



## Раздел №1 – РАЗМИНКА

1. Модуль перемещения материальной точки, начавшей двигаться по окружности из точки А и совершившей за 2,5 с 2,5 полных оборота, равен:
  - 1.1.  $5\pi R$
  - 1.2.  $2R$
  - 1.3. 0
  - 1.4.  $R$
  - 1.5.  $2,5\pi R$
2. При обработке детали на токарном станке скорость продольной подачи резца равна 12 см/мин, а скорость поперечной подачи 5 см/мин. Какова скорость резца относительно корпуса станка при этом режиме работы?
  - 2.1. 17 см/мин
  - 2.2. 7 см/мин
  - 2.3. 13 см/мин
  - 2.4. 12 см/мин
  - 2.5. 10 см/мин
3. Эскалатор метро поднимает стоящего на нем пассажира за 1 мин. По неподвижному эскалатору пассажир поднимается за 3 мин. Сколько времени будет подниматься пассажир, идущий вверх, по движущемуся вверх эскалатору?
  - 3.1. 15 с
  - 3.2. 30 с
  - 3.3. 40 с
  - 3.4. 45 с
  - 3.5. 50 с
4. Модуль ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси  $x$  согласно уравнению  $x=2+3t-6t^2$  (м), равен:
  - 4.1.  $6\text{ м/с}^2$
  - 4.2.  $3\text{ м/с}^2$
  - 4.3.  $-6\text{ м/с}^2$
  - 4.4.  $12\text{ м/с}^2$
  - 4.5.  $-3\text{ м/с}^2$
5. С крыши с интервалом времени 1 с падают одна за другой две капли. Через 2 с после начала падения второй капли расстояние между каплями станет равным
  - 5.1. 5 м
  - 5.2. 10 м
  - 5.3. 15 м
  - 5.4. 20 м
  - 5.5. 25 м
6. Два тела брошены с одинаковой начальной скоростью под углом  $\alpha$  и  $(90 - \alpha)$  к горизонту. Сопротивление воздуха не учитывается. Отношение дальности полета первого тела к дальности полета второго тела равно
  - 6.1.  $\sin^2\alpha$
  - 6.2. 1
  - 6.3.  $\sin 2\alpha$
  - 6.4.  $\text{tg}\alpha$



Рубцовский институт (филиал)  
Алтайского государственного университета  
«Кубок города по физике, химии,  
математике и информатике»



Олимпиада по физике, 10-11 класс, 11 апреля 2016 г.

- 6.5.  $tg2\alpha$
7. На материальную точку массы 1 кг действуют две постоянные взаимно перпендикулярные силы. Если ускорения, сообщаемые точке каждой силой в отдельности, равны  $3 \text{ м/с}^2$  и  $4 \text{ м/с}^2$ , то величина результирующей силы, действующей на точку, равна:
- 7.1. 1 Н
  - 7.2. 3 Н
  - 7.3. 4 Н
  - 7.4. 5 Н
  - 7.5. 7 Н
8. С каким ускорением  $a$  нужно поднимать гирию, чтобы вес ее увеличился в 2 раза?
- 8.1.  $a = 2g$
  - 8.2.  $a = g/2$
  - 8.3.  $a = 4g$
  - 8.4.  $a = g/4$
  - 8.5.  $a = g$
9. При нагревании идеального газа его температура увеличилась с  $t_1 = 0^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 819^\circ\text{C}$ . Во сколько раз возросла при этом среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа?
- 9.1. .3 раза
  - 9.2.  $\sqrt{3}$  раз
  - 9.3.  $\sqrt{2}$  раз
  - 9.4. 2 раза
  - 9.5. 4 раза
10. Какова температура 8 г кислорода, занимающего объем 2,1 л при давлении 200 Кпа?
- 10.1.  $-73^\circ\text{C}$
  - 10.2. 302 К
  - 10.3.  $73^\circ\text{C}$
  - 10.4. 400 К
  - 10.5. 344 К
11. Молот массой 2 т падает на стальную болванку массой 10 кг с высоты 3 м. На сколько градусов нагреется болванка при ударе, если на нагревание идет 50% всей энергии молота? Удельная теплоемкость стали равна  $460 \text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ .
- 11.1.  $12,8^\circ$
  - 11.2.  $6,5^\circ$
  - 11.3.  $19,0^\circ$
  - 11.4.  $3,2^\circ$
  - 11.5.  $9,5^\circ$
12. Сопротивление лампочки накаливания в рабочем состоянии 240 Ом. Напряжение сети 120 В. Сколько ламп включено параллельно в сеть, если мощность, потребляемая всеми лампочками, равна 600 Вт?
- 12.1. 2
  - 12.2. 3
  - 12.3. 5
  - 12.4. 8



