

23. Какой ток создаёт заряд  $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, вращающийся по окружности радиусом  $R = 5,0 \cdot 10^{-11}$  м с постоянной скоростью  $v = 62,8 \cdot 10^5$  м/с?

- А) 2,6 мА.    Б) 2,8 мА.    В) 3,0 мА.    Г) 3,2 мА.    Д) 3,4 мА.

24. Предмет расположен на расстоянии 20 см от линзы, фокусное расстояние которой равно 10 см. Определить увеличение предмета линзы.

- А) 1,0.    Б) 1,5.    В) 2,0.    Г) 2,5.    Д) 3,0.

25. В сосуд с ртутью при  $t_1 = 27,0^\circ\text{C}$  опущена запаянная сверху стеклянная трубка. Длина столбика воздуха в трубке  $L = 96,0$  см, причём  $\Delta l = 4,00$  см этого столбика находится ниже уровня ртути в сосуде. До какой температуры  $t_2$  нужно охладить воздух в трубке для того, чтобы уровни ртути в ней и в сосуде сравнялись? Атмосферное давление  $p_A = 101$  кПа, плотность ртути  $\rho_{\text{рт}} = 13600$  кг/м<sup>3</sup>.

- А) 313 К.    Б) 308 К.    В) 208 К.    Г) 283 К.    Д) 273 К.

26. Непрозрачным экраном закрывают половину круглой собирающей линзы. Чем равно отношение фокусного расстояния незакрытой линзы к фокусному расстоянию линзы, наполовину закрытой экраном?

- А) 1/2.    Б) 1.    В) 2.    Г) 4.    Д) 8.

27. Студент и школьница бегут в одном направлении по окружности радиусом 50 м с постоянными скоростями, причём скорость студента на 40% больше скорости школьницы. Студент обогнал школьницу сначала в точке А, а следующий раз – в точке В. Определите длину отрезка АВ.

- А) 43 м.    Б) 50 м.    В) 71 м.    Г) 87 м.    Д) 100 м.

28. Два тела брошены под различными углами  $\varphi_1 \neq \varphi_2$  к горизонту из одной точки с равными по значению скоростями. Чему равна сумма  $\varphi_1 + \varphi_2$ , если они упали на землю в одном и том же месте?

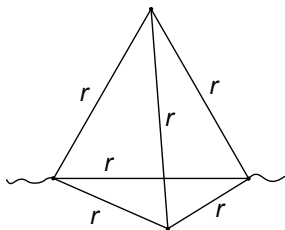
- А)  $30^\circ$ .    Б)  $45^\circ$ .    В)  $60^\circ$ .    Г)  $90^\circ$ .    Д)  $120^\circ$ .

29. Конец капиллярной трубки опущен в воду. Какое количество теплоты выделится при поднятии жидкости по капилляру? Коэффициент поверхностного натяжения воды  $\sigma$ , плотность воды  $\rho$ .

- А)  $\frac{\pi\sigma^2}{\rho g}$ .    Б)  $\frac{2\pi\sigma}{\rho g}$ .    В)  $\frac{2\sigma^2}{\rho g}$ .    Г)  $\frac{2\pi\sigma^2}{\rho g}$ .    Д)  $\frac{4\pi\sigma^2}{\rho g}$ .

30. Чему равно сопротивление каркаса из однородной проволоки в виде тетраэдра, включённого в цепь двумя вершинами, если сопротивление каждого ребра равно  $r$ ?

- А)  $r/6$ .    Б)  $r/2$ .    В)  $2r$ .    Г)  $3r$ .    Д)  $6r$ .



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/

ОО «БА «Конкурс». Заказ 4. Тираж 6100. Минск. 2015 г.



## Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2015

Четверг, 22 января 2015 года



- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- величину  $g$  считать равной  $10$  м/с<sup>2</sup>; универсальная газовая постоянная  $R = 8,31$  Дж/К·моль; электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м;
- пользоваться учебниками, конспектами и прочими средствами, кроме калькулятора, запрещается;
- 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», в то время, как не дав ответа, участник сохраняет уже набранные баллы;
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- максимальное количество баллов, которое может получить участник конкурса, – 150;
- объём и содержание задания не предполагают его полного выполнения; в задании допускаются вопросы, не входящие в программу обучения;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса; несоблюдение этого требования приводит к дисквалификации участников, т.е. их результат не засчитывается;
- после окончания конкурса листок с заданием остаётся у участника;
- результаты участников размещаются на сайте <http://www.bakonkurs.by/> через 1–1,5 месяца после проведения конкурса.

