

# Софийски университет "Св. Климент Охридски"

## Кандидатстудентски изпит по физика, 1 юни 2013 г.

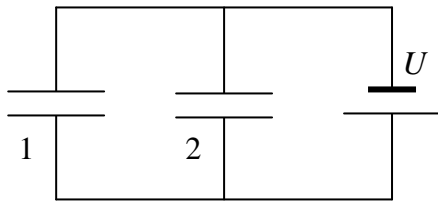
### Тема 2

#### Тест

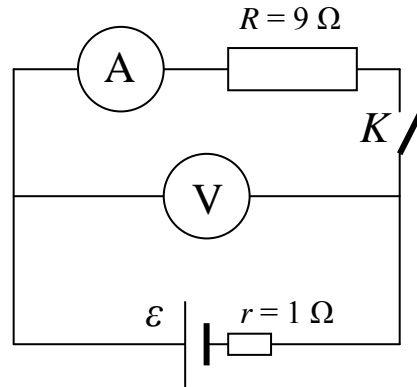
1. Топка пада от височина 5,4 m. С каква скорост тя ще се удари в земята? Приемете земното ускорение  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
А) 108 m/s                      Б) 54 m/s                      В) 10,4 m/s                      Г) 5,2 m/s
2. Тяло с маса  $m = 5 \text{ kg}$  се движи под действие на две противоположно насочени сили  $F_1 = 50 \text{ N}$  и  $F_2 = 30 \text{ N}$ . На колко е равно ускоренето на тялото?  
А)  $16 \text{ m/s}^2$                       Б)  $4 \text{ m/s}^2$                       В)  $0,25 \text{ m/s}^2$                       Г)  $0,07 \text{ m/s}^2$
3. Тяло с маса 400 g се издига над земната повърхност и променя потенциалната си енергия с 5 J. На каква височина се е издигнало тялото? Приемете земното ускорение  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
А) 150 cm                      Б) 125 cm                      В) 100 cm                      Г) 75 cm
4. Колко келвина са  $32^\circ\text{C}$ ?  
А) 0 K                      Б) 32 K                      В) 232 K                      Г) 305 K
5. Едно и също количество топлина може да разтопи при температура на топене маса  $m_1$  лед и маса  $m_2$  калай. На колко е равно отношението  $m_2/m_1$ ? ( $\lambda_1 = 333 \text{ J/g}$ ,  $\lambda_2 = 59 \text{ kJ/kg}$ )  
А)  $\approx 56$                       Б)  $\approx 18$                       В)  $\approx 5,6$                       Г)  $\approx 0,18$
6. Идеална топлинна машина с КПД, равен на 40%, работи при температура на охладителя 300 K. На колко е равна температурата на нагревателя?  
А) 785 K                      Б) 500 K                      В) 400 K                      Г) 180 K
7. За една минута математично махало извършва 30 пълни трептения. На колко е равна честотата на трептене на махалото?  
А) 0,5 Hz                      Б) 2 Hz                      В) 20 Hz                      Г) 30 Hz
8. Две пружинни махала имат периоди съответно  $T_1 = 0,5 \text{ s}$  и  $T_2 = 1 \text{ s}$ . Ако коефициентът на еластичност на първата пружина е два пъти по-голям от този на втората, на колко е равно отношението на масите  $m_1/m_2$ ?  
А)  $1/2$                       Б)  $1/\sqrt{2}$                       В)  $\sqrt{2}$                       Г) 2
9. По повърхността на океан се разпространява хармонична вълна с дължина 250 m и честота 0,1 Hz. На колко е равна скоростта на разпространение на вълната?  
А) 2,5 m/s                      Б) 25 m/s                      В) 0,25 km/s                      Г) 2,5 km/s
10. Как ще се измени интензитетът на електричното поле във всяка точка от пространството, ако заменим точковия заряд-източник с друг, равен по големина и противоположен по знак?  
А) няма да се измени по големина и посока  
Б) няма да се измени по посока  
В) ще се измени по големина  
Г) ще се измени по посока

11. Два кондензатора са свързани във верига, както е показано на фигурата. При условие че зарядите на кондензаторите са  $q_1 = 2q_2$ , посочете правилното равенство:

- А)  $U_1 = 2U_2$       Б)  $U_1 = (1/2)U_2$       В)  $C_1 = 2C_2$       Г)  $C_1 = (1/2)C_2$



Задача 11



Задача 12

12. При затворен ключ  $K$  амперметърът измерва ток 0,5 А. Какво ще бъде показанието на волтметра при отворен ключ  $K$ ?

