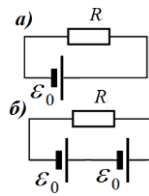
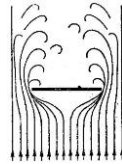


21. В цепи, показанной на рисунке а) сопротивление резистора  $R = 3,0$  Ом, ЭДС источника  $\varepsilon_0 = 4,0$  В. Сила тока в цепи равна 1,0 А. Чему станет равна сила тока в цепи, если в нее включить еще один такой же источник, как показано на рисунке б)?

- А) 2,0 А.    Б) 1,6 А.    В) 3,0 А.    Г) 1,0 А.    Д) нет правильного ответа.



22. Какое физическое явление обуславливает появление цветов на мыльной пленке?  
 А) поглощение света.    Б) преломление света.    В) интерференция света.  
 Г) дифракция света.    Д) нет правильного ответа.

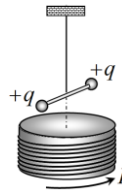


23. Пластиковая одноразовая тарелочка падает с достаточно большой высоты за время, равное 3,0 с. Две такие же тарелочки, сложенные вместе, падают с той же высоты за время, примерно равное 2 с. Сколько тарелочек надо сложить вместе, чтобы время падения с той же высоты было равно 1,0 с?  
 А) 6 тарелочек.    Б) 7 тарелочек.    В) 8 тарелочек.  
 Г) 9 тарелочек.    Д) нет правильного ответа.

24. Калориметрия – раздел физики, изучающий ...  
 А) запахи.    Б) цвета.    В) теплоту.    Г) звуки.    Д) нет правильного ответа.

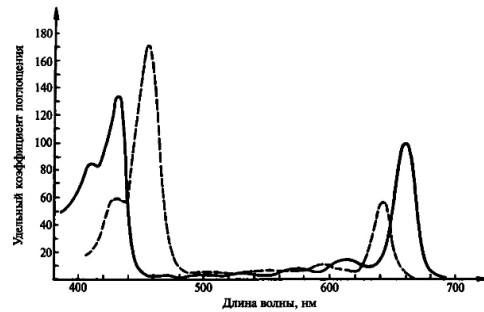
25. Колориметрия – раздел физики, изучающий ...  
 А) запахи.    Б) цвета.    В) теплоту.    Г) звуки.    Д) нет правильного ответа.

26. Обмотка катушки намотана на толстый железный цилиндрически сердечник. Над торцом сердечника на тонкой упругой нити на оси катушки подвешен симметрично небольшой стержень, на концах которого закреплены одинаковые медные шарики, несущие одинаковые положительные заряды. По обмотке протекает постоянный электрический ток, направленный против часовой стрелки (если смотреть сверху). Стержень с шариками неподвижен. Обмотку катушки отключают от источника. Как в этом случае начнет двигаться стержень с заряженными шариками?  
 А) останется в покое.    Б) подпрыгнет вверх.  
 В) повернется против часовой стрелки.    Г) повернется по часовой стрелке.  
 Д) правильного ответа нет.



27. Как изменится цвет неба на Земле, если температура поверхности Солнца увеличится?  
 А) не изменится т.к. состав атмосферы останется прежним.  
 Б) покраснеет, так как атмосфера разогреется.  
 В) посинеет, так как побелеет солнечный свет.  
 Г) побелеет, так как побелеет солнечный свет.  
 Д) правильного ответа нет.

28. Раствор содержит два красящих вещества, спектры поглощения которых показаны на рисунке. Какой цвет раствора при его освещении солнечным светом?  
 А) красный.    Б) желтый.    В) зеленый.  
 Г) синий.    Д) нет правильного ответа.



29. Водный раствор соли и металл проводят электрический ток. Это означает, что они содержат подвижные заряженные частицы. Почему же тогда раствор прозрачен для видимого света, а металл нет?  
 А) потому, что в металле атомы располагаются ближе друг к другу.  
 Б) потому, что в металлах концентрация носителей тока больше.  
 В) потому, что ионы намного тяжелее электронов.  
 Г) потому, что молекулы воды могут свободно двигаться.  
 Д) нет правильного ответа.



30. По словам Э. Резерфорда все науки делятся на две части. Какие?  
 А) физика и математика.    Б) физика и философия.  
 В) физика и филология.    Г) физика и информатика.  
 Д) физика и коллекционирование марок.

