

**НАЦИОНАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ „АКАД. ЛЮБОМИР ЧАКАЛОВ“ ПО ПРИРОДНИ
НАУКИ И ГЕОГРАФИЯ ЗА УЧЕНИЦИ ОТ 7. КЛАС**

Модул ФИЗИКА

**8-10 юни 2018 г., София
Време за работа - 120 минути**

*Уважаеми ученици,
Предстои Ви да решите тема от три части.*

I част: *Задачите от 1. до 15. включително са от затворен тип с четири отговора (А, Б, В, Г), от които само един е верен. Отбележете верния отговор с „X“ в приложената таблица. Не се допускат поправки и задрасквания в таблицата за отговори!*

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
А	Б	В	Г

II част: *Задачи 16 – 20 са със свободен отговор. Запишете решенията и отговорите си на означеното място след задачата.*

III част: *Задачи 21 и 22 са със свободен отговор. Запишете решенията и отговорите си на означеното място след задачата.*

При решаването на задача със свободен отговор, според вида на задачата се изисква добавяне на кратък текст, чертеж, физични формули и изчисления.

**Спазвайте указанията и отговаряйте точно, кратко и ясно.
Желаем Ви успех!**

Таблица за отговорите на Част 1

Отбележете с **X** верните отговори на въпроси 1 – 15.

Въпрос	Отговор			
	А	Б	В	Г
1	А	Б	В	Г
2	А	Б	В	Г
3	А	Б	В	Г
4	А	Б	В	Г
5	А	Б	В	Г
6	А	Б	В	Г
7	А	Б	В	Г
8	А	Б	В	Г
9	А	Б	В	Г
10	А	Б	В	Г
11	А	Б	В	Г
12	А	Б	В	Г
13	А	Б	В	Г
14	А	Б	В	Г
15	А	Б	В	Г

Национално състезание по природни науки и география „Акад. Любомир Чакалов“
8 – 10 юни 2018 г., София
Модул ФИЗИКА

Част 1

Верните отговори на въпроси от 1 до 15 включително отбележете в таблицата за отговори!

1. Дървен паралелепипед с размери 20 cm, 30 cm и 10 mm, има маса 0,240 kg. Определете плътността на материала.

- А) $2,5 \text{ g/cm}^3$ Б) $0,25 \text{ g/cm}^3$ В) $0,04 \text{ g/cm}^3$ Г) $0,4 \text{ g/cm}^3$

2. На маса са поставени четири чаши с еднакви размери. Чашите са изработени от различни материали: стъкло, керамика, метал, пластмаса. В коя от тях най-бързо ще изстине налята догоре гореща вода?

- А) в стъклената Б) в керамичната В) в металната Г) в пластмасовата

3. Тяло е окачено на силомер. Какво НЕ измерва силомерът?

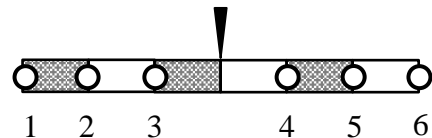
- А) масата на тялото Б) силата на тежестта
В) теглото на тялото Г) силата, с която е деформирана пружината

4. Ако откъснем лист хартия от тетрадка и го пуснем, той пада надолу бавно и по сложна траектория. Ако смачкаме листа на топка и го пуснем от същата височина, падането ще е по-бързо и по права линия. Причината за това е, че:

- А) плътността на листа се увеличава и силата на тежестта се увеличава
Б) плътността на листа се намалява и силата на тежестта се намалява
В) повърхността се намалява и съпротивлението на въздуха се намалява
Г) обемът на листа се намалява и съпротивлението на въздуха се намалява

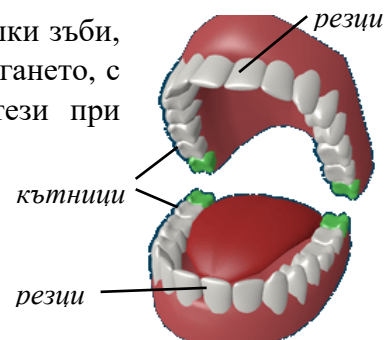
5. Разполагате с теглилки $M_1 = 150 \text{ g}$ и $M_2 = 50 \text{ g}$. В кои точки на лоста трябва да ги окачите, за да бъде той в равновесие?

- А) M_1 в т.1, а M_2 в т.4
Б) M_1 в т.3, а M_2 в т.6
В) M_1 в т.2, а M_2 в т.5
Г) M_1 в т.2, а M_2 в т.6



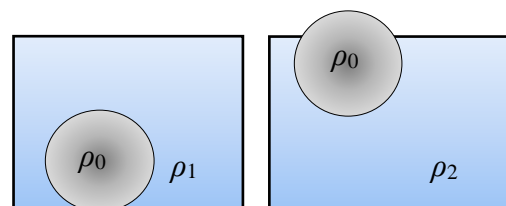
6. Постоянните зъби в човешкия организъм са: резци, кучешки зъби, предкътници и кътници. Определете какви са силата и налягането, с които кътниците действат на храната, в сравнение с тези при резците.

