

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

Кандидатстудентски изпит по физика

27 март 2016 г.

Тема 2

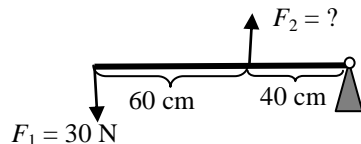
Тест

1. Свободнопадащ камък достига земната повърхност със скорост 20 m/s. От каква височина пада камъкът? Приемете, че $g = 10 \text{ m/s}^2$.

А) 1 m
Б) 2 m
В) 20 m
Г) 40 m

2. Каква сила F_2 е нужна, за да се уравни лостът, показан на фигурата?

А) 12 N
Б) 20 N
В) 45 N
Г) 75 N



3. Човек с маса $m = 50 \text{ kg}$ се намира в асансьор, който се издига с ускорение $a = 2 \text{ m/s}^2$. Колко е силата N на натиск, която човекът упражнява върху пода на асансьора? Приемете, че $g = 10 \text{ m/s}^2$.

А) 600 N
Б) 500 N
В) 400 N
Г) 100 N

4. Каква работа извършва двигателят на автомобил с маса $m = 1000 \text{ kg}$, който се ускорява от покой до скорост $v = 20 \text{ m/s}$ за време $t = 5 \text{ s}$? Силите на триене и съпротивление се пренебрегват.

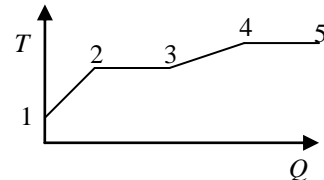
А) 4 kJ
Б) 10 kJ
В) 200 kJ
Г) 400 kJ

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

А) работа и мощност
Б) потенциал и напрежение
В) ток и заряд
Г) количество топлина и температура

6. На графиката е представена зависимостта между температурата (T) и количеството получена топлина (Q) за определена маса вещество. Коя част от графиката съответства на течно състояние на веществото?

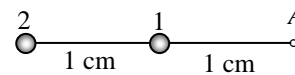
А) 1-2
Б) 2-3
В) 3-4
Г) 4-5



7. Колко е КПД на двигател, който за един цикъл извършва работа $A = 200 \text{ J}$ и отделя в околната среда количество топлина $Q_2 = 300 \text{ J}$?

А) 2/5 Б) 3/5 В) 2/3 Г) 3/2

8. Интензитетът E на електричното поле в точка А е нула. Колко е зарядът q_2 на топчето 2, ако зарядът на топчето 1 е $q_1 = 1 \text{ } \mu\text{C}$?



А) 2 μC Б) -2 μC В) 4 μC Г) -4 μC

9. Две еднакви малки метални топчета със заряди $q_1 = 1 \text{ } \mu\text{C}$ и $q_2 = -3 \text{ } \mu\text{C}$ взаимодействат с електрична сила $F = 1,2 \text{ N}$. Как ще си взаимодействат топчетата, ако за кратко време ги съединим с метална жичка?

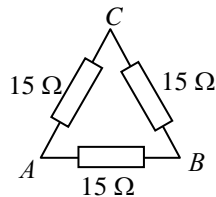
А) ще се привличат със сила 0,4 N
Б) ще се отблъскват със сила 0,4 N
В) ще се привличат със сила 1,6 N
Г) ще се отблъскват със сила 1,6 N

10. Електрон, движещ се в електрично поле, минава от точка с потенциал 5 V в точка с потенциал 10 V. Кое твърдение за електрона е вярно?

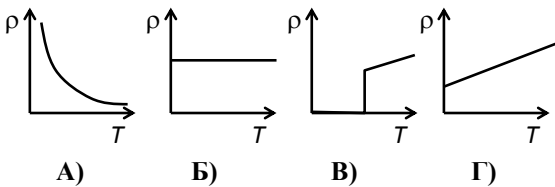
А) кинетичната му енергия намалява
Б) потенциалната му енергия се увеличава
В) пълната му енергия се увеличава
Г) потенциалната му енергия намалява

11. Колко е еквивалентното съпротивление на участъка от електрическата верига между точките A и B ?