Конкурс организован и проводится Общественным объединением «Белорусская ассоциация «Конкурс» совместно с Академией последипломного образования под эгидой Министерства образования Республики Беларусь.  
 220045, г. Минск, ул. Яна Чечота, 16 тел. (017) 372-36-17, 372-36-23  
 e-mail: info@bakonkurs.by http://www.bakonkurs.by/



## Игра-конкурс по физике ЗУБРЕНОК – 2018

Четверг, 18 января 2018 года

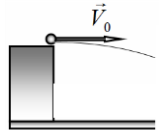


- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- каждый правильный ответ оценивается тремя, четырьмя или пятью баллами; количество баллов, которые набирает участник, отвечая на вопрос правильно, определяется сложностью вопроса; сложность вопроса определяется по количеству участников, правильно ответивших на него; 10 наиболее лёгких вопросов оцениваются по 3 балла, 10 наиболее трудных вопросов – по 5 баллов, остальные 10 вопросов – по 4 балла;
- неправильный ответ оценивается четвертью баллов, предусмотренных за данный вопрос, и засчитывается со знаком «минус»;
- за вопрос, оставшийся без ответа, баллы не прибавляются и не вычитаются;
- максимальное количество баллов, в которое оценивается задание конкурса, – 150;
- объём и содержание задания не предполагают его полного выполнения; в задании допускаются вопросы, не входящие в программу обучения;
- участнику запрещается пользоваться словарями, справочниками, учебниками, конспектами, иными письменными или печатными материалами, электронными носителями информации и устройствами связи; недопустимо обмениваться информацией с другими участниками; ручка, калькулятор (не мобильный телефон или смартфон), черновик, карточка и задание – это всё, что нужно для работы участнику;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса; невыполнение этого требования ведёт к дисквалификации участников и учреждений образования;
- после окончания конкурса листок с заданием и черновик участник забирает с собой;
- результаты участников размещаются на сайте <http://www.bakonkurs.by/> через 1–1,5 месяца после проведения конкурса.

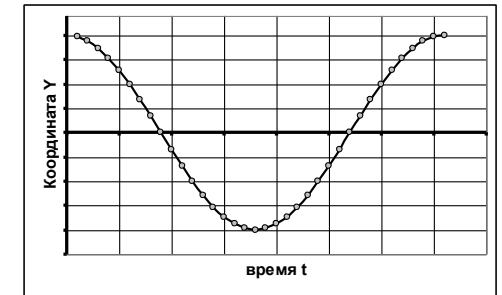
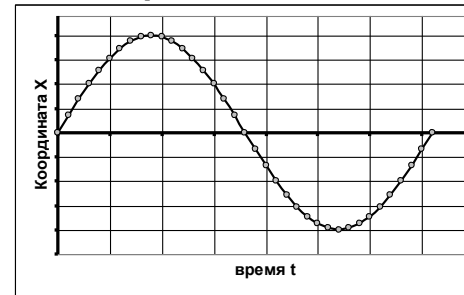
### Задание для учащихся 11 класса

Величину  $g$  считать равной  $10 \text{ м/с}^2$ ; электрическая постоянная  $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ ; удельная теплоёмкость воды  $c_1 = 4,2 \text{ кДж/(кг } ^\circ\text{C)}$ ; удельная теплоёмкость льда  $c_0 = 2,1 \text{ кДж/(кг } ^\circ\text{C)}$ ; удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ ; удельная теплота парообразования воды  $L = 2,2 \text{ МДж/кг}$ .

1. Тело брошено горизонтально с некоторой высоты. Через 1,0 с движения модуль его скорости стал равным 14 м/с. С какой приблизительно начальной скоростью  $V_0$  было брошено тело?  
 А) 10 м/с.    Б) 14 м/с.    В) 7,0 м/с.    Г) 5,0 м/с.    Д) нет правильного ответа.



2. Материальная точка движется в плоскости XY. На рисунке показаны зависимости координат точки от времени.



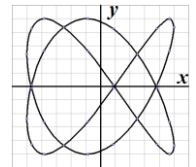
Траекторией точки является ...

- А) прямая.    Б) синусоида.    В) парабола.    Г) окружность.    Д) нет правильного ответа.

3. Материальная точка движется в плоскости  $x, y$ , совершая гармонические колебания вдоль каждой оси по закону

$$\begin{cases} x = A \cos \omega_x t \\ y = A \cos (\omega_y t + \phi) \end{cases}$$

Траектория точки показана на рисунке

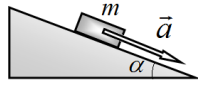


ке. Чему равно отношение частот колебаний  $\frac{\omega_x}{\omega_y}$ ?

- А)  $\frac{\omega_x}{\omega_y} = \frac{1}{2}$ .    Б)  $\frac{\omega_x}{\omega_y} = \frac{2}{3}$ .    В)  $\frac{\omega_x}{\omega_y} = \frac{3}{2}$ .    Г)  $\frac{\omega_x}{\omega_y} = \frac{4}{3}$ .    Д) нет правильного ответа.