### Задание для учащихся 10 класса

1. Промышленность выпускает кирпич со сквозными отверстиями. Благодаря этим полостям теплопроводность стен...

- А) уменьшается.  
Б) увеличивается.  
В) начинает зависеть от влажности воздуха.  
Г) становится менее зависимой от времени суток.  
Д) не изменяется.

2. Сильная жара при низкой влажности переносится лучше, потому что при высокой влажности...

- А) испарение тела замедляется и теплообмен с воздухом ухудшается.  
Б) молекулы воздуха движутся быстрее.  
В) воздух становится плохо пригодным для дыхания.  
Г) ухудшается движение воздушных масс.  
Д) солнце греет лучше, так как его лучи преломляются в каплях воды, присутствующих в воздухе.

3. Почему двигатели внутреннего сгорания изготавливают из алюминия?

- А) из-за лёгкости металла.    Б) из-за мягкости металла.  
В) из-за высокой теплопроводности.    Г) из-за небольшой упругости.  
Д) из-за низкой теплопроводности.

4. В морозный день из открытых форточек дома валит густой туман. Объясните это явление.

- А) это пар, так как в морозный день вода закипает быстрее.  
Б) это следствие химической реакции веществ, содержащихся в воздухе в квартире при их высвобождении.  
В) влажный воздух из комнаты при охлаждении конденсируется.  
Г) дым, накопившийся в комнате, проявляется, вылетая через форточку.  
Д) это плотный воздух, образующийся при столкновении воздушных масс с улицы и из комнаты.

5. За какое время  $t$  пассажирский поезд длиной  $l_n = 150$  м, идущий со скоростью  $v_n = 72$  км/ч, обгонит идущий в том же направлении по параллельному пути товарный поезд длиной  $l_m = 300$  м, скорость которого составляет  $v_m = 54$  км/ч?

- А) 60 с.      Б) 70 с.      В) 80 с.      Г) 90 с.      Д) 100 с.

6. В подводной части судна образовалась пробоина площадью  $S = 5$  см<sup>2</sup>. Отверстие находится ниже уровня воды на глубине  $h = 3$  м. Какая минимальная сила требуется, чтобы удержать накладку, закрывающую отверстие с внутренней стороны судна?

- А) 5 Н.      Б) 10 Н.      В) 15 Н.      Г) 20 Н.      Д) 30 Н.

7. Температура идеального газа по шкале Кельвина возрастает в 9 раз. Во сколько раз возрастает скорость теплового движения молекул газа?

- А)  $\sqrt{3}$ .      Б) 3.      В) 9.      Г) 81.      Д) 243.

8. При изотермическом расширении идеальный одноатомный газ совершает работу  $A = 30$  Дж. Какое количество теплоты сообщено газу?

- А) 30 Дж.      Б) 45 Дж.      В) 75 Дж.      Г) 90 Дж.      Д) 105 Дж.

9. Два заряженных шарика находятся на расстоянии  $l_0 = 5,0$  см друг от друга в некоторой среде. Те же шарики взаимодействуют с такой же силой в воздухе, когда они находятся на расстоянии  $l = 10$  см друг от друга. Диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$  среды равна...

- А) 2,0.      Б) 2,5.      В) 4,0.      Г) 5,0.      Д) 10.

10. На цоколе лампочки написано: « $U = 3,5$  В,  $I = 0,2$  А». Найдите потребляемую мощность лампочки.

- А) 0,2 Вт.      Б) 0,35 Вт.      В) 0,50 Вт.      Г) 0,70 Вт.      Д) 0,90 Вт.

11. Шары массами  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 2$  кг движутся навстречу друг другу со скоростями, значения которых соответственно равны  $v_1 = 1$  м/с и  $v_2 = 2$  м/с. Найдите изменение кинетической энергии системы после центрального неупругого удара.

- А) 1 Дж.      Б) 2 Дж.      В) 3 Дж.      Г) 4 Дж.      Д) 5 Дж.

