Маја прелази растојање од  $36\text{ km}$  од почетка кретања. Затим прави паузу од пола сата и наставља кретање брзином од  $40\text{ km/h}$  наредна два сата. Колика је Мајина средња брзина кретања на читавом путу? Скицирати график зависности брзине од времена.
4. Брод се креће по реци која пролази кроз два места. Брзина кретања брода између ових места у односу на реку је иста, независно од смера и износи  $15\text{ km/h}$ . Уколико је време кретања између ових места узводно два пута дуже од времена кретања низводно, одредити брзину протицања реке у односу на обалу. Одредити и брзине кретања брода узводно и низводно у односу на обалу.
5. На основу графика зависности брзине тела од времена наћи укупан пређени пут тела у току кретања и његову средњу брзину на том путу.



Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремили: др Владимир Марковић и Владимир Чубровић

Рецензенти: Владимир Чубровић, Физички факултет, др Владимир Марковић, ПМФ Крагујевац и Проф. др Мирослав Николић, ПМФ, Ниш

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!

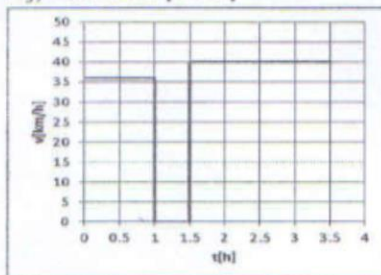


VI  
РАЗРЕДДруштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког развоја  
Републике Србије  
РЕШЕЊАОПШТИНСКИ НИВО  
19.02.2016.

1. Светлост се креће брже од звука, па Дуња прво опажа муњу, а касније чује удар грома. Како је брзина светлости много већа од брзине звука, практично удаљеност удара грома се може одредити као производ брзине звука и времена које је Дуња измерила  $\Delta t = 5\text{ s}$ , тј.  $s = v_2 \Delta t = 1700\text{ m}$  [20п]. **Алтернативно решење:** Растојање које пређе светлост и звук је једнако. Време које је потребно светлости да стигне до Дуње износи  $t_1 = s/v_1$  [3п], док је звуку потребно  $t_2 = s/v_2$  [3п]. Како је пређени пут исти, можемо писати да је  $v_1 t_1 = v_2 t_2$  [3п], одакле је  $t_1 = v_2 t_2 / v_1$ . Време које је Дуња измерила између муње и грмљавине је  $\Delta t = t_2 - t_1$  [3п], тј.  $\Delta t = t_2 - v_2 t_2 / v_1$ , одакле је  $t_2 = \Delta t / (1 - v_2 / v_1)$  [4п]. Заменом у једначину за време кретања звука, можемо одредити пређени пут звука, тј. удаљеност грмљавине  $s = v_2 \Delta t / (1 - v_2 / v_1) = 1700,0019 \approx 1700\text{ m}$  [3+1п].

2. Обележимо са  $t_1 = 10\text{ min} = 600\text{ s}$  време кретања до школе брзим ходом и одговарајућу брзину са  $v_1$ . Аналогно, при ходу нормалном брзином  $t_2 = 15\text{ min} = 900\text{ s}$  и  $v_2$ . Како је  $\Delta v = v_1 - v_2 = 0.5\text{ m/s}$  [5п],  $\Delta v = \frac{s}{t_1} - \frac{s}{t_2}$ , одакле је  $s = \frac{\Delta v}{1/t_1 - 1/t_2} = 900\text{ m}$  [7+2п]. Брзине износе  $v_1 = \frac{s}{t_1} = 1.5\text{ m/s}$  [3п] и  $v_1 = v_1 + \Delta v = 1\text{ m/s}$  [3п].

3. Растојање између четири стуба уличне расвете износи  $s = (4-1) \cdot 30\text{ m} = 90\text{ m}$  [4п]. Како је време  $t = 9\text{ s}$ , брзина кретања на овом делу пута износи  $v_1 = s/t = 10\text{ m/s} = 36\text{ km/h}$  [2п]. Овом брзином Маја је прешла  $s_1 = 36\text{ km}$  за  $t_1 = s_1 / v_1 = 1\text{ h}$  [2п]. Затим је правила паузу од  $t_2 = 0.5\text{ h}$  и потом наставила кретање брзином од  $v_3 = 40\text{ km/h}$ , за време од  $t_3 = 2\text{ h}$ . Притом је прешла растојање од  $s_3 = v_3 t_3 = 80\text{ km}$  [2п]. Средња брзина се одређује као укупан пређени пут подељен са укупним временом кретања, па је  $v_{\text{sr}} = (s_1 + s_2) / (t_1 + t_2 + t_3) \approx 33.1\text{ km/h}$  [4+1п]