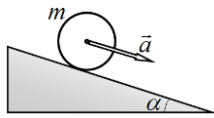
4. Брусок массы  $m = 100$  г положили на наклонную плоскость, составляющую угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом. Брусок начал соскальзывать с постоянным ускорением  $a = 2,5$  м/с<sup>2</sup>. Чему равен модуль силы трения, действующей на брусок?

- А) 0,0 Н.      Б) 0,25 Н.      В) 0,50 Н.      Г) 0,75 Н.  
 Д) нет правильного ответа.



5. С наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, скатывается без проскальзывания тонкостенный цилиндр массы  $m = 100$  г. Чему равна сила трения, действующая на цилиндр? Трением качения можно пренебречь.

- А) 0,0 Н.      Б) 0,25 Н.      В) 0,50 Н.      Г) 0,75 Н.  
 Д) нет правильного ответа.

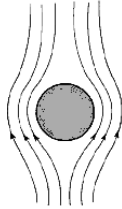


6. Какое оптическое явление приводит к появлению ярких цветных бликов при отражении света от бриллиантов?

- А) поглощение света.      Б) преломление света.      В) интерференция света.  
 Г) дисперсия света.      Д) нет правильного ответа.

7. Капелька тумана опускается со скоростью  $v_0$ . С какой скоростью будет опускаться капелька, если ее диаметр увеличить в два раза?

- А)  $1/4v_0$ .      Б)  $1/2v_0$ .      В)  $2v_0$ .      Г)  $4v_0$ .      Д) нет правильного ответа.

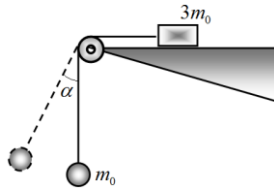


8. Как изменится электрическое сопротивление чистых полупроводников при повышении температуры и почему?

- А) сопротивление возрастает потому, что увеличивается число столкновений электронов с атомами решетки.  
 Б) сопротивление убывает потому, что увеличивается число свободных электронов и дырок.  
 В) сопротивление убывает потому, что уменьшается плотность полупроводника.  
 Г) сопротивление полупроводников от температуры не зависит.  
 Д) нет правильного ответа.

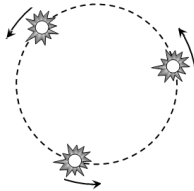
9. На торце стола закреплен блок, через который перекинута нерастяжимая нить. К нижнему концу нити привязан шарик массы  $m_0$ , ко второму брусок массы  $3m_0$ . На какой минимальный угол  $\alpha$  следует отклонить нить с шариком, чтобы в процессе свободного движения шарика брусок сдвинулся с места? Коэффициент трения бруска о поверхность стола равен  $\mu = 0,67$ . Массой нити и блока можно пренебречь.

- А)  $30^\circ$ .      Б)  $45^\circ$ .      В)  $60^\circ$ .      Г)  $90^\circ$ .      Д) нет правильного ответа.



10. Три одинаковые звезды, массы которых равны массе Солнца, вращаются вокруг по одной круговой орбите, радиус которой равен радиусу орбиты Земли вокруг Солнца. Чему равен период обращения звезд в земных годах –  $T_0$ ?

- А)  $T = T_0$ .      Б)  $T = 3T_0$ .      В)  $T = \sqrt{3} T_0$ .  
 Г)  $T = \sqrt[3]{3} T_0$ .      Д) нет правильного ответа.



11. Прямыми измерениями доказано, что Луна удаляется от Земли на несколько сантиметров в год. Какова причина этого постоянного удаления?

- А) уменьшение гравитационной постоянной.  
 Б) солнечные и лунные затмения.  
 В) сила сопротивления космической среды.  
 Г) приливы на Земле.      Д) нет правильного ответа.

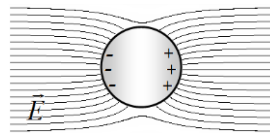


12. Какой выигрыш в моменте силы можно получить с помощью червячной передачи, показанной на рисунке?

- А) в 3 раза.      Б) в 7 раз.      В) в 21 раз.      Г) в 42 раза.      Д) нет правильного ответа.

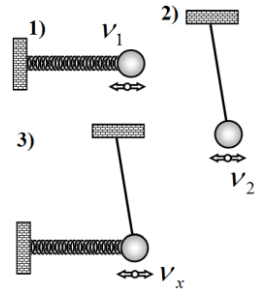
13. В однородное электрическое поле напряженности  $E = 5,0 \cdot 10^4$  В/м помещен диэлектрический шарик радиуса  $r = 10$  см. Под действием электрического поля на каждой половине шарика индуцируются заряды равные по модулю  $|q| = 40$  нКл. Чему равна суммарная сила, действующая на шарик со стороны электрического поля?

- А)  $F = 0$ .      Б)  $F = 2,1 \cdot 10^{-3}$  Н.      В)  $F = 4,2 \cdot 10^{-3}$  Н.  
 Г)  $F = 1,1 \cdot 10^{-3}$  Н.      Д) нет правильного ответа.



