

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Кандидатстудентски изпит по физика

29 март 2015 г.

Тема 3

Тест

1. Камък пада с нулева начална скорост от височина $h = 1000$ m. Приблизително за колко време t камъкът би паднал на земята, ако няма сила на въздушно съпротивление?

($g \approx 10$ m/s²)

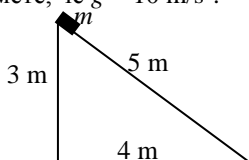
- А) 10 s
Б) 14 s
В) 100 s
Г) 140 s

2. Парашутист с маса $m = 80$ kg се спуска с постоянна скорост $v = 5$ m/s. Колко е силата F на съпротивление на въздуха, която му действа? ($g \approx 10$ m/s²)

- А) 0 N
Б) 400 N
В) 800 N
Г) 1200 N

3. Колко работа извършва силата на тежестта при спускането на сандък с маса $m = 20$ kg по наклонена рампа, чиито размери са показани на чертежа? Примете, че $g = 10$ m/s².

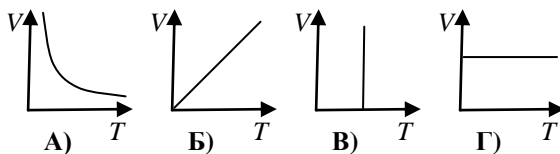
- А) 600 J
Б) 800 J
В) 1000 J
Г) 1400 J



4. Кои от следните величини се изразяват с еднакви единици?

- А) заряд и ток
Б) напрежение и заряд
В) заряд и потенциал
Г) напрежение и потенциал

5. На коя от графиките е представена зависимостта между обема (V) и температурата (T) при изобарен процес с идеален газ?



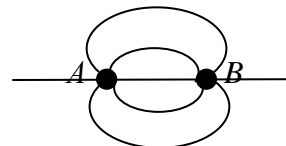
6. Топлинен двигател с КПД 40% извършва за един цикъл работа $A = 400$ J. Какво количество топлина Q получава двигателят от нагревателя за един цикъл?

- А) 160 J
Б) 240 J
В) 760 J
Г) 1000 J

7. Какви топлинни процеси протичат при преход на вещество от течно в твърдо състояние?

- А) Температурата на веществото намалява.
Б) Веществото отдава топлина.
В) Температурата на веществото нараства.
Г) Веществото приема топлина.

8. На фигурата са показани част от силовите линии (без да е указана посоката им) на електричното поле около две тела, А и В. Кое твърдение за зарядите на двете тела е вярно?



- А) Телата имат противоположни заряди.
Б) Телата имат положителни заряди
В) Телата имат отрицателни заряди
Г) Телата са електронейтрални

9. Две метални топчета със заряди $q_1 = 1$ nC и $q_2 = 3$ nC се отблъскват със сила 0,36 N. С каква сила ще взаимодействат топчетата, ако за кратко ги свържем с метален проводник?

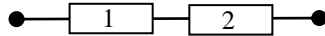
- А) 0,24 N Б) 0,27 N
В) 0,48 N Г) 0,54 N

10. Протон се намира в евномерно електрично поле, чиито силови линии са показани на чертежа. В коя от номерираните точки протонът има най-висока електрична потенциална енергия?



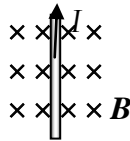
- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

11. Два нагревателя, 1 и 2, със съпротивления съответно $R_1 = 10 \Omega$ и $R_2 = 20 \Omega$ са свързани последователно към източник на напрежение. Мощността на нагревателя 1 е $P_1 = 800 \text{ W}$. Колко е мощността P_2 на втория нагревател?
- А) 200 W
 Б) 400 W
 В) 1600 W
 Г) 3200 W



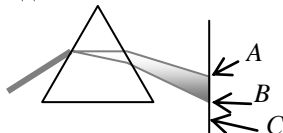
12. Кои са токовите носители в електролитите?
- А) свободни електрони
 Б) свободни електрони и положителни йони
 В) свободни електрони и дупки
 Г) положителни и отрицателни йони

