

23. Как из трех сопротивлений номиналом  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 6 \text{ Ом}$  и  $R_3 = 8 \text{ Ом}$  получить сопротивление в  $10 \text{ Ом}$ ?

- А) соединить все сопротивления последовательно;
- Б) соединить все сопротивления параллельно;
- В) первое и второе соединить параллельно, а третье последовательно с ними;
- Г) второе и третье соединить параллельно, а первое последовательно с ними;
- Д) первое и третье соединить параллельно, а второе последовательно с ними.

24. Сила тока в некотором проводнике изменяется по закону:  $I = 2 + 2t \text{ (А)}$ . Определите, какой заряд пройдет через проводник за время со второй по четвертую секунды.

- А) 10 Кл;      Б) 12 Кл;      В) 14 Кл;      Г) 16 Кл;      Д) 18 Кл.

25. Конденсатор емкости  $C_1 = 20 \text{ мкФ}$ , заряженный до напряжения  $U_1 = 100 \text{ В}$  и конденсатор емкости  $C_2 = 80 \text{ мкФ}$ , заряженный до напряжения  $U_2 = 50 \text{ В}$ , соединили параллельно одинаково заряженными обкладками. Какое напряжение установится на конденсаторах?

- А) 50 В;      Б) 60 В;      В) 70 В;      Г) 80 В;      Д) 90 В.

26. Импульсная фотовспышка питается от конденсатора емкости  $C = 20 \text{ мкФ}$ , заряженного до напряжения  $U = 100 \text{ В}$ . Определите мощность вспышки, если она длится  $\tau = 0,001 \text{ с}$ .

- А) 50 Вт;      Б) 80 Вт;      В) 100 Вт;      Г) 150 Вт;      Д) 200 Вт.

27. Прямой проводник длиной  $L = 1 \text{ м}$  находится в магнитном поле с индукцией  $B = 20 \text{ мТл}$ . Чему равна сила Ампера, действующая на проводник с током со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике равна  $I = 50 \text{ А}$ , а линии магнитного поля расположены перпендикулярно проводнику?

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

28. В прямом проводнике с длиной активной части, равной  $L = 40 \text{ см}$ , сила тока  $I = 20 \text{ А}$ . Он находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 50 \text{ мТл}$ . Какую работу совершит источник тока при перемещении проводника на  $x = 10 \text{ см}$  перпендикулярно линиям индукции?

- А) 20 мДж;      Б) 30 мДж;      В) 40 мДж;      Г) 60 мДж;      Д) 80 мДж.

29. На какой угол надо повернуть плоское зеркало, чтобы отраженный от него луч повернулся на угол  $\alpha = 40^\circ$ ?

- А)  $10^\circ$ ;      Б)  $20^\circ$ ;      В)  $30^\circ$ ;      Г)  $40^\circ$ ;      Д)  $50^\circ$ .

30. В середине круглой комнаты расположено вертикально плоское зеркало, на которое падает луч лазера. Отразившись от зеркала, луч создает некоторую светящуюся точку на стене круглой комнаты. Зеркало приводят во вращение с угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ рад/с}$ . Определите, с какой угловой скоростью будет перемещаться по стенке отраженный луч.

- А) 0,5 рад/с;      Б) 1,0 рад/с;      В) 2 рад/с;      Г) 4 рад/с;      Д) 8 рад/с.



## Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2010



Четверг, 21 января 2010 года

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- пользоваться калькуляторами запрещается; величину  $g$  считать равной  $10 \text{ Н/кг}$ ;
- 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;
- после окончания конкурса листок с заданием остаётся у участника.

### Задание для учащихся 11 класса

1. Чебурашка и крокодил Гена проводили опыты по нагреванию трех негорючих жидкостей одинаковой массы, но с разными удельными теплоемкостями  $c_1 < c_2 < c_3$ . Какая из трех жидкостей нагреется на большее количество градусов при получении одинакового количества тепла?

- А) первая;      Б) вторая;      В) третья;
- Г) все жидкости нагреются на одинаковое количество градусов;
- Д) для ответа на поставленный вопрос нет необходимых данных.

2. Для приготовления ванны теплолюбивому крокодилу Гене Чебурашка смешал три части горячей воды, взятой при температуре  $80^\circ\text{C}$ , с двумя частями холодной воды, взятой при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Какова получилась температура смеси?

- А)  $64^\circ\text{C}$ ;      Б)  $60^\circ\text{C}$ ;      В)  $56^\circ\text{C}$ ;      Г)  $50^\circ\text{C}$ ;      Д)  $44^\circ\text{C}$ .

