

Национален конкурс „Франкофонско високотехнологично инженерство“

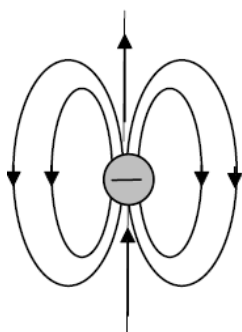
Примерен вариант модул физика

Въпроси: 20 въпроса с избираем отговор и 5 със свободен отговор
Времетраене: 2 часа

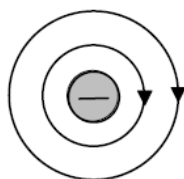
Първа част:

Въпросите от 1 до 20 са с избираем отговор.

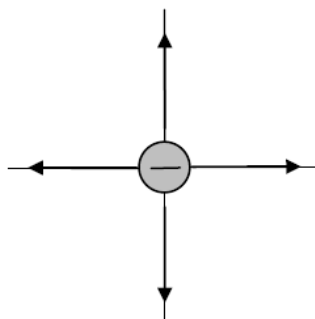
1. На кой чертеж правилно са изобразени силовите линии на електростатичното поле на отрицателен точков заряд?



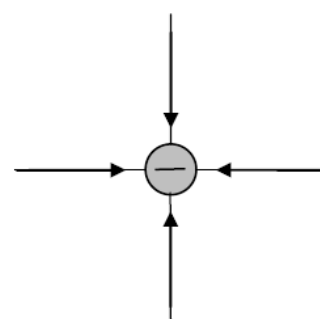
A)



Б)



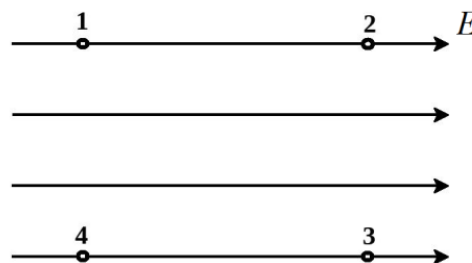
В)



Г)

2. На схемата е представено еднородно електростатично поле. В кои точки от полето протон ще има минимална потенциална енергия?

- А) в т. 1 и т. 2
- Б) в т. 2 и т. 3
- В) в т. 3 и т. 4
- Г) в т. 4 и т. 1



3. Определете еквивалентните съпротивления $R_{\text{екв1}}$ и $R_{\text{екв2}}$ на двете вериги, представени на схемите.

	Схема 1 $R_{\text{екв1}}, \Omega$	Схема 2 $R_{\text{екв2}}, \Omega$
А)	2	2
Б)	4	4
В)	4	1
Г)	1	4



Схема 1

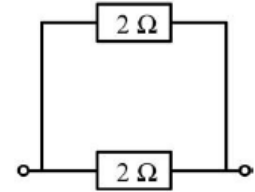
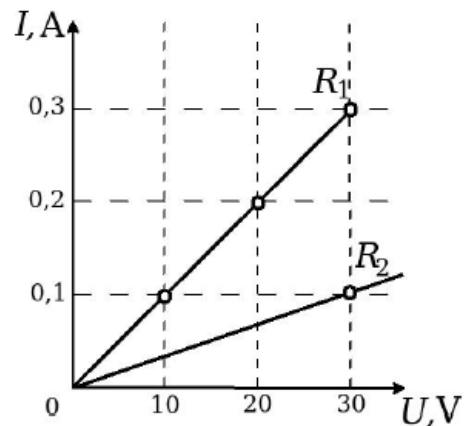


Схема 2

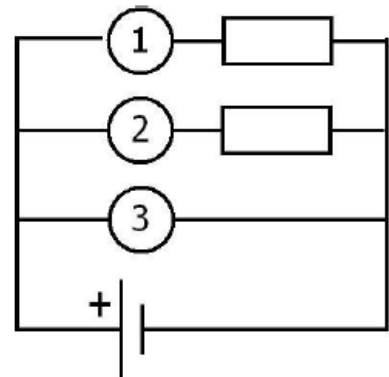
4. На графиката е представена зависимостта на тока I от напрежението U за два резистора със съпротивления съответно R_1 и R_2 . Кои са верните стойности на съпротивленията на резисторите?