12. В стакан до краёв налита вода. Определите массу воды, которая выльется из стакана, если в него опустить на нити тело массой  $m = 20$  г, плотность которого  $\rho = 800$  кг/м<sup>3</sup>.

- А) 20 г.      Б) 25 г.      В) 50 г.      Г) 80 г.      Д) 800 г.

13. Если тело массой  $m = 2,00$  кг удалить от поверхности Земли на расстояние  $\Delta l$ , в 3 раза превышающее радиус планеты, то сила  $F$  взаимодействия тела и Земли составит...

- А) 1,25 Н.      Б) 1,50 Н.      В) 1,75 Н.      Г) 2,0 Н.      Д) 2,25 Н.

14. При изобарном охлаждении идеального газа до  $t_2 = 17,0^\circ\text{C}$  его объём уменьшился в 2 раза. Начальная температура  $t_1$  газа была равна...

- А)  $247^\circ\text{C}$ .      Б)  $277^\circ\text{C}$ .      В)  $307^\circ\text{C}$ .      Г)  $337^\circ\text{C}$ .      Д)  $367^\circ\text{C}$ .

15. Мотоциклист, двигаясь равномерно, преследует автомобиль, который едет с постоянной скоростью. За первый час расстояние между ними сократилось на 37,5%. На сколько процентов оно сократится за второй час?

- А) 30%.      Б) 37,5%.      В) 40%.      Г) 50%.      Д) 60%.

16. Гребец сообщает лодке скорость 2 м/с. Под каким углом к течению реки должен он поставить лодку, чтобы плыть точно поперек реки, если скорость течения реки равна 1 м/с?

- А)  $\frac{\pi}{10}$ .      Б)  $\frac{\pi}{3}$ .      В)  $\frac{\pi}{2}$ .      Г)  $\frac{2\pi}{3}$ .      Д)  $\frac{5\pi}{6}$ .

17. Снаряд выпущен под углом  $30^\circ$  к горизонту. Определить отношение потенциальной энергии в точке наивысшего подъёма к его механической энергии.

- А) 1:4.      Б) 1:2.      В) 2:3.      Г) 1:5.      Д) 2:5.

18. Тело массой  $m = 1$  кг брошено под углом к горизонту. За время всего полета модуль изменения его импульса  $\Delta p = 20$  — . Определите максимальную высоту подъема тела.

- А) 1 м.      Б) 2 м.      В) 3 м.      Г) 4 м.      Д) 5 м.

19. Мощность гидроэлектростанции плотины  $N = 75$  МВт. Какой объём воды расходуется в секунду, если КПД станции  $\eta = 75\%$ , а разность уровней воды с обеих сторон плотины  $h = 10$  м? Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

- А)  $562,5$  м<sup>3</sup>.      Б)  $1000$  м<sup>3</sup>.      В)  $2000$  м<sup>3</sup>.      Г)  $3000$  м<sup>3</sup>.      Д)  $4000$  м<sup>3</sup>.

20. В сосуде ёмкостью  $V = 2,0$  л находится гелий под давлением  $p_1 = 1,0$  МПа. Стенки сосуда могут выдержать максимальное давление  $p_2 = 5,0$  МПа. Какое наибольшее количество теплоты можно сообщить газу, чтобы сосуд не взорвался?

- А) 8 кДж.      Б) 12 кДж.      В) 15 кДж.      Г) 20 кДж.      Д) 22 кДж.

21. Смешали  $V_1 = 1,0$  м<sup>3</sup> воздуха с влажностью  $\phi_1 = 20\%$  и  $V_2 = 2,0$  м<sup>3</sup> с влажностью  $\phi_2 = 35\%$ . При этом обе порции были взяты при одинаковых температурах и давлениях. Определите относительную влажность смеси, если она занимает объём  $V = 3,0$  м<sup>3</sup>.

- А) 20%.      Б) 25%.      В) 30%.      Г) 35%.      Д) 55%.

22. Какова напряжённость электрического поля в центре тонкого кольца радиусом  $R = 10$  см, по которому равномерно распределён заряд  $q = 20 \cdot 10^{-6}$  Кл?

- А)  $4 \cdot 10^{-4}$  В/м.      Б)  $2 \cdot 10^{-6}$  В/м.      В)  $2 \cdot 10^{-4}$  В/м.      Г)  $2 \cdot 10^{-3}$  В/м.      Д) 0.