Рубцовский институт (филиал)  
Алтайского государственного университета  
«Кубок города по физике, химии,  
математике и информатике»



Олимпиада по физике, 10-11 класс, 11 апреля 2016 г.

**12.5. 10**

13. Горизонтальные рельсы находятся на расстоянии 0,2 м друг от друга. На них лежит металлический стержень перпендикулярно рельсам и перпендикулярно вектору магнитной индукции. Какова должна быть индукция магнитного поля, чтобы стержень начал двигаться, если по нему пустить ток 50 А? Коэффициент трения стержня о рельсы 0,2 и масса стержня 0,5 кг.

13.1. 1 Тл

**13.2. 0,1 Тл**

13.3. 0,04 Тл

13.4. 0,4 Тл

13.5. 0,2 Тл

14. ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, если магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 10 Вб до 2 Вб за 2 с, численно равна:

**14.1. 4 В**

14.2. 2 В

14.3. 8 В

14.4. 0,4 В

14.5. 6 В

15. При гармонических колебаниях тела с круговой частотой 5 рад/с максимальное ускорение тела равно  $1,5 \text{ м/с}^2$ . Какова амплитуда колебаний тела?

15.1. 7 см

**15.2. 6 см**

15.3. 30 см

15.4. 45 см

15.5. 3 см

16. Вагон массой 80 т имеет четыре рессоры. Жесткость каждой рессоры равна 197 кН/м. Чтобы вагон сильно раскачивало, толчки от стыков рельс должны повторяться через промежуток времени равный:

16.1. 8 с

**16.2. 2 с**

16.3. 4 с

16.4. 6 с

16.5. 5 с

17. На поверхности океана длина волны достигает 300 м, а ее круговая частота – 0,46 рад/с. Скорость распространения такой волны равна:

17.1. 138 м/с

17.2. 652 м/с

**17.3. 22 м/с**

17.4. 430 м/с

17.5. 46 м/с

18. У звуковой волны частотой 1 кГц при переходе из воздуха в воду длина волны увеличивается на 1,14 м. Если скорость этой звуковой волны в воздухе 340 м/с, то в воде она равна



Рубцовский институт (филиал)  
Алтайского государственного университета  
«Кубок города по физике, химии,  
математике и информатике»



Олимпиада по физике, 10-11 класс, 11 апреля 2016 г.

- 18.1. 3400 м/с  
18.2. 1480 м/с  
18.3. 1140 м/с  
18.4. 388 м/с  
18.5. 340 м/с
19. Определите длину волны лучей в алмазе, показатель преломления которого 2,5, если длина волны этих лучей в воздухе 750 нм.
- 19.1. 300 нм  
19.2. 150 нм  
19.3. 1750 нм  
19.4. 3000 нм  
19.5. 1875 нм
20. Под каким углом из вакуума должен падать световой луч на поверхность вещества с показателем преломления, равным  $\sqrt{3} \approx 1,73$ , чтобы угол преломления был в 2 раза меньше угла падения?
- 20.1. 30°  
20.2. 60°  
20.3. 45°  
20.4. 90°  
20.5. такой случай невозможен