13. Проводник, по който тече ток I в посоката, показана на чертежа, се намира в еднородно магнитно поле с индукция B , насочена от вас към чертежа. В каква посока действа магнитната сила на проводника?
- А) от чертежа към вас
 Б) от вас към чертежа
 В) наляво
 Г) надясно

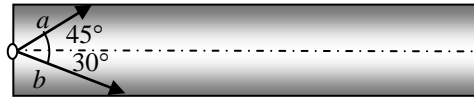


14. Математично махало с маса на окаченото тяло $m = 1 \text{ kg}$ се люлее с период $T = 2 \text{ s}$. С какъв период T_1 би се люляло махалото, ако при същата дължина на нишката окачим тяло с маса $m_1 = 4 \text{ kg}$?
- А) 1 s
 Б) 2 s
 В) 4 s
 Г) 8 s
15. По повърхността на езеро се разпространява хармонична вълна със скорост $u = 20 \text{ cm/s}$. Амплитудата на вълната е $A = 1 \text{ cm}$, а дължината ѝ е $\lambda = 10 \text{ cm}$. Колко е честотата ν на вълната?
- А) 0,5 Hz
 Б) 2 Hz
 В) 20 Hz
 Г) 200 Hz

16. Сноп слънчева светлина минава през стъклена призма. Точките А и В са границите на видимият спектър, който се наблюдава върху екран, поставен зад призмата. Коя дължина на вълната съответства на лъчението, което попада в точка С?
- А) 300 nm
 Б) 500 nm
 В) 700 nm
 Г) 900 nm

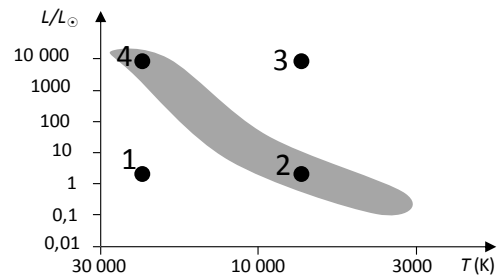


17. В единия край на стъклено влакно, намиращо се във въздух, е поставен източник на светлина, който излъчва равномерно във всички посоки. Кой от двата означени лъча търпи пълно вътрешно отражение от страничните стени на влакното? Граничният ъгъл между стъклото и въздуха е 42° .



- А) само лъчът а
 Б) само лъчът б
 В) и двата лъча
 Г) нито един от лъчите
18. Коя частица е означена с X в реакцията на бета-разпадане:
- $${}^6_{14}\text{C} \rightarrow {}^7_{14}\text{N} + X + \bar{\nu} ?$$
- А) електрон
 Б) позитрон
 В) неутрон
 Г) протон
19. В коя област на електромагнитния спектър се намират фотоните, които се излъчват при преход на електрона във водороден атом от орбита с пореден номер $n = 3$ на орбита с пореден номер $m = 1$.
- А) микровълни
 Б) инфрачервени лъчи
 В) видима светлина
 Г) ултравиолетови лъчи

20. В коя от номерираните области на диаграмата спектър-светимост попада нашето Слънце? (Сивата ивица обозначава Главната последователност.)



- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

Задачи

1. В кабината на асансьор на нишка виси топче с маса m . Топчето се намира на височина h над пода на кабината. Асансьорът се издига нагоре с постоянно ускорение a .

А) Получете израз за силата F на опън на нишката.

Б) За колко време t топчето ще падне на пода, ако нишката се скъса?

Земното ускорение е g .

2. Жичката на електрическа лампа е загрята до температура $T = 2900$ К.

А) Колко е дължината на вълната λ_0 , съответстваща на максимума в спектъра на топлинно излъчване на жичката?

Б) Пресметнете енергията E на фотоните с тази дължина на вълната?

В) Ще могат ли тези фотони да предизвикат фотоефект от метал с отделителна работа $A = 2$ eV?

Обосновете отговора си.

Данни:

- константа на Планк, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s;
- скорост на светлината, $c = 3,0 \cdot 10^8$ m/s;
- елементарен електричен заряд, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C;
- константа на Вин, $b = 2,9 \cdot 10^{-3}$ m·K.