- А) 4 V      Б) 4,5 V      В) 5 V      Г) 5,5 V

13. В котлон са монтирани два нагревателни елемента със съпротивления съответно  $R_1$  и  $R_2$  ( $R_2 > R_1$ ). При какво включване на елементите котлонът ще има най-голяма мощност?

- А) само на  $R_1$       Б) само на  $R_2$   
В)  $R_1$  и  $R_2$  последователно      Г)  $R_1$  и  $R_2$  успоредно

14. Прав проводник с дължина 50 cm, по който тече електричен ток 10 А, е поставен в еднородно магнитно поле. На проводника действа максимална магнитна сила 0,1 N. На колко е равна индукцията на магнитното поле?

- А) 0,2 mT      Б) 0,5 mT      В) 20 mT      Г) 50 mT

15. Светлинна монохроматична вълна преминава от среда с показател на пречупване  $n_1$  в среда с показател на пречупване  $n_2$  ( $n_1 < n_2$ ). Във втората среда светлинната вълна има:

- А) по-малка дължина на вълната      Б) по-голяма дължина на вълната  
В) по-малка честота      Г) по-голяма честота

16. Светлинен лъч пада на границата между две среди под ъгъл  $\alpha$  ( $\alpha < \alpha_{\text{гр}}$ ) и се пречупва под ъгъл  $\beta$ . Показателите на пречупване на първата и втората среда са съответно  $n_1$  и  $n_2$ , като ( $n_1 > n_2$ ). Посочете **невярното** равенство.

- А)  $\sin \alpha_{\text{гр}} = \frac{n_1}{n_2}$       Б)  $\sin \alpha_{\text{гр}} = \frac{n_2}{n_1}$       В)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$       Г)  $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \sin \alpha_{\text{гр}}$

17. Във водородния атом енергията на електрона, когато той се намира на първа, втора или трета позволена орбита, е съответно  $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ ,  $E_2 = -3,4 \text{ eV}$  и  $E_3 = -1,5 \text{ eV}$ . На колко е равна най-малката енергия на кванта, който трябва да погълне водороден атом, за да премине от основно във възбудено състояние?

- А) 13,6 eV                      Б) 10,2 eV                      В) 3,4 eV                      Г) 1,5 eV

18. Ядрените сили на взаимодействие между нуклоните са проява на:

- А) гравитационното взаимодействие                      Б) електромагнитното взаимодействие  
В) слабото взаимодействие                      Г) силното взаимодействие

19. Къде върху диаграмата „спектр-светимост“ попадат звездите с висока температура и ниска светимост?

- А) в долния ляв ъгъл                      Б) в горния ляв ъгъл  
В) в долния десен ъгъл                      Г) в горния десен ъгъл

20. Посочете **невярното** твърдение. Звездите от главната последователност, които имат най-големи маси:

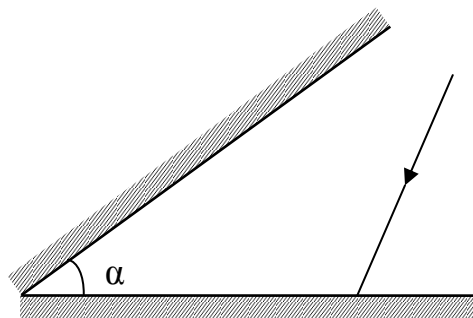
- А) имат най-високи светимости                      Б) имат най-високи температури  
В) имат синкав цвят                      Г) еволюират най-бавно

**Задача. Двете условия А) и Б) са независими.**

**А)** Хокейна шайба се хлъзга по хоризонтална ледена пързалка. От момента на наблюдение шайбата изминава по леда разстояние  $s = 2 \text{ m}$  за време  $t = 2 \text{ s}$  и спира като се е движила равнозакъснително. Намерете:

- а)** скоростта  $v_0$  на шайбата в началния момент на наблюдение на движението;  
**б)** ускорението  $a$  на шайбата;  
**в)** коефициента на триене  $k$ .

**Б)** Две отразяващи равнини образуват ъгъл  $\alpha$  (вж. фигурата). Върху едната от тях пада лъч, който лежи в равнина (равнината на листа), перпендикулярна на ръба на ъгъла.



Фиг. 2

**а)** Начертайте хода на лъча, изпитващ еднократно отражение от двете равнини.

**б)** Намерете ъгъла  $\varphi$ , който сключват посоката на падащия лъч и посоката на отразения от двете равнини лъч.