

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"

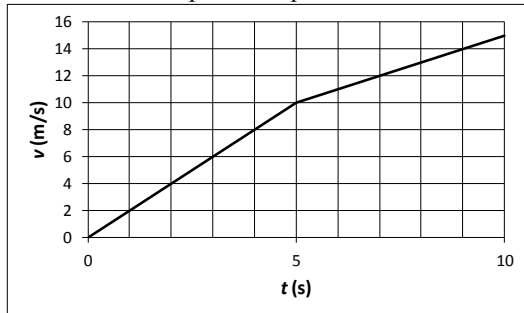
Кандидатстудентски изпит по физика

19 март 2017 г.

Тема 2

Тест

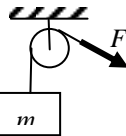
1. На фигурата е показана графика на скоростта на автомобил от времето за първите десет секунди след потеглянето на автомобила. Колко е максималното ускорение на автомобила в този интервал от време?



- А) $0,5 \text{ m/s}^2$ Б) $1,0 \text{ m/s}^2$
 В) $1,5 \text{ m/s}^2$ Г) $2,0 \text{ m/s}^2$

2. Товар с маса $m = 20 \text{ kg}$ е окачен на леко въже, минаващо през макара с неподвижна ос. В каква посока и с какво ускорение започва да се движи товарът, ако към края на въжето е приложена сила $F = 300 \text{ N}$ под ъгъл 30° спрямо хоризонта? ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$)

- А) издига се с ускорение $5,0 \text{ m/s}^2$
 Б) издига се с ускорение $7,5 \text{ m/s}^2$
 В) пада с ускорение $2,5 \text{ m/s}^2$
 Г) пада с ускорение $17,5 \text{ m/s}^2$



3. Автомобил с маса $m = 1000 \text{ kg}$ изминава с постоянна скорост $v = 10 \text{ m/s}$ наклонена улица с разлика във височините между началната и крайната точка $h = 15 \text{ m}$. Каква работа извършва при това двигателят на автомобила? Примете, че $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- А) 50 kJ ; Б) 100 kJ ; В) 150 kJ ; Г) 200 kJ .

4. Коя от следните единици служи за изразяване на мощност?

- А) килоджаул Б) киловат
 В) киловолт Г) киловатчас

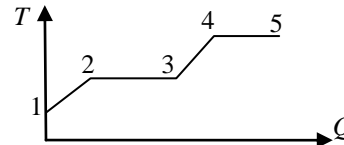
5. Кое от уравненията описва изотермен процес с идеален газ?

- А) $V/T = \text{const}$ Б) $p/V = \text{const}$
 В) $pV = \text{const}$ Г) $VT = \text{const}$

6. Газ се намира в цилиндър, затворен с бутало. При кой топлинен процес газът извършва положителна работа върху буталото?

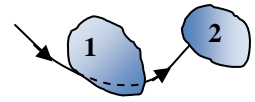
- А) загряване при постоянно налягане
 Б) охлаждане при постоянно налягане
 В) загряване при постоянен обем
 Г) охлаждане при постоянен обем

7. На графиката е показана зависимост на температурата T на дадена маса вещество от количеството получена топлина Q . Кой участък от графиката съответства на топене на веществото?



- А) 1–2 Б) 2–3 В) 3–4 Г) 4–5

8. Електронеутралните тела 1 и 2 са поставени във външно електрично поле. На фигурата е изобразена силова линия на полето, която минава през тялото 1 и завършва върху тялото 2. От какъв тип вещества се състоят двете тела?

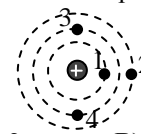


- А) и двете тела – от метали
 Б) и двете тела – от диелектрици
 В) 1 – от метал; 2 – от диелектрик
 Г) 1 – от диелектрик; 2 – от метал

9. Две малки заредени тела, на разстояние 1 cm едно от друго, се отблъскват със сила $0,4 \text{ N}$. На какво разстояние едно от друго трябва да се поставят телата, за да взаимодействат със сила $0,1 \text{ N}$?

- А) $0,25 \text{ cm}$ Б) $0,5 \text{ cm}$
 В) 2 cm Г) 4 cm

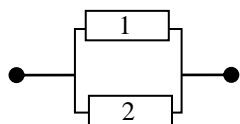
10. В коя точка потенциалът на полето на положителния точков заряд е най-висок?



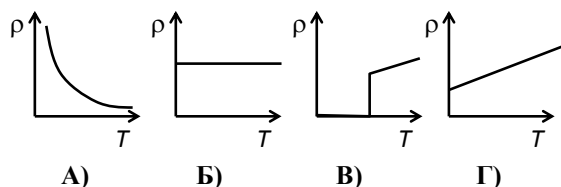
- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

11. Два реотана, 1 и 2, със съпротивления съответно $R_1 = 20 \Omega$ и $R_2 = 40 \Omega$, са свързани успоредно към източник на напрежение. Мощността на реотана 1 е $P_1 = 1000 \text{ W}$. Колко е мощността P_2 на втория реотан?

