

1. Определете магнитната индукция на полето, създадено от безкраен праволинеен проводник, по който протича електричен ток с големина $I = 10 \text{ A}$, в точка, намираща се на разстояние 5 cm от проводника.
2. Праволинеен проводник с дължина 20 cm , по който протича ток с големина 5 mA , се намира в магнитно поле с индукция $B = 2 \text{ T}$. Посоката на тока в проводника сключва ъгъл 30° с посоката на \vec{B} . Да се определи големината на силата на Ампер, която действа върху проводника.
3. Циркулацията на вектора на магнитната индукция по затворен контур, обхващащ правоъгълна токова рамка, по който тече ток с големина 10 mA , разположена перпендикулярно на равнината на контура е:
a) 0 T.m ; b) 10 T.m ; c) 20 T.m ; d) 100 T.m .
4. Определете големината на магнитната сила, която действа върху електрон, движещ се със скорост $v = 10^5 \text{ m/s}$ в магнитно поле с индукция $B = 2 \text{ T}$ под ъгъл 30° спрямо посоката на магнитната индукция.
5. Формулирайте закона на Фарадей за електромагнитната индукция, като дефинирате участващите в него величини.
6. Определете самоиндуцираното напрежение в проводящ токов контур с индуктивност 5 mH , ако за време 2 s токът нараства от 0 A до 3 A , и енергията на създаденото магнитно поле около проводника.
7. Пресметнете честотата на пружинно махало, в което масата на тялото е 100 g , а коефициентът на еластичност на пружината е $9 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$.
8. Резонансната честота на едно принудено трептение е честотата, при която:
a) собствената честота е максимална; b) коефициентът на затихване е минимален;
c) амплитудата на трептенето е максимална; d) не се обменя енергия с околната среда.
9. Дайте определение за дължина на вълната и формулирайте връзката ѝ със скоростта на разпространение на вълната.
10. Определете периода и вълновото число на плоска хармонична вълна, ако уравнението ѝ е $y(x, t) = 4 \sin(10\pi(t - x))$.
11. Формулирайте законите за отражение и пречупване на светлината.
12. Ъгълът между равнините на поляризация на поляризатор и анализатор е 45° . Колко е отношението на интензитетите I_1 на попадналата върху поляризатора светлина и I_2 – след анализатора?
13. Абсолютно черно тяло е нагрето до температура 127°C . Определете интегралната излъчвателна способност на тялото.
14. Формулирайте законите за външния фотоефект.
15. Каква е дължината на вълната на дьо Бройл за топче с маса $m = 3,31 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$, движещо се със скорост $v = 10^2 \text{ m/s}$?
a) $2 \cdot 10^{-8} \text{ m}$. b) $3,31 \cdot 10^{-4} \text{ m}$. c) $2 \cdot 10^{-30} \text{ m}$. d) $1 \cdot 10^{-26} \text{ m}$.
16. Запишете условието за нормировка на вълновата функция и пояснете физическият му смисъл.
17. Неопределеността на координатата на електрон е $\Delta x = 10^{-8} \text{ m}$. Минималната неопределеност на скоростта му Δv_x по това направление е:
a) $7 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$. b) 73 km/s . c) $1 \cdot 10^5 \text{ km/s}$. d) $1 \cdot 10^{-26} \text{ m/s}$.
18. Електрон преминава от състояние в атома с енергия $-3,53 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ в състояние с енергия $-6,84 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Намерете дължината на вълната на излъчения фотон.
19. Тяло с маса $m = 20 \text{ g}$ извършва незатихващи хармонични трептения по закона $x(t) = A \sin 2\pi t$.
Определете отклонението и скоростта на тялото в момента $t = 1/12 \text{ s}$ и пълната енергия на трептене на тялото, ако амплитудата $A = 2 \text{ cm}$. (4 точки)
20. Изведете условието за положението на интерференчните минимума в опита на Юнг. (4 точки)

Електрична константа $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$
Магнитна константа $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$
Маса на електрона в покой $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Маса на протона в покой $m_p = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Константа на Планк $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

Скорост на светлината във вакуум $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Елементарен електричен заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Константа на Вин $b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$
Константа на Стефан–Болцман $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K}^4)$

Указания за попълване на изпитния тест

Максималният брой точки за въпросите от №1 до №18 е 2.

Въпроси с избираем отговор.

Ако въпросът е за разпознаване на закон, формула или дефиниция, за получаване на 2 точки се изисква само отбелязване на верния отговор.

Ако въпросът е с изчисления, за получаване на 2 точки се изисква отбелязване на верния отговор и решение. При липса на решение точки не се дават. При неточности в решението се дава 1 точка.

Въпроси със свободен отговор.

При въпроси от дефиниции, формулировки и закони 2 точки се дават за пълен отговор. Пълният отговор включва словесна формулировка, запис на съответното уравнение, поясняване на физичните величини, влизащи в него, като и привеждане на съответните мерни единици там, където е необходимо.

До 1 точка се отнема, ако:

отговорът е непълен;

има малки неточности във формулировките.

При въпроси с приложения в числени примери 2 точки се дават при пълно решение, получен числен резултат и приведени мерни единици. При въпроси, решавани на две стъпки (с използване на два закона), за вярно решение само на едната стъпка се дава 1 точка. 0,5 точки се отнемат, ако:

не са записани правилно мерните единици;

има правилно буквено решение, но има грешки в изчисленията.

Максималният брой точки за въпроси №19 и №20 е 4.

При въпроси от изводи на основни физични зависимости 4 точки се дават при пълен извод в рамките на предаденото по време на лекции. Ако изводът не е направен докрай, точки се дават пропорционално на изпълнената част. За правилно записани изходни уравнения или за направо записан краен резултат се дава 1 точка.

При въпроси с решаване на кратка задача 4 точки се дават при пълно решение, получен числен резултат и привеждане на съответните мерни единици. При липса на пълно решение по 1 точка се дава за:

правилно записани изходни уравнения;

вярно решение на всяка стъпка от задачата.

До 1 точка се отнема, ако:

не са записани правилно мерните единици;

има грешки в изчисленията.

Минималните точки, необходими за съответната оценка на изпитния тест, са:

Среден 3.00	17 т.
Добър 4.00	26 т.
Мн. добър 5.00	33 т.
Отличен 6.00	39 т.