

1. Определете магнитната индукция на полето, създадено от безкраен праволинеен проводник, по който протича електричен ток с големина **10 А**, 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 **2 Т**. 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. Коя от посочените формули изразява теоремата на Ампер за циркулацията на вектора на магнитната индукция по затворен контур във вакуум?

$$\blacklozenge \oint_L \vec{E} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_{i=1}^n I_i . \quad \blacklozenge \oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_{i=1}^n I_i . \quad \blacklozenge \oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \epsilon_0 \sum_{i=1}^n U_i . \quad \blacklozenge \oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \epsilon_0 \sum_{i=1}^n I_i .$$

4. Определете големината на магнитната сила, която действа върху електрон, движещ се със скорост **10⁵ m/s** в магнитно поле с индукция **2 Т** 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 А** до **3 А**, 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 твърдост на пружината е **9.10⁻³ N/m**.
8. Резонансната честота на едно принудено трептение е честотата, при която:
 - ◆ собствената честота е максимална;
 - ◆ амплитудата на трептението е максимална;
 - ◆ коефициентът на затихване е минимален;
 - ◆ 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. Линейно поляризирана светлина с интензитет I_p , попада върху анализатор, чиято ос на пропускане сключва ъгъл α с посоката на поляризация на светлината. Интензитетът I_a на преминалата през анализатора светлина е:

$$\blacklozenge I_a = I_p \cos \alpha ; \quad \blacklozenge I_a = \frac{I_p}{2} \cos^2 \alpha ; \quad \blacklozenge I_a = I_p \cos^2 \alpha ; \quad \blacklozenge I_a = I_p \sin^2 \alpha .$$

13. Абсолютно черно тяло е нагрято 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 **3,31.10⁻⁶ kg**, движещо се със скорост **10² m/s**?
16. Условието за нормировка на вълновата функция е:

$$\blacklozenge \int_{V_\infty} |\Psi|^2 dV = 1 ; \quad \blacklozenge \int_S |\Psi|^2 dS = 1 ; \quad \blacklozenge \int_{V_\infty} |\Psi| dV = 1 ; \quad \blacklozenge \int_{V_\infty} |\Psi|^2 dV = \infty .$$

17. Неопределеността на координатата на електрон е **10⁻⁸ m**. Определете минималната неопределеност на скоростта му Δv_x по това направление.
18. Електрон преминава от състояние в атома с енергия **-3,53.10⁻¹⁹ J** в състояние с енергия **-6,84.10⁻¹⁹ J**. Намерете дължината на вълната на излъчения фотон.
19. Тяло с маса **20 g** извършва незатихващи хармонични трептения по закона $x(t) = A \sin 2\pi t$.
Определете отклонението и скоростта на тялото в момента от време **1/12 s** и пълната енергия на трептене на тялото, ако амплитудата на трептението е **2 cm**. (4 точки)
20. Изведете условието за положението на интерференчните минимума в опита на Юнг. (4 точки)

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

Скорост на светлината във вакуум $c = 3 \cdot 10^8$ m/s
Елементарен електричен заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C
Константа на Вин $b = 2,9 \cdot 10^{-3}$ m.K
Константа на Стефан–Болцман $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$ W/(m².K⁴)

Указания за попълване на изпитния тест

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

Въпроси с избираем отговор.

За получаване на 2 точки се изисква само записване на верния отговор на листа.

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. |