Правилно скициран график [5п]

4. Обележимо са  $t_1$  и  $v_1$  време и брзину кретања низводно, а са  $t_2$  и  $v_2$  исте величине узводно. Брзина кретања брода у односу на реку је иста у оба смера,  $v = 15\text{ km/h}$  и можемо писати  $v_1 = v + u$  [4п] и  $v_2 = v - u$  [4п], где је  $u$  брзина кретања реке у односу на обалу. Како је  $t_2 = 2t_1$  [4п], тј.  $\frac{s}{v_2} = 2 \frac{s}{v_1}$ , одакле је  $v_1 = 2v_2$ , тј.  $v + u = 2(v - u)$ . Добијамо да је  $u = v/3 = 5\text{ km/h}$  [5+1п] и  $v_1 = 20\text{ km/h}$  [1п] и  $v_2 = 10\text{ km/h}$  [1п].

5. Са графика се може видети да за време кретања у прве две секунде,  $t_1 = 2\text{ s}$  [1п] брзина износи  $v_1 = 3\text{ m/s}$  [1п]. Тело се потом кретало брзином  $v_2 = 1\text{ m/s}$  [1п] за временски период од  $t_2 = 2\text{ s}$  [1п]. Наредни период од  $t_3 = 4\text{ s}$  [1п], тело се кретало брзином од  $v_3 = 2\text{ m/s}$  [1п]. Пређени путеви су редом  $s_1 = v_1 t_1 = 6\text{ m}$  [1п],  $s_2 = v_2 t_2 = 2\text{ m}$  [1п] и  $s_3 = v_3 t_3 = 8\text{ m}$  [1п]. Укупан пређени пут износи  $s = s_1 + s_2 + s_3 = 16\text{ m}$  [4+1п]. Како је укупно време кретања  $t = 8\text{ s}$ , средња брзина кретања износи  $v = s/t = 2\text{ m/s}$  [5+1п]. Алтернативно, пређени пут се може одредити са графика као укупна површина испод графика  $s = 2 \cdot 3\text{ m} + 2 \cdot 1\text{ m} + 4 \cdot 2\text{ m} = 16\text{ m}$ .



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2016/2017. ГОДИНЕ.

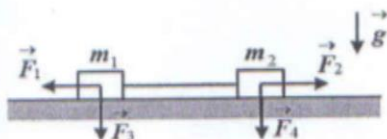


VII  
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ  
НИВО  
19.02.2017.

1. Аутомобил који се креће константном брзином  $v_1 = 36 \text{ km/h}$  у одређеном тренутку почне да се креће равномерно убрзано током  $t_1 = 2,5 \text{ s}$  и достиже брзину  $v_2$  при чему је  $v_1 : v_2 = 2 : 3$ . Одредити пређени пут аутомобила током равномерно убрзаног кретања.
2. Тело је избачено са површине земље вертикално навише одређеном почетном брзином. Време које протекне од тренутка избацивања до тренутка када се нађе на висини  $h$  изнад земље је  $t_1$ . Од тог тренутка па до удара у земљу протекне време  $t_2$ , при чему је  $t_2 > t_1$ . Одредити: а) максималну висину коју постигне тело током кретања; б) висину  $h$ ; в) брзину тела на висини  $h/2$ . Познате величине су  $t_1$  и  $t_2$ .
3. Тело је избачено из тачке А (која се налази на некој висини у односу на земљу) одређеном почетном брзином вертикално навише. Ако је брзина тела у тачки која се налази на растојању  $h = 1,2 \text{ m}$  испод тачке А два пута већа од брзине тела у тачки која се налази на растојању  $h = 1,2 \text{ m}$  изнад тачке А одредити максималну висину  $H_{\text{max}}$  коју тело током кретања постиже изнад тачке А мерено у односу на њу.
4. На тела чије су масе  $m_1 = 2 \text{ kg}$  и  $m_2 = 3 \text{ kg}$  и која су везана лаком и неистегљивом нити делују четири силе у смеровима као на слици 1, чији су интензитети редом  $F_1 = 10 \text{ N}$ ,  $F_2 = 20 \text{ N}$ ,  $F_3 = 30 \text{ N}$  и  $F_4 = 40 \text{ N}$ . Одредити убрзања тела, интензитет силе затезања нити, као и интензитете сила реакције подлоге на тела. Трење у систему занемарити.
5. Ученици су експериментално при истим условима, четири пута мерили убрзање Земљине теже  $g$  и добили резултате који су приказани у табели 1. Приказати правилно резултат мерења са апсолутном грешком. Одредити релативну грешку мерења.



