

**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  $30^\circ$  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  $60^\circ$  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:

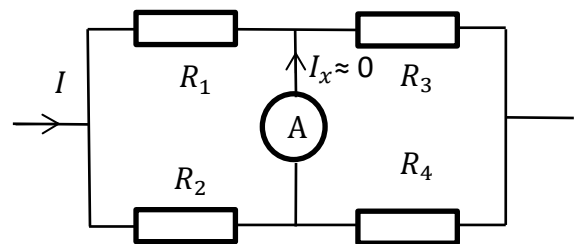
- А) две изотерми и две адиабати                      Б) две изобари и две изохори  
 В) две изобари и две адиабати                      Г) две изотерми и две изохори

**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 ултравиолетовата светлина                      Б) На видимата светлина

**В) На радиовълните****Г) На инфрачервеното излъчване**

**Задача 9.** Успореден сноп монохроматична светлина с дължина на вълната  $\lambda$  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  $\Phi$  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 ( $^{14}\text{C}$ )?

- 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 напompване

**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)