14. Шарик прикрепленный к стенке посредством пружины, может совершать колебания в горизонтальном направлении с частотой  $\nu_1 = 4,0$  Гц (рис. 1). Тот же шарик, подвешенный к потолку на жестком легком стержне колеблется с частотой  $\nu_2 = 3,0$  Гц (рис. 2). Чему будет равна частота колебаний  $\nu_x$  того же шарика, если его и подвесить к потолку и прикрепить к стенке с помощью пружины (рис. 3)?

- А) 3,0 Гц.      Б) 4,0 Гц.      В) 5,0 Гц.      Г) 7,0 Гц.  
 Д) нет правильного ответа.

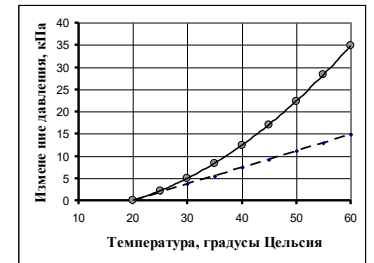


15. Холодный воздух опускается по склону горы. Как изменяется температура этого опускающегося воздуха с высотой и почему?

- А) температура опускающегося воздуха не изменяется, потому, что воздух обладает плохой теплопроводностью.  
 Б) температура опускающегося воздуха возрастает потому, что выделяется теплота при конденсации водяных паров.  
 В) температура опускающегося воздуха повышается, потому что повышается температура окружающего воздуха.  
 Г) температура опускающегося воздуха повышается потому, что он адиабатически сжимается.  
 Д) нет правильного ответа.

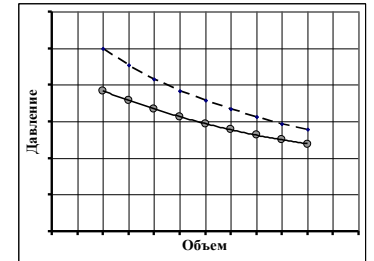
16. В закрытом сосуде постоянного объема находится воздух и небольшое количество воды. При измерении зависимости давления внутри сосуда от температуры такая зависимость, показанная на рисунке (пунктирная линия – зависимость по закону Гей-Люссака). Как можно объяснить наблюдаемые отклонения от линейной зависимости?

- А) систематической погрешностью измерений.  
 Б) неприменимостью модели идеального газа к водяному пару.  
 В) заметным увеличением давления насыщенных водяных паров.  
 Г) утечкой газа из сосуда.  
 Д) правильного ответа нет.



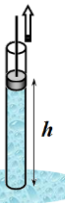
17. В закрытом сосуде под поршнем находится воздух и некоторое количество сильно газированной воды. При измерении зависимости давления внутри сосуда от объема при постоянной температуре получена зависимость, показанная на рисунке (пунктирная линия – зависимость по закону Бойля-Мариотта). Как можно объяснить наблюдаемые отклонения от закона идеального газа? Проверено, что газ из сосуда не вытекает.

- А) систематической погрешностью измерений.  
 Б) дополнительным испарением воды.  
 В) увеличением растворимости газа в воде при повышении давления.  
 Г) нарушением закона Бойля-Мариотта.  
 Д) правильного ответа нет.



18. Скорость звука в воздухе зависит от его давления  $P$  и плотности  $\rho$ . На сколько процентов изменится скорость звука в воздухе, если температура возрастает от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ?

- А) не изменится.      Б) увеличится на 3,6%.      В) увеличится на 7,0%.  
 Г) увеличится на 73%.      Д) нет правильного ответа.



19. На какую максимальную высоту можно поднять столб воды с помощью поршневого насоса, если температура воды равна  $80^\circ\text{C}$ ? Атмосферное давление нормальное, 760 мм рт. ст. Давление насыщенных паров воды при указанной температуре равно 355 мм рт. ст.

- А) 14,7 м.      Б) 10,0 м.      В) 5,3 м.      Г) 4,7 м.      Д) нет правильного ответа.

20. Электрическая цепь, показанная на рисунке, подключена к источнику постоянной ЭДС  $\mathcal{E}_0 = 4,0$  В с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением. Сопротивления резисторов равны  $R_1 = R_2 = 2,0$  Ом. Первоначально ключ разомкнут, конденсатор не заряжен. В момент времени  $t = 0$  ключ замыкают. В каких пределах будет изменяться сила тока через источник в процессе зарядки конденсатора?

- А) сила тока будет постоянной и равной 1,0 А.  
 Б) сила тока будет постоянной и равной 2,0 А.  
 В) сила тока будет убывать от 2,0 А до 1,0 А.  
 Г) сила тока будет возрастать от 1,0 А до 2,0 А.  
 Д) нет правильного ответа.