	R_1, Ω	R_2, Ω
А)	100	300
Б)	10	30
В)	1	3
Г)	0,01	0,003



5. Два резистора са свързани в електрическа верига. Кои са измервателните уреди с номера 1, 2 и 3 в схемата?

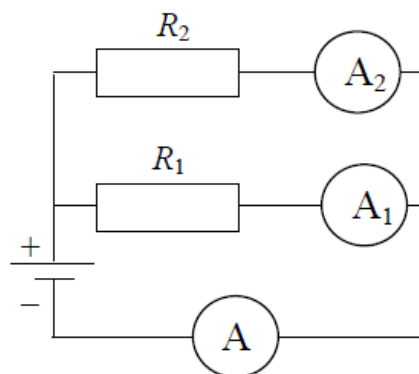
- А) 1 – амперметър; 2 – амперметър; 3 – волтметър
- Б) 1 – волтметър; 2 – волтметър; 3 – амперметър
- В) 1 – волтметър; 2 – волтметър; 3 – волтметър
- Г) 1 – амперметър; 2 – амперметър; 3 – амперметър



6. В електрическата верига, показана на схемата, амперметърът А измерва тока през батерията и отчита стойност 2,1 А.

Амперметърът A_1 , който измерва тока през резистора R_1 , отчита стойност 0,4 А. Каква стойност отчита амперметърът A_2 , който измерва тока през резистора R_2 ?

- А) 0,84 А
- Б) 2,5 А
- В) 1,7 А
- Г) 0 А

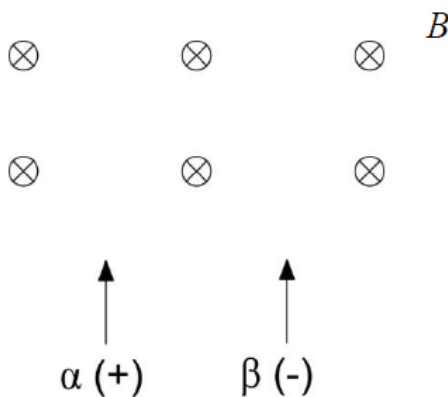


7. Електрическа лампа има мощност $P = 60 \text{ W}$. Каква работа извършва електричният ток, който преминава през лампата за 10 часа?

- А) 0,6 kWh
- Б) 6 kWh
- В) 60 kWh
- Г) 600 kWh

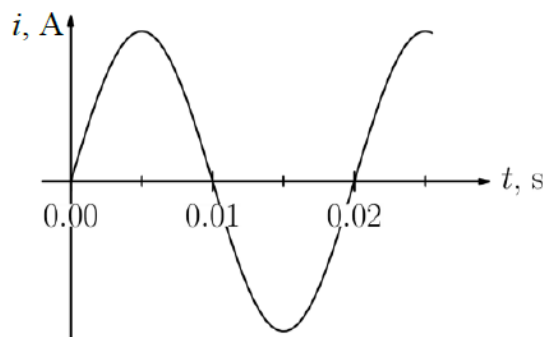
8. Електрони (β -частици) и α -частици влизат в еднородно магнитно поле, което е насочено от наблюдателя към равнината на чертежа. В каква посока магнитното поле ще отклони частиците?

- А) α – надясно (\rightarrow); β – наляво (\leftarrow)
- Б) α – наляво (\leftarrow); β – надясно (\rightarrow)
- В) α – наляво (\leftarrow); β – нагоре (\uparrow)
- Г) α – надясно (\rightarrow); β – надолу (\downarrow)



9. По данните от графиката определете периода T на променливия ток.

- А) 0,005 s
- Б) 0,010 s
- В) 0,015 s
- Г) 0,020 s



10. През електрическа лампа със съпротивление $R = 10 \Omega$ тече променлив ток с ефективна стойност $I_{\text{еф}} = 2 \text{ A}$. Колко електроенергия W консумира лампата за $t = 5 \text{ h}$?

