

## ФИЗИКА

1. Чему равно отношение средних скоростей  $v_1/v_4$  свободно падающего тела в первую и четвёртую секунды?  
A)  $1/7$  B)  $1/4$  C)  $1/3$  D)  $1/5$
2. На космический корабль, равномерно вращающийся по круговой орбите на высоте  $H = R$  от поверхности Земли, действует гравитационная сила 100 кН. Какова центростремительная сила (кН), действующая на корабль?  
A) 0 B) 100 C) 50 D) 25
3. Мальчик поднимает тело массой 0,5 кг с помощью пружины жёсткостью 200 Н/м. В этом движении абсолютное удлинение пружины не больше 5 см. Считая движение равноускоренным, найдите максимальное расстояние (см), на которое поднимется тело за начальные 0,1 с.  
A) 10 B) 0,1 C) 0,5 D) 5
4. Двигатель мощностью 500 кВт может придать кораблю скорость 12 м/с. Какой должна быть мощность (кВт) двигателя, чтобы скорость корабля достигла 18 м/с? Считать, что сила сопротивления воды движению судна пропорциональна скорости.  
A) 1125 B) 1250 C) 750 D) 880
5. Железный шарик массой 100 г свободно падает с высоты 2 м. Время между первым и вторым ударом шарика об пол составляет 1,2 с. Какую механическую энергию (мДж) шарик потерял при первом ударе об пол? Сопротивление воздуха можно не учитывать.  
A) 160 B) 180 C) 200 D) 120
6.  $\alpha$ -частица с начальной кинетической энергией  $E$  издалека приближается и взаимодействует с изначально покоящимся протоном. Найдите минимальную кинетическую энергию системы в процессе этого взаимодействия.  $m_\alpha = 4m_p$   
A)  $0,75E$  B)  $0,67E$  C)  $0,8E$  D)  $0,9E$
7. Пружинный маятник с периодом колебаний  $T_1$  имеет ферромагнитный груз. Установив под маятником постоянный магнит, создали дополнительную магнитную силу величиной  $mg$ , направленную вниз. При этом период колебаний стал  $T_2$ . Найдите отношение  $\frac{T_1}{T_2}$ .  
A) 2 B) 1 C) 0 D) 4
8. К пружине жёсткостью 150 Н/м, изначально свободную, подвесили и отпустили груз массой 1,5 кг. Какова скорость (м/с) груза в момент, когда деформация пружины равна нулю?  
A) 10 B) 20 C) 30 D) 0
9. В нижней части сосуда имеется отверстие площадью 4 мм<sup>2</sup>. Найдите скорость (м/с) вытекания жидкости из отверстия, если высота столба жидкости над отверстием 5 см.  
A) 2 B) 1,7 C) 1 D) 3.14
10. Среднеквадратичная скорость атомов идеального газа 500 м/с. В некотором процессе давление газа возросло в 1,2 раза, а плотность уменьшилась в 1,2 раза. Какой стала среднеквадратичная скорость (м/с) атомов газа?  
A) 600 B) 500 C) 200 D) 120
11. Под поршнем, который смещается свободно, имеется идеальный газ температурой 273 К. На сколько (°C) изменилась температура газа при движении поршня, если объём газа возрос на 20%?  
A) 54,6 B) 80 C) 84 D) 68,6
12. Стержень растягивается под действием механического напряжения  $E/10$ , где  $E$  - модуль Юнга стержня. Во сколько раз при этом увеличилась длина стержня, если растяжение упругое?  
A) 1,1 B) 1,21 C) 2 D) 1,69
13. Энергия связи молекул  $LiF$  равна 4,3 эВ. Чему равна полная энергия (кДж) связи одного моля газообразного  $LiF$ ? Число Фарадея 96500 Кл/моль.  
A) 619 B) 826 C) 415 D) 206.5
14. Степень свободы многоатомного газа  $i = 6$ . Найдите молярную теплоёмкость этого газа при постоянном объёме.  
A)  $1,5R$  B)  $4R$  C)  $R$  D)  $3R$
15. Один металлический шарик имеет 3 избыточных электрона, второй такой же шарик - 4 избыточных электрона, сила взаимодействия шариков равна  $F_1$ . Шарик привели в соприкосновение и отвели на прежнее расстояние, при этом сила взаимодействия стала  $F_2$ . Найдите отношение  $F_1/F_2$ .  
A) 1 B)  $48/7$  C)  $48/49$  D) 3