3. Знайке удалось получить переохлажденную воду на  $\Delta t$  градусов ниже нуля. Как только Знайка на минутку вышел из лаборатории, в нее вошел Незнайка. Увидев сосуд с водой, он взял его в руки. От встряхивания в воде начал образовываться лед. Какова масса образовавшегося льда, если масса переохлажденной воды  $m$ , удельная теплоемкость воды –  $c$ , а удельная теплота плавления льда –  $\lambda$ ?

- А)  $\frac{cm\Delta t}{\lambda}$ ;      Б)  $\frac{\lambda}{cm\Delta t}$ ;      В)  $\frac{\lambda + cm\Delta t}{\lambda}$ ;      Г)  $\frac{cm\Delta t}{\lambda + cm\Delta t}$ ;      Д)  $\frac{\lambda}{\lambda + cm\Delta t}$ .

4. Участвуя в соревнованиях, Чебурашка первую половину дистанции пробежал со скоростью  $4 \text{ м/с}$ , а после того, как его тренер – крокодил Гена крикнул «Чеба, давай!», вторую половину дистанции – со скоростью –  $6 \text{ м/с}$ . На самом финише ему удалось опередить других участников забега и финишировать первым. Какова средняя скорость победителя забега?

- А) 5,2 м/с;      Б) 5,0 м/с;      В) 4,8 м/с;      Г) 4,6 м/с;      Д) 4,4 м/с.

Конкурс организован и проводится Общественным объединением «Белорусская ассоциация «Конкурс» совместно с Академией последипломного образования при поддержке Министерства образования Республики Беларусь.

220013, г. Минск, ул. Дорошевича, 3, РЗШ АПО, тел. (017) 292 80 31, 292 34 01;  
e-mail: info@bakonkurs.by      http://www.bakonkurs.by/

5. Чебурашка и крокодил Гена спешили навстречу друг другу. Их движение можно было описать уравнениями  $x_1 = 20 + 6t$  и  $x_2 = 50 - 4t$ . С какой относительной скоростью сближаются Чебурашка и крокодил Гена и через сколько времени они встретятся?

- А) 2 м/с, 10 с;    Б) 10 м/с, 3 с;    В) 10 м/с, 5 с;    Г) 6 м/с, 5 с;    Д) 2 м/с, 15 с.

6. Стрела, выпущенная Робин Гудом из лука, была в полете 6 секунд. Какой наибольшей высоты достигла стрела в полете? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) 180 м;    Б) 90 м;    В) 60 м;    Г) 45 м;    Д) 30 м.

7. Чебурашка и крокодил Гена ехали на автомобиле. Заметив осла, переходящего дорогу в неполюженном месте, Чебурашка резко затормозил автомобиль и остановился. Считая движение автомобиля равнозамедленным, определите, как соотносятся между собой пути, пройденные им за первую и вторую половину времени торможения.

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

8. Чебурашка соединил последовательно две пружины, жесткость одной из которых равнялась  $\kappa_1$ , а второй –  $\kappa_2$ . Чему равна жесткость соединенных последовательно пружин?

- А)  $(\kappa_1 \cdot \kappa_2) / (\kappa_1 + \kappa_2)$ ;    Б)  $(\kappa_1 + \kappa_2) / (\kappa_1 \cdot \kappa_2)$ ;    В)  $\kappa_1 + \kappa_2$ ;  
Г)  $(2\kappa_1 \cdot \kappa_2) / (\kappa_1 + \kappa_2)$ ;    Д)  $\kappa_1 \cdot \kappa_2$ .

9. «Я – Шумахер», – сказал Чебурашка, сев за руль гоночного автомобиля и начав двигаться с ускорением  $a$ . Чему равна сила давления водителя на кресло гоночного автомобиля?

- А)  $ma$ ;    Б)  $mg$ ;    В)  $ma + mg$ ;    Г)  $\sqrt{(ma)^2 + (mg)^2}$ ;    Д)  $2ma$ .

10. Тело массы  $m$  движется по окружности с постоянной по модулю скоростью  $v$ . Чему равен модуль изменения импульса тела за половину периода вращения тела?

- А) 0;    Б)  $mv$ ;    В)  $2mv$ ;    Г)  $3mv$ ;    Д)  $4mv$ .

11. На гладкой горизонтальной поверхности находится клин массы  $M$  и высоты  $h$ . Клин не закреплен и может двигаться по горизонтальной поверхности. С верхней точки клина соскальзывает без трения тело массы  $m$ . Определите скорость тела у основания клина, если масса тела равна массе клина  $m = M$ , а высота клина равна  $h = 40$  см.

- А) 1,0 м/с;    Б) 1,5 м/с;    В) 2,0 м/с;    Г) 2,5 м/с;    Д) 3,0 м/с.

