

Примерен тест по физика за кандидат-студенти

I. Въпроси с избираеми отговори

1. Заряд с големина $0,2 \text{ nC}$ е поставен в еднородно електрично поле. Силата, с която полето действа на заряда е $5 \text{ }\mu\text{N}$. Интензитетът на електричното поле е:

А. $2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$; Б. $1,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$; В. $1,0 \cdot 10^4 \text{ V/m}$; Г. $0,4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$.

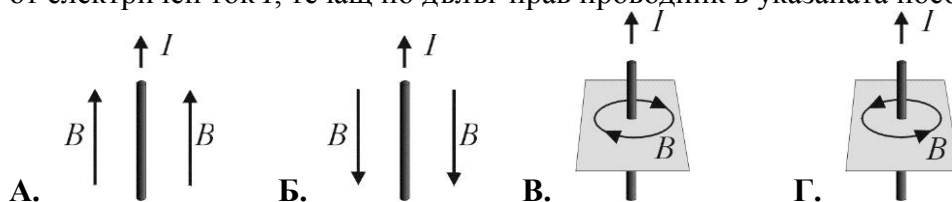
2. Към източник на напрежение с вътрешно съпротивление $0,2 \text{ }\Omega$ са включени успоредно 5 електрични лампи, всяка със съпротивление $250 \text{ }\Omega$. Ако токът през всяка лампа е $0,5 \text{ A}$, електродвижещото напрежение на източника е:

А. $125,5 \text{ V}$; Б. $124,5 \text{ V}$; В. $125,1 \text{ V}$; Г. $125,0 \text{ V}$.

3. През резистор със съпротивление $100 \text{ }\Omega$, включен между точки Р и Q, протича електричен ток 2 A с посока от т. Р към т. Q. Определете потенциала φ_Q в т. Q, ако потенциалът φ_P в т. Р е 50 V .

А. 100 V ; Б. 200 V ; В. -150 V ; Г. -100 V .

4. Посочете диаграмата, която показва индукционните линии на магнитно поле B , създадено от електричен ток I , течащ по дълъг прав проводник в указаната посока.



5. Кое от твърденията за явлениято електромагнитна индукция НЕ е вярно?

А. наблюдава се при движение на постоянен магнит през неподвижен проводников контур;

Б. ако неподвижен проводников контур се намира близо до постоянен неподвижен магнит, в него се индуцира електричен ток;

В. при протичане на променлив ток по проводник, намиращ се близо до проводников контур в него се индуцира ток;

Г. променя се броят на индукционните линии на магнитното поле през проводников контур.

6. Кое от следните твърдения за принудени трептения НЕ е вярно?

А. извършват се под действие на периодично изменяща се външна сила;

Б. системата трепти с честотата на външната сила;

В. резонанс се наблюдава, когато честотата на външната сила се доближи до собствената честота на трептене;

Г. амплитудата на принудените трептения не зависи от честотата на външната сила.

7. При наслагване на две вълни с еднаква честота, които се разпространяват в противоположни посоки, се получава стояща вълна. Каква е честотата на вълните, ако разстоянието между две съседни неподвижни точки от еластичната среда е 15 cm ? Скоростта на вълната е 300 m/s .

А. 10 Hz ; Б. 100 Hz ; В. $1\,000 \text{ Hz}$; Г. $10\,000 \text{ Hz}$.

8. Монохроматична светлина пада перпендикулярно върху дифракционна решетка с константа $2 \text{ }\mu\text{m}$. Колко е дължината на вълната, ако дифракционният максимум от втори порядък ($m = 2$) се наблюдава под ъгъл 30° ?

А. 400 nm ; Б. 500 nm ; В. 600 nm ; Г. 700 nm .

9. Дължината на вълната на монохроматична светлина (600 nm) при преминаване от вакуум в течност намалява със 150 nm . Намерете показателя на пречупване на течността.

А. $1,43$; Б. $0,75$; В. $1,33$; Г. $1,25$.

10. Максимумът на излъчване на абсолютно черно тяло е при дължина на вълната 450 nm . Определете дължината на вълната, съответстваща на максимума на излъчване, ако абсолютната температура на тялото се увеличи 2 пъти.

А. 225 nm ; Б. $112,5 \text{ nm}$; В. 900 nm ; Г. $1\,800 \text{ nm}$.

11. Метал се облъчва с монохроматична светлина с дължина на вълната 500 nm. Отделителната работа на метала е 2 eV. При каква стойност на спирачното напрежение отделените електрони от повърхността на метала ще бъдат спрени напълно? Използвайте за константата на Планк $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J.s и за елементарния електричен заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.
- А. 4,9 V; Б. 0,49 V; В. 0,57 V; Г. 5,7 V.
12. Енергията на електрон, който се намира на третата орбита в атома на водорода е:
- А. 40,8 eV; Б. 4,53 eV; В. - 13,6 eV; Г. - 1,51 eV.
13. Периодът на полуразпадане на радия ($^{226}_{88}\text{Ra}$) е 1 600 години. Каква част от началното количество радий ще остане след 800 години?
- А. 0,71; Б. 0,50; В. 0,25; Г. 0,20.
14. Ядрото на химичния елемент ^A_ZX претърпява последователно α – разпадане и β – разпадане. Новото ядро е:
- А. $^{A-4}_{Z-1}\text{Y}$; Б. $^{A-4}_Z\text{Y}$; В. $^{A-4}_{Z+1}\text{Y}$; Г. $^{A-2}_{Z-2}\text{Y}$.
15. Червеното отместване на линиите в спектъра на галактиките се обяснява чрез:
- А. закона на Нютон за гравитацията; Б. закона на Вин;
В. ефекта на Доплер; Г. закона на Снелиус.