16. Точечные заряды  $4q$ ,  $2q$  и  $3q$  закреплены по прямой линии, причём расстояние между соседними зарядами  $a$ . Какова станет скорость заряд  $3q$  массой  $m$ , если его освободить?
- A)  $5q\sqrt{\frac{2k}{ma}}$  B)  $3q\sqrt{\frac{2k}{ma}}$  C)  $2q\sqrt{\frac{3k}{ma}}$   
 D)  $2q\sqrt{\frac{6k}{ma}}$
17. 5 источников тока с ЭДС  $\varepsilon=5$  В и внутренним сопротивлением  $r=4$  Ом каждая соединены последовательно в замкнутую цепь. Найдите силу тока (А) в цепи.
- A) 0 B) 1,25 C) 6 D) 2,25
18. Какая из следующих формул определяет силу постоянного тока в проводнике?
- A)  $evS$  B)  $neS$  C)  $nev$  D)  $nevS$
19. 7 источников тока с ЭДС  $\varepsilon=3,5$  В и внутренним сопротивлением  $r=1,4$  Ом каждая соединены в параллельную батарею. Когда к батарее подсоединили резистор с сопротивлением  $R$  ( $R > r$ ), получили полезную мощность 3,3 Вт. Чему равна сила тока (А) в цепи?
- A) 5 B) 2 C) 1 D) 3,4
20. Электролизом медного купороса получают слой меди толщиной  $d$ . Найдите верное выражение, определяющее эту толщину. В формулах:  $k$  - электрохимический эквивалент меди,  $j$  - плотность тока,  $\rho$  - плотность меди,  $\Delta t$  - время электролиза.
- A)  $kj\Delta t/\rho$  B)  $kj/\Delta t\rho$  C)  $k\rho/j\Delta t$   
 D)  $k\rho\Delta t/j$
21. В однородном магнитном поле по проводнику течет постоянный электрический ток. Когда угол между вектором индукции магнитного поля и направлением тока равен  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ , то на проводник действует сила  $F_1$ . Когда угол поменялся до  $\alpha = \frac{\pi}{3}$ , на проводник стала действовать сила  $F_2$ . Найдите отношение  $F_2/F_1$ .
- A) 2 B) 1,41 C) 1,73 D) 0,58
22. Вектор напряженности электрического поля  $\vec{E}$  и вектор магнитной индукции  $\vec{B}$  электромагнитной волны перпендикулярны друг другу. Какой угол образует напряженность электрического поля  $\vec{E}$  с направлением распространения волны?
- A)  $\pi/2$  B)  $\pi/4$  C)  $\pi/6$  D)  $\pi/8$
23. В катушке индуктивностью 0,6 Гн сила тока за 0,3 с равномерно возрастает от  $I_1=3$  А до  $I_2$ , при этом образуется ЭДС самоиндукции 6 В. На сколько (Дж) изменяется при этом энергия магнитного поля в катушке?
- A) 8,5 B) 8,1 C) 0,85 D) 7,5
24. Как изменилась плотность тела, если его объём при большой скорости уменьшился в 2 раза?
- A) возросла в 2 раза  
 B) уменьшилась в 4 раза  
 C) возросла в 4 раза  
 D) уменьшилась в 2 раза
25. Какие явления можно объяснить корпускулярной теорией света: поляризацию света (1), внутренний фотоэффект (2), внешний фотоэффект (3), дисперсию света (4)?
- A) 1, 2, 3, 4 B) 1, 4 C) 2, 3 D) 1, 2
26. Ученик видит дерево, которое находится на расстоянии 36 м от него, под углом  $2,5^\circ$  какова высота (м) этого дерева?  $\sin \alpha \approx \alpha$
- A) 1,57 B) 4,03 C) 3,21 D) 2,01
27. Какова энергия (эВ) фотона, излучаемого при переходе электрона из четвёртого уровня атома водорода на первый? Энергия электрона на первом и четвёртом уровнях равна соответственно -13,6 эВ и -0,85 эВ.
- A) -12,75 B) 12,75 C) 10,3 D) -10,3
28. Монохроматическое излучение, падая на вещество, индуцирует фотоэлектроны с максимальной кинетической энергией 0,9 эВ. Какой станет максимальная кинетическая энергия (Дж) фотоэлектронов, если они пройдут участок пути под действием тормозного напряжения 0,3 В?
- A)  $1,9 \cdot 10^{-19}$  B)  $10^{-19}$  C)  $3 \cdot 10^{-20}$   
 D)  $4,3 \cdot 10^{-17}$
29. Чему равно отношение числа электронов к числу нейтронов в нейтральном атоме  ${}_{92}^{238}\text{U}$ ?
- A) 48/73 B) 46/73 C) 69/45 D) 44/48
30. Радиоактивность препарата 80 атомов в секунду, время жизни 215 лет. У второго препарата, с временем жизни 400 лет, за 0,4 минуты распадаются 960 атомов. Во сколько раз отличаются активности этих препаратов?
- A) 1,7 B) 2 C) 3,14 D) 3

## ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

№	Ответ		№	Ответ		№	Ответ	
1	A		11	A		21	C	
2	B		12	A		22	A	
3	D		13	C		23	B	
4	A		14	D		24	C	
5	C		15	A		25	C	
6	C		16	D		26	A	
7	B		17	B		27	B	
8	D		18	D		28	B	
9	C		19	C		29	B	
10	A		20	A		30	B	