- А) 250 W
 Б) 500 W
 В) 2000 W
 Г) 4000 W



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



13. Протон минава през област с магнитно поле като траекторията му се отклонява, както е показано на фигурата. Каква е посоката на магнитната индукция на полето?

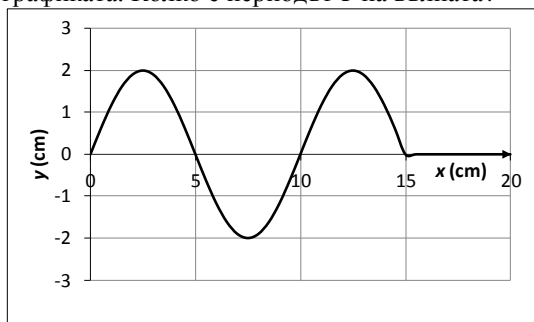
- А) от чертежа към вас
 Б) от вас към чертежа
 В) наляво
 Г) надясно



14. Отношението на периодите на две математични махала е $T_1/T_2 = 1/2$. Колко е отношението L_1/L_2 на дължините на махалата?

- А) 1/4
 Б) 1/2
 В) $1/\sqrt{2}$
 Г) 2/1

15. По опънато въже се разпространява вълна със скорост $u = 2 \text{ m/s}$. Зависимостта на отклонението y на въжето от разстоянието x до източника на вълната в даден момент е дадена на графиката. Колко е периодът T на вълната?



- А) 0.01 s
 Б) 0.02 s
 В) 0.05 s
 Г) 0.075 s

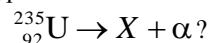
16. Монохроматична светлинна вълна с честота $\nu = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ попада от вакуум в стъкло с показател на пречупване $n = 1,5$. Колко е честотата ν_1 на светлината в стъклото?

- А) $3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
 Б) $4 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
 В) $6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$
 Г) $9 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

17. Колко е граничният ъгъл за преминаване на светлина от среда с показател на пречупване $n = 2$ във вакуум?

- А) 30°
 Б) 45°
 В) 60°
 Г) 90°

18. Кое ядро X се получава при алфа-разпадане на ядрото на уран-235:



- А) ${}_{91}^{233}\text{Pa}$
 Б) ${}_{93}^{235}\text{Np}$
 В) ${}_{94}^{239}\text{Pu}$
 Г) ${}_{90}^{231}\text{Th}$

19. Коя от следните частици НЕ е съставена от кварки?

- А) електрон
 Б) протон
 В) неутрон
 Г) пи-мезон

20. По какво съдим, че галактиките се отдалечават една от друга?

- А) по дългогодишни измервания на разстоянията до различни галактики
 Б) по червеното отместване в спектъра на звезди от далечни галактики
 В) по намаляване на видимата яркост на галактиките в продължение на много години
 Г) отдалечаването на галактиките една от друга е само теоретично предположение

Задачи

Упътване. Можете да използвате таблицата с тригонометрични функции и в двете задачи. Достатъчно е да дадете числените отговори с един знак след десетичната запетая.

Задача 1. Математично махало с дължина $\ell = 1$ m е отклонено на ъгъл $\alpha = 60^\circ$ спрямо вертикалата и е пуснато да се люлее без начална скорост.

А) С каква скорост v се движи окачената тежест, в момента, когато махалото достига вертикално положение?

Б) Приблизително за колко време t махалото достига от начално положение до вертикално положение?

Приемете, че $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Силите на триене и съпротивление се пренебрегват. Можете да използвате, че $\pi^2 \approx 9,8$.

Задача 2. Светлинен лъч преминава от прозрачна пластмаса във въздух, като пада върху разделителната повърхност между двете повърхности под ъгъл $\alpha = 30^\circ$ и се пречупва под ъгъл $\beta = 45^\circ$.

А) Начертайте хода на лъча, като означите на чертежа ъглите α и β .

Б) Колко е показателят n на пречупване на пластмасата? Приемете, че показателят на пречупване на въздуха е единица.

В) Колко градуса е граничният ъгъл на падане α_r , над който настъпва пълно вътрешно отражение? Начертайте хода на пречупения лъч при ъгъл на падане $\alpha = \alpha_r$.

Таблица на синусите и косинусите на някои ъгли между 0 и 90°

α (°)	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$
0	0	1
30	$1/2$	$\sqrt{3}/2$
45	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$
60	$\sqrt{3}/2$	$1/2$
90	1	0