А) 5Ω
 Б) 10Ω
 В) 15Ω
 Г) 45Ω

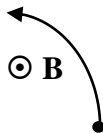


12. На коя графика е показана зависимостта на специфичното съпротивление ρ от абсолютната температура T за полупроводник?



13. Коя от следните частици се отклонява в магнитно поле, насочено от чертежа към вас, по начина, показан на фигурата?

А) протон
 Б) неутрон
 В) електрон
 Г) позитрон



14. Махало с каква дължина има на земната повърхност период $T = 1$ s? (използвайте, че $\pi^2 \approx 9,8$)

А) 0,25 m
 Б) 0,50 m
 В) 1 m
 Г) 2 m

15. Коя характеристика на звуковите вълни се измерва с единицата децибел (dB)?

А) честота
 Б) ниво на звука
 В) дължина на вълната
 Г) скорост на разпространение

16. Монохроматична светлина с дължина на вълната $\lambda_0 = 600$ nm във вакуум навлиза в стъкло с показател на пречупване $n = 1,5$. Колко е дължината λ на вълната в стъклото?

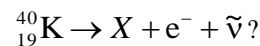
А) 900 nm Б) 600 nm
 В) 400 nm Г) 300 nm

17. Какъв оптически елемент се намира зад застрихованата преграда, ако той разлага бялата светлина по начина, показан на фигурата?

А) плоско огледало
 Б) плоскопаралелна пластинка
 В) призма
 Г) дифракционна решетка



18. Кое ядро е означено с X в реакцията на бета-разпадане:



А) ${}_{20}^{40}\text{Ca}$
 Б) ${}_{19}^{39}\text{K}$
 В) ${}_{18}^{39}\text{Ar}$
 Г) ${}_{17}^{36}\text{Cl}$

19. Коя е частицата-посредник на електромагнитното взаимодействие?

А) неутрино
 Б) електрон
 В) фотон
 Г) позитрон

20. В коя област на електромагнитния спектър се намира максимумът на фоновото (реликтовото) излъчване на Вселената

А) гама-лъчи
 Б) ултравиолетово лъчение
 В) видима светлина
 Г) микровълни

Задачи

1. В електрическа кана с мощност на нагревателя $P = 1000 \text{ W}$ се намира смес от $m_1 = 300 \text{ g}$ вода и $m_2 = 200 \text{ g}$ лед в топлинно равновесие. Колко време след включването на нагревателя:

А) ледът ще се разтопи;

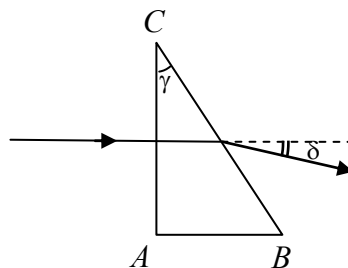
Б) водата ще закипи?

Приемете, че отделената от нагревателя топлина се предава изцяло на водата, без да се губи в околната среда или за загряване на стените на каната.

Използвайте следните данни за водата:

- специфичен топлинен капацитет, $c = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$;
- специфична топлина на топене на леда, $\lambda = 300 \text{ kJ}/\text{kg}$.

2. Светлинен лъч пада перпендикулярно на стената AC на стъклена призма и излиза през стената BC . Излезният лъч сключва ъгъл $\delta = 15^\circ$ с посоката на разпространение на падащия лъч, както е показано на фигурата. Ъгълът при върха C на призмата е $\gamma = 30^\circ$. Призмата се намира във въздух с показател на пречупване единица.



А) Определете ъглите α на падане и β на пречупване на лъча от стената BC . Означете ги на чертеж.

Б) Колко е показателят n на пречупване на стъклото, от което е направена призмата?