Слика 1

мерење	$g[\text{m/s}^2]$
1	9,775
2	9,778
3	9,776
4	9,774

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 2016/2017. ГОДИНЕ.



**VII**  
РАЗРЕД

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

ОПШТИНСКИ  
НИВО  
19.02.2017.

1. Убрзање аутомобила је  $a = \frac{v_2 - v_1}{t_1}$  [5n], а по услову задатка је  $v_2 = \frac{3}{2}v_1$  [2n], те је  $a = \frac{v_1}{2t_1}$  [3n]

( $a = 2 \text{ m/s}^2, v_2 = 54 \text{ km/h}$ ). Пређени пут аутомобила је  $s = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$  [5n], и након замене претходних израза добијамо  $s_1 = \frac{5}{4}v_1t_1 = 31,25 \text{ m}$  [4+1n].

2. а) Почетна брзина тела може да се одреди из једначине  $v_0 = g(t_1 + (t_2 - t_1)/2) = g \frac{(t_1 + t_2)}{2}$  [4n]. Максимална висина је  $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{g(t_1 + t_2)^2}{8}$  [4n]; б) Из једначине  $h = v_0t_1 - \frac{gt_1^2}{2}$  [2n], следи да је  $h = \frac{gt_1t_2}{2}$  [4n]; в) Брзина тела  $v$  на висини  $h/2$  може да се одреди из једначине  $v^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot \frac{h}{2}$  [2n] одакле је након замене добијених израза и сређивања  $v = \frac{g}{2} \sqrt{t_1^2 + t_2^2}$  [4n].

3. Из једначина  $v_1^2 = v_0^2 - 2gh$  [6n],  $v_2^2 = v_0^2 + 2gh$  [6n],  $H_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$  [3n] и услова задатка  $v_2 = 2v_1$  [1n], након решавања и сређивања добијамо  $H_{\max} = \frac{5h}{3} = 2 \text{ m}$  [3+1n].

4. Једначине кретања тела у хоризонталном правцу су редом  $m_1a = T - F_1$  [4n] и  $m_2a = F_2 - T$  [4n]. Решавањем претходне две једначине добијамо  $a = \frac{F_2 - F_1}{m_1 + m_2} = 2 \text{ m/s}^2$  [1+1n] и  $T = m_1a + F_1 = 14 \text{ N}$  [1+1n]. Интензитете сила реакције подлоге на тела добијамо из следећих једначина  $N_1 = F_3 + m_1g = 49,62 \text{ N}$  [3+1n] и  $N_2 = F_4 + m_2g = 69,43 \text{ N}$  [3+1n].

5. Средња вредност убрзања Земљине теже је  $g_{\text{sr}} = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4}{4} = 9,77575 \text{ m/s}^2$  [2+2n].

мерање	$g[\text{m/s}^2]$	$ g_{\text{sr}} - g [\text{m/s}^2]$
1	9,775	0,00075
2	9,778	0,00225
3	9,776	0,00025
4	9,774	0,00175

Свако тачно израчунато одступање носи по 1 поен

Апсолутна грешка мерења је  $\Delta g_{\text{sr}} = 0,00225 \text{ m/s}^2 \approx 0,003 \text{ m/s}^2$  [4n]. Ако грешка није правилно заокружена дати 2 поена. Убрзања Земљине теже је  $g = (9,776 \pm 0,003) \text{ m/s}^2$  [5n]. Било каква грешка не доноси бодове, тј. ако нису правилно заокружени макар једно, резултат или грешка. Релативна грешка мерења је  $\delta_g = \frac{0,0023}{9,7758} \cdot 100\% \approx 0,024\%$

[3n]. Ако су коришћене заокружене вредности било грешке или резултата [2,5n]. Ако је релативна грешка написана са више од четири цифре различите од нуле [2,5n]. Ако су начињене обе грешке дати 2 поена. Признати и ако су коришћене незаокружене вредности са више цифара. Признати и релативну грешку без процената, тј. да је 0,00024 као и заокружену на једну цифру тј. 0,03 % , односно 0,0003.



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2016/2017. ГОДИНЕ.



VIII  
РАЗРЕД

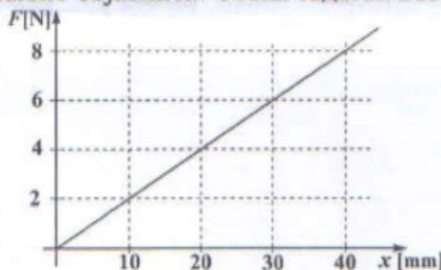
Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО  
19.2.2017.