## Раздел №2 – ОСНОВНОЙ ЗАБЕГ

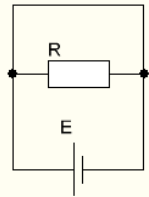
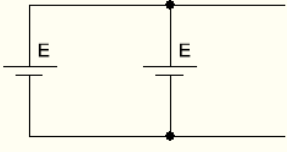
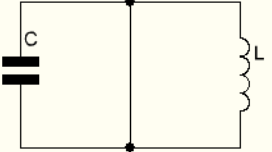
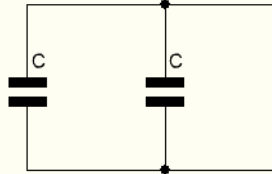
1. В лесу живет некое животное массой 100 кг, оно питается в сутки 3 раза в день, при этом съедая 2 кг пищи. Второе животное, проживающее в этом лесу, **подобно** первому, но все его размеры в 10 раз меньше. Спрашивается, сколько (примерно) весит второе животное? Как часто питается оно и сколько пищи при этом съедает за день? **(8 баллов)**

2. Ученик 9 класса Антон Холкин озадачился экономией мировых энергетических ресурсов. Накануне он узнал, что при выполнении домашних заданий (как и при прочей умственной работе) школьник тратит до 460 кДж в час. На завтра ему задали: перевести внушительный текст с английского, написать реферат по истории, решить десяток уравнений по алгебре. Антон Холкин прикинул, сколько потратиться энергии, если это он будет делать сам, и сколько – если он использует компьютер (английский текст переведет переводчиком, реферат «скачает» из Интернета, уравнения решит в математическом пакете Matlab). Экономия получилась колоссальная! Оцените и вы эту «экономия». Напоминаем, что мощность – это работа, совершаемая в единицу времени (секунду). **(7 баллов)**

3. При накачке гелий-неонового лазера 300 электронов должны были несколькими группами перейти с одного энергетического уровня на другой. Однако энергии накачки атомов немного не хватило, и квантовый переход совершился числом групп на две меньшим, поэтому в каждую группу вошло на 5 электронов больше. Каково число электронных групп? **(6 баллов)**

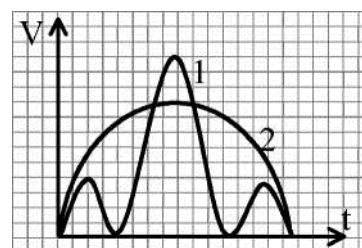


4. К электрическим схемам даны описания:

<p>1</p>  <p>Сопротивление бесполезно</p>	<p>2</p>  <p>Двойная мощность</p>	<p>3</p>  <p>Нет причин для колебаний</p>	<p>4</p>  <p>Двойной заряд</p>
--	--	---	---

Какие описания неверны? Ответ обоснуйте. (5 баллов)

5. На рисунке изображены зависимости скорости движения двух тел от времени. Какое из них - первое или второе - двигалось с большей средней скоростью? Почему? Какое из тел прошло большее расстояние? Почему? (4 балла)



6. В помещении долгое время стоял холодильник. Затем его включили. Изобразите приблизительно на графиках, как менялась температура в помещении со временем после включения холодильника. Рассмотрите два случая: 1) дверца холодильника открыта, 2) дверца холодильника закрыта. Графики изобразите на одном рисунке. (7 баллов)

7. В фильме «Гравитация» героиня добиралась до космической станции с помощью огнетушителя: «стреляла» им в сторону, противоположную движению. Спрашивается, если у космонавта два огнетушителя – как он быстрее сможет добраться с помощью них до корабля: «стреляя» одновременно из двух огнетушителей или по очереди? (7 баллов)

8. Ученик 9 класса Антон Холкин продолжает экономить. У него есть два кипятильника для приготовления кипятка (чай заваривать) – на 0,2 кВт и 0,5 кВт соответственно. Экономит Антон либо электроэнергию, либо время. Как он это делает? (5 баллов)

9. На земле лежит свая длиной 5 метров и массой 200 кг. Один конец сваи лежит возле ямы глубиной 2,5 метра, в которую необходимо вставить свая. Какую работу при этом надо совершить? Диаметр ямы чуть больше диаметра сваи. (6 баллов)

10. Экран в кинотеатре должен хорошо отражать свет (иначе будет плохо видно изображение). Но лучший отражатель света – это зеркало. Почему тогда экраны в кинотеатрах не делают в виде больших зеркал? (5 баллов)