- А) 0,2 kWh
- Б) 2 kWh
- В) 20 kWh
- Г) 100 kWh

11. Резонанс е явление, което може да се наблюдава в системи, които извършват трептене. Посочете при какво условие протича явлението резонанс и какво се наблюдава.

	<i>Условие</i>	<i>Наблюдава се, че:</i>
А)	Действа периодична външна сила	Периодът намалява
Б)	Действа периодична външна сила	Амплитудата нараства
В)	Действа произволна външна сила	Периодът намалява
Г)	Действа произволна външна сила	Амплитудата намалява

12. В кой от редовете правилно са подредени вълните по нарастване на енергията на техните кванти (фотони)?

- А) гама, рентгенови, ултравиолетови, видими
- Б) гама, ултравиолетови, видими, рентгенови
- В) видими, ултравиолетови, гама, рентгенови
- Г) видими, ултравиолетови, рентгенови, гама

13. Когато червен лазерен лъч премине от въздух във вода, той не променя цвета си. Коя характеристика на светлината остава непроменена?

- А) само 1
- Б) 1 и 2
- В) 1, 2 и 3
- Г) само 3

	<i>Характеристики на светлината</i>
1	Честота ν
2	Дължина на вълната λ
3	Скорост u

14. Лампата с нажежаема жичка е пример за:

- А) топлинен, монохроматичен източник на светлина
- Б) студен, луминесцентен източник на светлина
- В) топлинен, кохерентен източник на светлина
- Г) топлинен, некохерентен източник на светлина

15. Синтезът на витамин D в човешкия организъм е пример за биохимична реакция с участието на:

- А) рентгенови лъчи
- Б) ултравиолетови лъчи
- В) инфрачервени лъчи
- Г) гама лъчи

16. За 3200 години броят на ядрата на изотоп радий-226 намалява наполовина. Колко е периодът на полуразпадане на този изотоп?

- А) 800 години
- Б) 1600 години
- В) 3200 години
- Г) 4800 години

17. Вярното отношение на енергията на връзката ΔE на ядрото на даден изотоп към масовия му дефект Δm е:

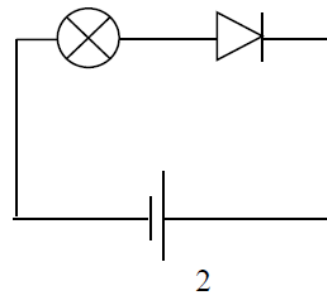
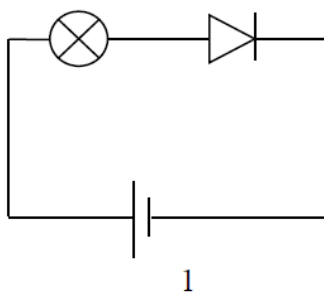
- А) $\frac{\Delta E}{\Delta m} = 1$
- Б) $\frac{\Delta E}{\Delta m} = \frac{1}{c}$
- В) $\frac{\Delta E}{\Delta m} = c$
- Г) $\frac{\Delta E}{\Delta m} = c^2$

18. Къде върху диаграмата „спектър–светимост“ ще попадне Слънцето, когато достигне крайния стадий на еволюцията си?

- А) над главната последователност
- Б) под главната последователност
- В) ще се премести по-нагоре по главната последователност
- Г) ще се премести по-надолу по главната последователност

19. Елементите на показаните електрически вериги са еднакви. В коя електрическа верига лампата НЯМА да свети?

