

СУ “Св. Климент Охридски”, Физически факултет
Кандидатмагистърски изпитен тест по физика
30.05.2016 г.

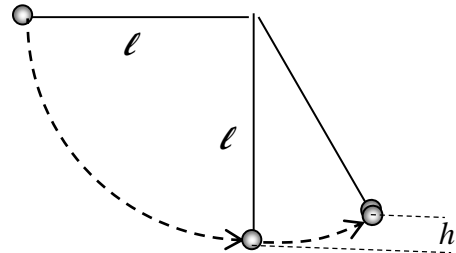
Основни физични константи:

елементарен електричен заряд, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$;

скорост на светлината, $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$;

константа на Планк, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$;

Задача 1. Две еднакви топчета пластилин са закрепени на нишки с еднакви дължини $\ell = 1 \text{ m}$ с обща точка на окачване. Едното топче е отклонено перпендикулярно спрямо вертикалата и е пуснато с нулева начална скорост. След като се ударят, топчетата залепват едно за друго и продължават да се движат като едно цяло тяло. На каква максимална височина h ще се издигнат двете топчета след удара?



- A) $\ell/16$ Б) $\ell/8$ В) $\ell/4$ Г) $\ell/2$

Задача 2. Автомобил с маса $m = 1000 \text{ kg}$ потегля от състояние на покой. По време на движението на автомобила двигателят му работи с постоянна мощност $P = 75 \text{ kW}$. За колко време автомобилът достига скорост $v = 30 \text{ m/s}$?

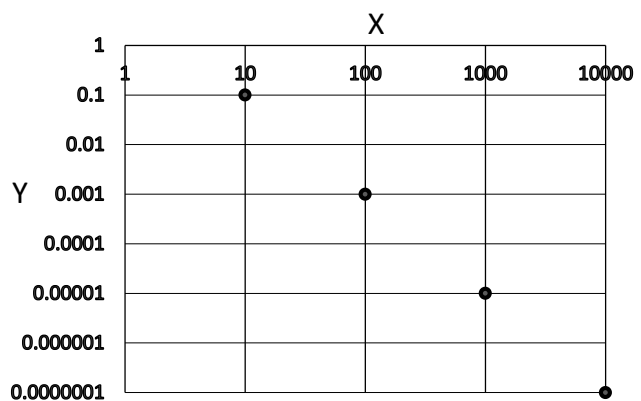
$t = \dots\dots\dots$

Задача 3. Скоростта на водата, влизаща през левия отвор на тръбата е $v_1 = 1 \text{ m/s}$. Колко е скоростта v_2 на водата, излизаща от десния отвор? Диаметрите на входния и изходния отвор са съответно $d_1 = 2 \text{ cm}$ и $d_2 = 1 \text{ cm}$.



- A) 0,5 m/s Б) 1 m/s В) 2 m/s Г) 4 m/s

Задача 4. Точките на графиката изобразяват експериментални данни за зависимостта на величината Y от величината X . Ако приемете, че връзката между величините се дава с уравнението $Y = AX^n$, намерете константите A и n .

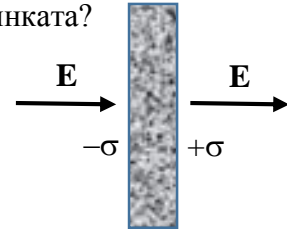


$A = \dots\dots\dots$

$n = \dots\dots\dots$

Задача 5. Плоскопаралелна метална пластинка е поставена във външно електрично поле с интензитет E , насочен перпендикулярно на пластинката. Колко е повърхнинната плътност σ на индуцираните заряди върху повърхността на пластинката?

- А) $\frac{1}{2}\varepsilon_0 E$ Б) $\varepsilon_0 E$ В) $2\varepsilon_0 E$ Г) $4\varepsilon_0 E$



Задача 6. Колко е индукцията на магнитното поле в центъра на кръгова намотка с радиус R , по която тече ток I ?

- А) $\frac{\mu_0 I}{4\pi R}$ Б) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ В) $\frac{\mu_0 I}{4R}$ Г) $\frac{\mu_0 I}{2R}$

Задача 7. Формулирайте правилото на Ленц при електромагнитната индукция.

Задача 8. Кой от следните газове има показател на адиабатата $\gamma = 5/3$?

- А) хелий Б) молекулен кислород В) въглероден диоксид Г) водни пари

Задача 9. Колко пъти трябва да се увеличи налягането на газ с показател на адиабатата $\gamma = 5/3$, така че обемът му да намалее 8 пъти? Приемете, че при свиването на газа той не обменя топлина с околната среда.

- А) 2 Б) 8 В) 16 Г) 32

Задача 10. За показаната схема на свързване на операционния усилвател, изходното напрежение U_{out} е свързано с входното напрежение U_{in} чрез съотношението:

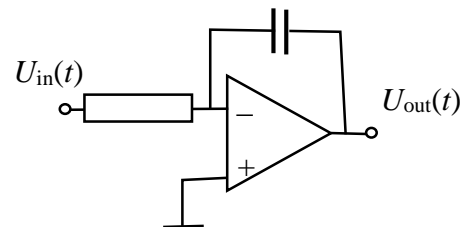
А) $U_{out}(t) \propto U_{in}(t)$

Б) $U_{out}(t) \propto U_{in}(t)^2$

В) $U_{out}(t) \propto \frac{dU_{in}(t)}{dt}$

Г) $U_{out}(t) \propto \int U_{in}(t)dt$

(Знакът \propto означава пропорционалност.)



Задача 11. Монохроматична светлина с дължина на вълната във вакуум λ пада нормално на плоскопаралелна пластинка с дебелина d и с показател на пречупване n . При какво условие интензитетът на отразената от пластинката светлина е максимален? (k е цяло число)

А) $nd = k\lambda$

Б) $nd = (k + 1/2)\lambda$

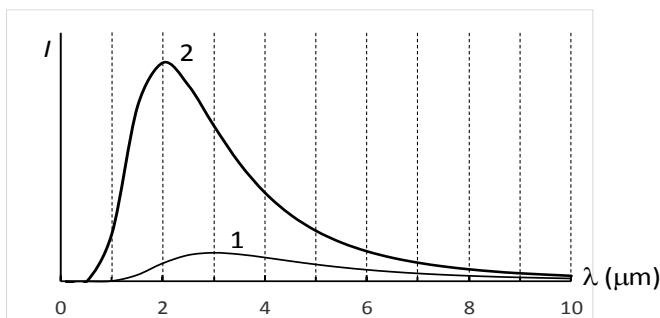
В) $2nd = k\lambda$

Г) $2nd = (k + 1/2)\lambda$

Задача 12. Червената граница на фотоэффекта за даден метал е $\lambda = 300 \text{ nm}$. Колко е отделителната работа A на метала?

$A = \dots\dots\dots$

Задача 13. Нагревател на пещ може да работи на две степени, означени съответно с 1 и 2. На фигурата са дадени спектрите на топлинно излъчване на нагревателя за двете степени. Мощността на нагревателя на степен 1 е $P_1 = 320 \text{ W}$. Колко е мощността P_2 на нагревателя на степен 2? Приемете, че нагревателят отделя топлина само посредством излъчване.



Задача 14. Колко различни състояния (без отчитане на спина) съответстват на електрон с квантови числа $n = 3$ и $l = 2$ във водородния атом?

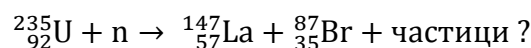
А) 2

Б) 3

В) 5

Г) 9

Задача 15. Колко на брой и какъв вид частици се отделят при реакцията на ядрено делене:



вид частици:

брой частици: