

СУ “Св. Климент Охридски”, Физически факултет
Кандидатмагистърски изпитен тест по физика
19.09.2022 г.

Задача 1. Когато тяло се хвърли от хоризонтална повърхност под ъгъл 30° спрямо хоризонта, то пада на разстояние L от мястото на хвърляне. На какво разстояние L_1 ще падне тялото, ако се хвърли със същата начална скорост под ъгъл 60° спрямо хоризонта?

- А) $L_1 = 2L$ Б) $L_1 = L/2$ В) $L_1 = L$ Г) $L_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}L$

Задача 2. Луната обикаля около Земята за време $T \approx 27.3$ дни. Приемете, че Луната се движи по кръгова орбита с радиус $R \approx 384\,400$ km. Оценете радиуса l на орбитата на геостационарен спътник.

- А) $l \approx 4\,800$ km Б) $l \approx 42\,000$ km В) $l \approx 146\,000$ km Г) $l \approx 1\,500\,000$ km

Задача 3. Цикълът на Карно съдържа:

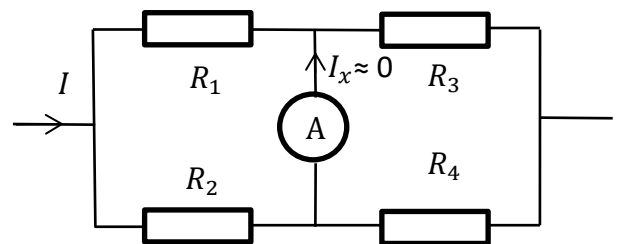
- А) две изотерми и две адиабати Б) две изобари и две изохори
 В) две изобари и две адиабати Г) две изотерми и две изохори

Задача 4. Оценете концентрацията n на молекулите във въздуха при стайна температура ($T \approx 300$ K) и налягане ($p \approx 10^5$ Pa)

- А) $n \approx 2,4 \cdot 10^{25} \text{ cm}^{-3}$ Б) $n \approx 2,4 \cdot 10^{23} \text{ cm}^{-3}$ В) $n \approx 2,4 \cdot 10^{21} \text{ cm}^{-3}$ Г) $n \approx 2,4 \cdot 10^{19} \text{ cm}^{-3}$

Задача 5. За какво се използва балансираният Уитстонов мост (виж схемата вдясно)?

- А) за измерване на неизвестен ток
 Б) за измерване на неизвестно съпротивление
 В) за измерване на неизвестно напрежение
 Г) за проверка на изправността на амперметър



Задача 6. Колко е индукцията B на магнитното поле в центъра на кръгов проводник с радиус r , по който тече ток I ?

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

Задача 7. Кое от твърденията за плоска електромагнитна вълна, разпространяваща се във вакуум със скорост c , вълнов вектор \vec{k} и с големина на амплитудите на електричното и магнитното поле, съответно E_0 и B_0 , **НЕ** е вярно?

- А) Векторите \vec{E} и \vec{B} във всяка точка от пространството трептят синфазно (във фаза)
 Б) Вълната е напречна
 В) Векторите \vec{E} , \vec{B} и \vec{k} във всеки момент време и във всяка точка от пространството образуват дясна тройка
 Г) $B_0 = c \cdot E_0$

Задача 8. В коя част на електромагнитния спектър се намира плазмената честота на йоносферата на Земята?

- А) На улравioletовата светлина
В) На радиовълните

- Б) На видимата светлина
Г) На инфрачервеното излъчване

Задача 9. Успореден сноп монохроматична светлина с дължина на вълната λ пада върху екран. Интензивността на светлината е I_0 . На пътя на светлината се поставя тънка непрозрачна преграда на разстояние L преди екрана. В преградата има кръгъл отвор с радиус $r = \sqrt{\lambda L}$. На екрана се наблюдава дифракционна картина, съдържаща концентрични тъмни и светли ивици. Колко ще бъде интензивността I_C на светлината, падаща в центъра на картината?

- А) $I_C = 0$ Б) $I_C = I_0$ В) $I_C = 2I_0$ Г) $I_C = 4I_0$

Задача 10. Първият телескоп на Галилей е имал за обектив една събирателна леща с фокусно разстояние $f = 1.0$ m, а за окуляр – една разсейвателна леща. Ъгловото му увеличение е било 20 пъти. Колко е оптичната сила Φ на този телескоп?

- А) $\Phi = 20$ dpt Б) $\Phi = -20$ dpt В) $\Phi = 0$ Г) $\Phi = 1.0$ dpt

Задача 11. Успореден еднороден сноп нерелативистки електрони, движещи се със скорост v , пада върху екран, на който има два успоредни тесни процепа на разстояние d един от друг. Зад екрана на разстояние L са разположени детектори. Установено е, че регистрираните електрони се разпределят в успоредни максимуми на разстояние a един от друг. Колко е това разстояние a ? (масата на електрона е m , а константата на Планк - h).

- А) $a = \frac{hL}{mvd}$ Б) $a = \frac{hd}{mvl}$ В) $a = \frac{mvl}{hd}$ Г) $a = \frac{mvd}{hL}$

Задача 12. Произволен излъчвателен електронен преход $E_{n \rightarrow m}$ във водороден атом се извършва между енергетични електронни нива с главни квантови числа n и m ($n > m$; $n, m \in N$). Кои преходи образуват т. нар. „спектрални серии“?

- А) Такива, за които $n = const.$ Б) Такива, за които $m = const.$
В) Такива, за които $n - m = const.$ Г) Такива, за които $\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} = const.$

Задача 13. В кое от веществата може да се регистрира въглерод-14 (^{14}C)?

- А) кости на динозаври Б) диамант
В) нефт Г) слънчогледово олио

Задача 14. Кое условие **НЕ** е необходимо за работата на един лазер?

- А) среда с инверсна населеност Б) активна анизотропна среда
В) оптичен резонатор Г) външен източник на оптично напомпване

Задача 15. Какви сигнали трябва да има на двата входа на електронен логически елемент „ИЛИ-НЕ“ („NOR“), за да има на изхода му логическа единица „1“ ?

- А) „0“ и „1“ Б) „1“ и „0“ В) „0“ и „0“ Г) „1“ и „1“

Полезни константи и стойности:

$k \approx 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K (константа на Болцман)