- А) в първата
- Б) във втората
- В) и в двете ще свети
- Г) и в двете няма да свети



20. С движението на заредени частици в магнитно поле се обяснява:

- А) светенето на газоразрядна лампа
- Б) искровият разряд
- В) йонизацията на газовете
- Г) полярното сияние

Втора част:

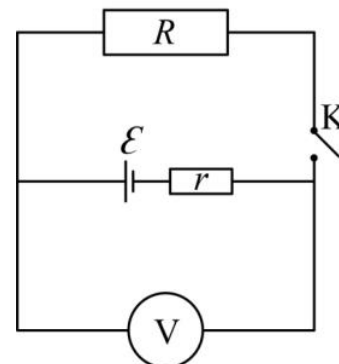
Въпросите от 21 до 25 са със свободен отговор.

21. Два неподвижни точкови заряда с големина $q_1 = q_2 = 1 \text{ C}$ се намират на разстояние $r = 1 \text{ m}$ във вакуум.

А) Представете на чертеж силите, които действат на всеки заряд, ако те са разноименни.

Б) Представете на чертеж силите, които действат на всеки заряд, ако те са едноименни.

В) Напишете закона на Кулон и определете големината на електростатичната сила, с която си взаимодействат зарядите. ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$)



22. Положителен точков заряд Q създава електростатично поле, което в т. M действа на пробен заряд $q_0 = 1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ със сила $F = 1 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.

А) Определете големината на интензитета на полето в т. M .

Б) Зависи ли големината на интензитета на полето от поставения в т. M пробен заряд? (да/не)

В) Избираме т. N , която е на по-голямо разстояние от източника на полето Q спрямо т. M . Сравнете големината на интензитета E_M на полето в т. M с големината на интензитета E_N на полето в т. N . (използвайте знаците: $>$, $<$, $=$)

23. Батерия с електродвижещо напрежение \mathcal{E} и вътрешно съпротивление r е свързана към резистор със съпротивление R .

А) Определете при какво положение на ключа K – отворен или затворен, волтметърът измерва ЕДН на батерията?

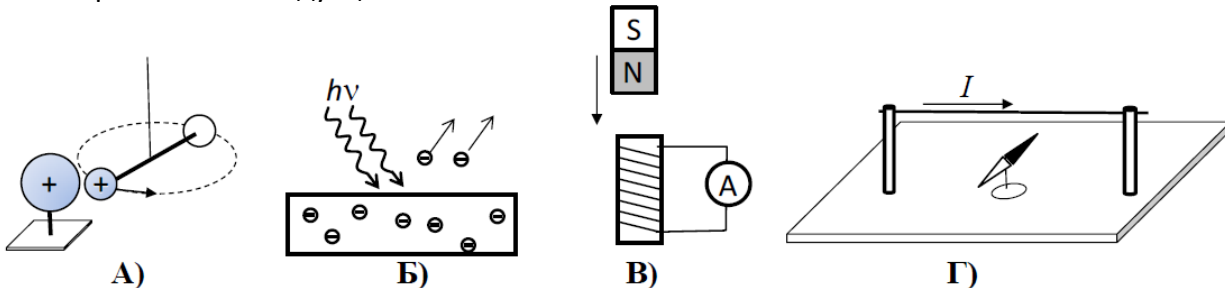
Б) Сравнете показанието на волтметъра U_1 при затворен ключ K с показанието на волтметъра U_2 при отворен ключ K . (използвайте знаците: $>$, $<$, $=$)

В) По коя формула ще определите тока във веригата, при затворен ключ K ?

Г) Напишете формулата, с която се определя токът при късо съединение (I_{max}).

24. На фигурите са показани схеми на опити, които демонстрират следните явления:

1. Фотоефект
2. Магнитно действие на електричния ток
3. Електростатично взаимодействие
4. Електромагнитна индукция



Свържете явление с фигура, като срещу буквата на съответната фигура запишете номера на явлениято, което се илюстрира.

25. Уравнението на Айнщайн за фотоелектричния ефект може да се представи в следния вид $h\nu = A_e + E_{k,max}$

- А) Коя е частицата, чиято енергия се представя с „ $h\nu$ “?
- Б) Коя е частицата, чиято енергия се представя с „ $E_{k,max}$ “?
- В) Запишете наименованията на следните величини/константи: h , ν , A_e , $E_{k,max}$