- А) силата е по-малка и налягането е по-малко
Б) силата е по-голяма и налягането е по-голямо
В) силата е по-малка, а налягането е по-голямо
Г) силата е по-голяма, а налягането е по-малко



7. Топче с плътност ρ_0 е потопено първо в течност с плътност ρ_1 , а след това в течност с плътност ρ_2 . Какъв извод можем да направим за плътностите на топчето и на течностите?

- А) $\rho_0 < \rho_1 < \rho_2$ Б) $\rho_0 > \rho_1 > \rho_2$
В) $\rho_1 < \rho_0 < \rho_2$ Г) $\rho_1 > \rho_0 > \rho_2$



8. Ако натрием стъклена пръчка с парче кожа, пръчката се наелектризира положително. Причината е, че:
- А) електрони от пръчката преминават в кожата
 - Б) електрони от кожата преминават в пръчката
 - В) протони от пръчката преминават в кожата
 - Г) протони от кожата преминават в пръчката

9. Положително заредена пръчка докосваме до електронеутрална метална сфера и я отдръпваме. Какви са знаците на зарядите на сферата и пръчката след преустановяването на контакта?

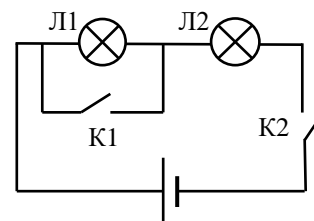
	сфера	пръчка
А)	+	+
Б)	-	-
В)	+	-
Г)	-	+

10. Как се променя съпротивлението на резистор, ако увеличим два пъти приложеното в краищата му напрежение?

- А) нараства 4 пъти
- Б) нараства 2 пъти
- В) намалява 2 пъти
- Г) не се променя

11. На фигурата е изобразена електрическа верига, състояща се от батерия, две еднакви лампи (Л1 и Л2) и два ключа (К1 и К2). При какво положение на ключовете свети само Л2?

- А) К1 – отворен; К2 – отворен
- Б) К1 – затворен; К2 – затворен
- В) К1 – отворен; К2 – затворен
- Г) К1 – затворен; К2 – отворен



12. В ясен слънчев ден можем да запалим огън с помощта на:

- А) очила за далекогледство
- Б) очила за късогледство
- В) слънчеви очила
- Г) плоско огледало

13. За един период, топче изминава път 8 cm. Колко е амплитудата на трептене на топчето?

- А) 8 cm
- Б) 6 cm
- В) 4 cm
- Г) 2 cm

14. Когато се отдалечаваме бавно от източник на звук:

- А) намалява честотата и силата на звука, който чуваме
- Б) нараства честотата и силата на звука, който чуваме
- В) намалява силата, но не и честотата на звука, който чуваме
- Г) намалява честотата, но не и силата на звука, който чуваме

15. Изотоп на кислорода има 9 неутрона. Ако знаете, че поредният номер на елемента в периодичната система е 8, коя е вярната комбинация за масовото число (А), броя протони (Z) в ядрото и броя електрони (e) в електронната обвивка на атома на този изотоп?

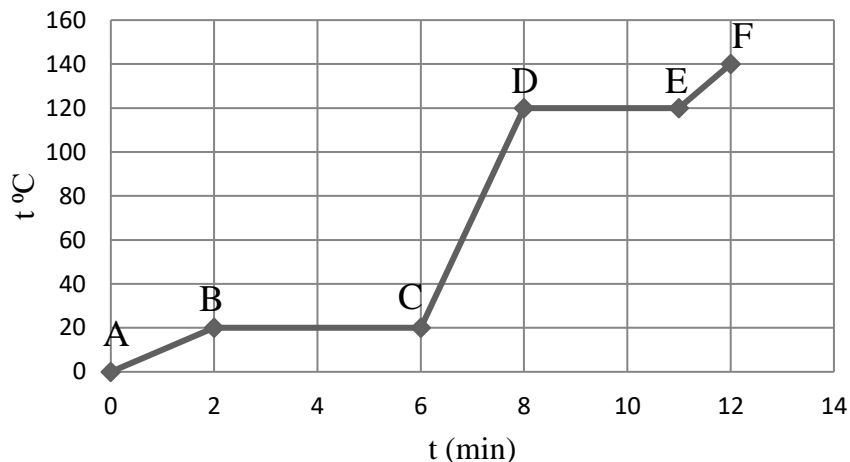
	А	Z	e
А)	17	9	9
Б)	17	8	8
В)	9	8	8
Г)	8	9	8

Част 2

16. На графиката е представено изменението на температурата на тяло с течение на времето. През цялото време тялото получава топлина от котлон с мощност 1 kW. Топлообменът с околната среда се пренебрегва. Определете:

а) вида на процеса за всеки от участъците;

б) какво количество топлина се поглъща по време на топенето.

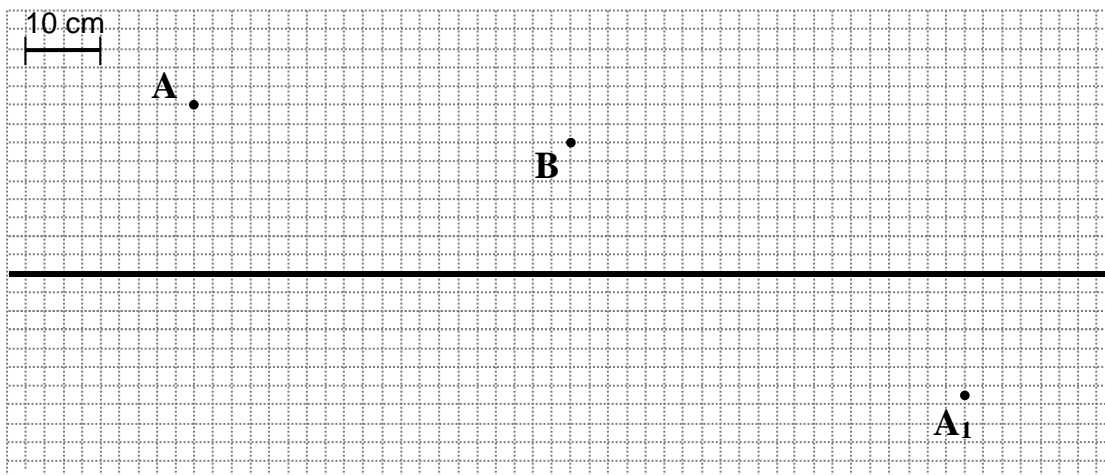


17. Аквариум с квадратна основа със страна $a = 40$ cm и маса $m = 4$ kg е поставен върху 4 пластмасови крачета с напречно сечение $S_0 = 0,5$ cm² всяко. Определете до каква максимална височина можем да напълним аквариума, ако материалът, от който са направени крачетата, издържа максимално налягане $p_{\max} = 3$ MPa. Плътноста на водата е $\rho = 1000$ kg/m³, а земното ускорение е $g = 10$ N/kg.

18. Електрически котлон, предназначен да работи на напрежение $U = 220$ V, има четири степени, които се получават при различно свързване на два нагревателя. Мощността на котлона на степен 2 е $P_2 = 0,8$ kW а на степен 3 е $P_3 = 1,6$ kW. Определете мощностите, съответстващи на степен 1 и на степен 4.

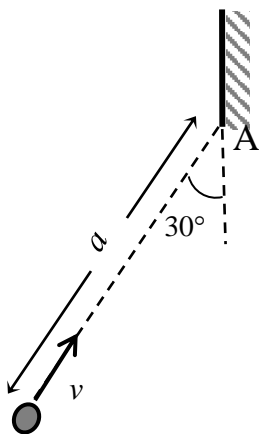
19. На схемата са показани два точкови източника А и В, разположени над главната оптична ос на леща. Обозначената т. А₁ е образ на т. А, получен от лещата.

- Определете вида на лещата.
- Обозначете на схемата къде са лещата и оптичният ѝ център т. О.
- Определете местата на двата фокуса F₁ и F₂.
- Определете оптичната сила на лещата.
- Постройте образа на т. В от същата леща.



20. Мравка върви към плоско огледало със скорост $v = 1,5 \text{ cm/s}$, както е показано на фигурата. В началния момент разстоянието между мравката и т. А от огледалото е $a = 45 \text{ cm}$.

- Постройте образа на мравката в началния момент.
- След колко време разстоянието между мравката и образа ѝ ще се намали 3 пъти?



21. Ако свържем резистор с неизвестно съпротивление R към източник на напрежение U , както е показано на **фиг. 1**, във веригата ще протече ток $I_0 = 3$ А. Нека сега свържем този резистор с други два, чиито съпротивления са $R_1 = 12 \Omega$ и $R_2 = 4 \Omega$, както е показано на **фиг. 2**. В този случай във веригата протича ток $I = 1$ А. Определете:
- еквивалентното съпротивление R_{AB} между точките А и В;
 - съпротивлението R и напрежението U на източника;
 - напрежението върху всеки от трите резистора на **фиг. 2**;
 - мощностите, които консумира всеки от трите резистора от **фиг. 2**. Посочете кой резистор консумира най-много и кой консумира най-малко мощност.
 - Ако във веригата на **фиг. 1** за 1 минута се отделя количество топлина Q , за колко време във веригата на **фиг. 2** ще се отдели същото количество топлина?