II. Въпроси със свободни отговори

16. Формулирайте и запишете закона на Ом за цялата верига. Пояснете участващите в него величини и техните мерни единици.
17. Какво гласи законът на Ампер? Напишете съответната формула и пояснете участващите в нея величини и техните мерни единици.
18. Дайте определение на явлениято пълно вътрешно отражение.
- За да отговорите на въпроси 19-21 използвайте следната информация:
- Тяло с маса $m = 90$ mg и заряд $q = 2$ μC се движи във вакуум вертикално нагоре с постоянна скорост между хоризонталните електроди на зареден плосък кондензатор. Разстоянието между електродите е $d = 3$ cm. За земното ускорение използвайте $g = 10$ m/s².
19. Определете интензитета на електричното поле между електродите.
20. Колко е напрежението между електродите?
21. При какъв интензитет на електричното поле, тялото ще се движи нагоре с ускорение $a = 2$ m/s²?
- За да отговорите на въпроси 22 и 23 използвайте следната информация:
- Тяло с маса $m = 200$ g, което е окачено на пружина, предизвиква удължението ѝ с $x = 10$ cm. Приемете земното ускорение за $g = 10$ m/s². Масата на пружината да се пренебрегне.
22. Какъв е коефициентът на еластичност на пружината?
23. Определете периода на трептене на така образуваното пружинно махало.
- За да отговорите на въпроси 24 и 25 използвайте следната информация:
- Два източника, които се намират в точки А и В, излъчват кохерентни електромагнитни вълни с дължина на вълната $\lambda = 2,4$ m. Точка С от екран, върху който се наблюдава интерференчната картина, се намира на разстояние 36 m от т.А и на 82,8 m от т.В. Скоростта на светлината е $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.
24. Определете честотата на електромагнитната вълна.
25. Покажете чрез пресмятане, максимум или минимум в интерференчната картина ще се наблюдава в точка С.

I. Въпроси с избираеми отговори

Въпрос.№	ОТГОВОРИ			
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

II. Въпроси със свободни отговори

Въпрос.№	ОТГОВОРИ
16	$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ - Токът I в затворена електрическа верига е равен на отношението на електродвижещото напрежение \mathcal{E} на източника към пълното съпротивление $R + r$ на веригата. Тук R е съпротивление на консуматор, а r - вътрешно съпротивление на източника. Мерните единици са: I – ампер [А]; R и r – ом [Ω]; \mathcal{E} - волт [V].
17	$F_{max} = BIL$ - Силата, която действа на праволинеен проводник с ток, поставен перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле, е равна на произведението от магнитната индукция B , тока I и дължината L на проводника. Мерните единици са: F – нютон [N]; B – тесла [Т]; I – ампер [А]; L – метър [m].
18	Явлението, при което светлината се разпространява в среда с показател на пречупване n_1 и изцяло се отразява от границата с друга среда с по-малък показател на пречупване n_2 ($n_2 < n_1$), се нарича пълно вътрешно отражение.
19	$G = F_{el}; mg = qE; E = \frac{mg}{q} = \frac{90 \cdot 10^{-6} \cdot 10}{2 \cdot 10^{-6}} = 450 \text{ N/C} = 450 \text{ V/m}$.
20	$E = \frac{U}{d}; U = Ed = 450 \cdot 0,03 = 13,5 \text{ v}$.
21	$F = F_{el} - G; ma = qE - mg; E = \frac{m}{q}(a + g) = \frac{90 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-6}}(2 + 10) = 540 \text{ N/C} = 540 \text{ V/m}$.
22	$G = F_{el}; mg = kx; k = \frac{mg}{x} = \frac{0,2 \cdot 10}{0,1} = 20 \text{ N/m}$.
23	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,2}{20}} = 0,628 \text{ s}$.
24	$\lambda = \frac{c}{\nu}; \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{2,4} = 1,25 \cdot 10^8 \text{ Hz}$.
25	$\Delta r = r_2 - r_1 = m\lambda; m = \frac{(r_2 - r_1)}{\lambda} = \frac{(82,8 - 36)}{2,4} = 19,5$ - не е цяло число, следователно няма да се наблюдава максимум; $\Delta r = r_2 - r_1 = (m + \frac{1}{2})\lambda; m = \frac{2(r_2 - r_1) - \lambda}{2\lambda} = \frac{2(82,8 - 36) - 2,4}{2 \cdot 2,4} = 19$ - е цяло число, следователно ще се наблюдава минимум в интерференчната картина.