12. Чебурашка положил на горизонтальном столе цепочку длиной 120 см так, что часть ее свешивается со стола. При какой длине свешивающейся части она начнет скользить по столу, если коэффициент трения между цепочкой и столом  $\mu = 0,2$ ?

- А) 20 см;    Б) 30 см;    В) 40 см;    Г) 60 см;    Д) 90 см.

13. Два шара одинаковой массы движутся навстречу друг другу со скоростями  $v = 1$  м/с и  $v = 3$  м/с. Удар шаров абсолютно неупругий. Определите, какая часть механической энергии шаров перешла в теплоту.

- А) 20%;    Б) 40%;    В) 60%;    Г) 80%;    Д) 90%.

14. Крокодил Гена предложил Чебурашке покататься на санках. Для этого они поднялись на горку высоты  $h$ . Пока Чебурашка готовился сесть в санки, они самопроизвольно съехали с горы и, проехав некоторое расстояние по горизонтальному участку, остановились. Крокодил Гена сбежал с горы и, взявшись за веревку санок, потащил их обратно в гору. Какую работу должен совершить крокодил Гена, чтобы втащить санки на гору, если их масса  $m$ ? Трением полозьев о снег пренебречь.

- А)  $mgh$ ;    Б)  $2mgh$ ;    В)  $3mgh$ ;    Г)  $4mgh$ ;    Д)  $5mgh$ .

15. Локомотив, двигаясь с постоянной скоростью, тянет состав, состоящий из девяти одинаковых вагонов, масса каждого из которых равна массе локомотива. Сила сопротивления движению поезда равна 500 кН. Определите силу сцепки между седьмым и восьмым вагонами.

- А) 400 кН;    Б) 300 кН;    В) 200 кН;    Г) 150 кН;    Д) 100 кН.

16. Уравнение движения тела массой  $m = 2$  кг имеет вид  $x = 10 + 6t + t^2$  (м). Определите кинетическую энергию тела через 2 секунды.

- А) 60 Дж;    Б) 80 Дж;    В) 100 Дж;    Г) 120 Дж;    Д) 150 Дж.

17. В аквариум в виде куба до самого верха налита жидкость. Как соотносятся силы давления на дно и одну из боковых стенок аквариума?

- А) давления равны;    Б) 1:2;    В) 3:1;    Г) 2:1;    Д) 1:3.

18. Кусок дерева плавает в воде, погружившись в нее на  $3/4$  своего объема. Определите плотность дерева, если плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м.

- А) 250 кг/м<sup>3</sup>;    Б) 500 кг/м<sup>3</sup>;    В) 667 кг/м<sup>3</sup>;    Г) 750 кг/м<sup>3</sup>;    Д) 800 кг/м<sup>3</sup>.

19. Математический маятник длиной  $L = 10$  м совершает гармонические колебания с амплитудой 10 см. Какой путь пройдет груз математического маятника за 62,8 секунды?

- А) 200 см;    Б) 240 см;    В) 320 см;    Г) 400 см;    Д) 480 см.

20. Два точечных заряда расположены на некотором расстоянии друг от друга. Как изменится сила их взаимодействия, если величины зарядов увеличить в два раза, а расстояние уменьшить в три раза?

- А) возрастет в 4 раза;    Б) возрастет в 9 раз;    В) возрастет в 36 раз;  
Г) уменьшится в 18 раз;    Д) уменьшится в 36 раз.

21. Значения напряженности поля, создаваемого точечным зарядом в точках  $A$  и  $B$ , отличаются друг от друга в 4 раза. Во сколько раз отличаются потенциалы поля, создаваемого точечным зарядом в этих точках?

- А) потенциалы равны;    Б) отличаются в 2 раза;    В) отличаются в 3 раза;  
Г) отличаются в 4 раза;    Д) отличаются в 5 раз.

22. В центре закрепленного кольца радиуса  $R$  и равномерно заряженного зарядом  $Q$  находится небольшое тело массы  $m$  и заряда  $q$ . Заряд на теле имеет тот же знак, что и на кольце. Чему равна максимальная скорость небольшого тела, когда оно удалится от кольца?

- А)  $\sqrt{\frac{Qq}{4n\epsilon_0 mR}}$ ;    Б)  $\sqrt{\frac{Qq}{2n\epsilon_0 mR}}$ ;    В)  $\sqrt{\frac{2n\epsilon_0 mR}{Qq}}$ ;    Г)  $\sqrt{\frac{8nmR}{\epsilon_0 Qq}}$ ;    Д)  $\sqrt{\frac{\epsilon_0 Qq}{4nmR}}$ .