ЗАДАЦИ

- а) График на слици 1 приказује зависност силе  $F$  од истезања опруге  $x$ . Одредити за колико се обешена опруга истегне, ако се на њу окачи тег масе  $m = 0.5 \text{ kg}$ .  
б) За колико ће се опруга истегнути у случају да се креће заједно са тегом вертикално наниже убрзањем  $a = 80 \text{ cm/s}^2$ ? За убрзање силе Земљине теже узети  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ .
- Посматрач слуша сирену камиона који пролази поред њега. Фреквенције звука који чује налазе се у опсегу од  $476 - 404 \text{ Hz}$ . Одредити брзину камиона када пролази поред посматрача, ако је брзина простирања звука у ваздуху  $v = 340 \text{ m/s}$ .
- У суд који садржи одређену запремину неке течности температуре  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , сипа се двоструко већа запремина исте те течности температуре  $t_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ . Одредити равнотежну температуру течности  $t$ , ако се зна да су топлотни губици до успостављања равнотеже  $10\%$ .
- Изнад танког сабирног сочива, дуж оптичке осе сочива слободно пада лоптица са висине  $h = 1.2 \text{ m}$ . Одредити брзину и време проласка лоптице кроз жижну даљину сочива, ако се зна да се на растојању  $p = 0.8 \text{ m}$  добија три пута умањен лик лоптице.
- Два дечака у лабораторији имају удубљено сферно огледало полупречника кривине  $R = 80 \text{ cm}$ . Добили су задатак да независно одреде удаљеност предмета од огледала при којој је лик, који се налази на оптичкој оси, четири пута већи од предмета. Удаљености које су одредили су се разликовале много више него што може бити последица грешака мерења. Да ли је један од дечака погрешно у мерењу? Ако није, за које је то удаљености предмета од огледала могуће?

**Напомене:** Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.



Слика 1

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Задатке припремила: 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  
19.2.2017.

1. а) Крутост опруге се одређује са графика  $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = 200 \text{ N/m}$  [8]. Када се опруга истегне

$mg = kx$ ,  $x = \frac{mg}{k} \approx 24.5 \text{ mm}$  [4+1]. б) У случају кретања наниже важи једначина кретања

$ma = mg - kx$ , одакле се добија  $x = \frac{mg - ma}{k} \approx 22.5 \text{ mm}$  [6+1].

2. У случају када се камион приближава важи  $v_1 = \frac{v}{v - v_k} v_k$  [6], док за случај када се удаљава

имамо  $v_2 = \frac{v}{v + v_k} v_k$  [6], одакле се добија  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v + v_k}{v - v_k}$ ,  $v_k = \frac{v_1 - v_2}{v_1 + v_2} v \approx 27.8 \text{ m/s}$  [7+1].

3. На загревање хладније течности се користи 90% количине топлоте топлије течности, односно  $Q_1 = 0.9Q_2$  [5]. Једначина топлотне равнотеже је  $m_1c(t - t_1) = 0.9m_2c(t_2 - t)$  [8],

$\rho V_1c(t - t_1) = 0.9\rho V_2c(t_2 - t)$ , па је  $t = \frac{V_1t_1 + 0.9V_2t_2}{V_1 + 0.9V_2} = \frac{t_1 + 1.8t_2}{2.8} \approx 26.4 \text{ }^\circ\text{C}$  [6+1].

4. Из једначине за сабирно сочиво  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$  [2] и из увећања  $u = \frac{l}{p} = \frac{1}{3}$  [1] добија

се  $f = p/4 = 0.2 \text{ m}$  [2+1], па је  $s = h - f = 1 \text{ m}$  [4+1]. Брзина проласка кроз жижну даљину је  $v = \sqrt{2gs} \approx 4.43 \text{ m/s}$  [4+1], време проласка је  $t = v/g \approx 0.45 \text{ s}$  [3+1] или  $t = \sqrt{2s/g}$ .

5. Увећан лик се може добити у два случаја тј. за реалан и имагинаран лик предмета, тако да су

оба дечака у праву. Жижна даљина је  $f = R/2 = 40 \text{ cm}$ . 1. За реалан лик предмета  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1}$  [3],

$u = \frac{l_1}{p_1} = 4$ ,  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{4p_1}$ ,  $p_1 = 5f/4 = 50 \text{ cm}$  [6+1]. 2. За имагинаран лик предмета

$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{l_2}$  [3],  $u = \frac{l_2}{p_2} = 4$ ,  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{4p_2}$ ,  $p_2 = 3f/4 = 30 \text{ cm}$  [6+1].

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!