

23. Напряженность электростатического поля точечного заряда на расстоянии $r_1 = 1$ м от него $E_1 = 32$ В/м. Определите напряженность этого поля на расстоянии $r_2 = 4$ м от заряда.

- А) 2 В/м; Б) 4 В/м; В) 8 В/м; Г) 12 В/м; Д) 16 В/м.

24. А вот еще одна задача об определении потенциала исследуемого проводника. Итак, определите потенциал металлического шара, имеющий емкость $C = 4,5$ пФ, находящегося в воздухе, если его заряд равен $q = 180$ нКл.

- А) 20 кВ; Б) 30 кВ; В) 40 кВ; Г) 50 кВ; Д) 60 кВ.

25. Определите внутреннее сопротивление источника тока с ЭДС $E = 1,2$ В, если при внешнем сопротивлении $R = 5$ Ом сила тока в цепи $I = 0,2$ А.

- А) 0,5 Ом; Б) 1 Ом; В) 2 Ом; Г) 3 Ом; Д) 6 Ом.

26. А сейчас – сложная задача. В школе не всегда выводят формулу, позволяющую решить данную задачу. Определите индукцию магнитного поля B в центре тонкого кольца, если радиус кольца равен $R = 5$ мм, а сила тока в кольце $I = 5$ А. Магнитная постоянная $\mu_0 = 12,56 \cdot 10^{-7}$ Гн/м.

- А) 0,628 мТл; Б) 0,952 мТл; В) 1,256 мТл;
Г) 1,57 мТл; Д) 1,884 мТл.

27. Точечный заряд $q = 10^{-5}$ мКл влетает со скоростью $v = 5 \cdot 10^6$ м/с в однородное магнитное поле, индукция которого $B = 2$ Тл. Вектор скорости заряда и вектор индукции магнитного поля взаимно перпендикулярны. Определите силу, действующую на заряд, со стороны магнитного поля.

- А) 0,05 Н; Б) 0,1 Н; В) 0,2 Н; Г) 0,3 Н; Д) 0,4 Н.

28. Плоский контур площадью поверхности $S = 5$ см² находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,4$ Тл. Определите магнитный поток Φ , пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол $\alpha = 60^\circ$ с направлением линий индукции.

- А) 0,1 мВб; Б) 0,2 мВб; В) 0,3 мВб; Г) 0,4 мВб; Д) 0,5 мВб.

29. Заряд на обкладках конденсатора идеального колебательного контура с течением времени изменяется по закону $q = 100 \cos 2 \cdot 10^3 \pi t$ (мКл). Определите период электромагнитных колебаний.

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

30. И последняя задача. Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора емкостью $C = 8$ пФ и катушки индуктивностью $L = 5$ мГн. Определите максимальное напряжение U_0 на обкладках конденсатора, если максимальная сила тока в катушке $I = 40$ мА.

- А) 400 В; Б) 600 В; В) 800 В; Г) 1000 В; Д) 1200 В.



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2012



Четверг, 19 января 2012 года

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- величину g считать равной 10 Н/кг;
- пользоваться учебниками, конспектами, калькуляторами и электронными средствами 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;
- после окончания конкурса листок с заданием остаётся у участника;
- результаты участников размещаются на сайте <http://www.bakonkurs.by/>.

Задание для учащихся 11 класса

Вы, конечно, знакомы с рассказами доктора Ватсона о знаменитых приключениях его друга Шерлока Холмса. В этих приключениях Холмс был на высоте, самые удивительные приключения он распутывал с необыкновенной легкостью.

Однажды мистер Холмс, прочитав очередное описание его громких опытов, вдруг спросил:

– И это все? Почему же вы, уважаемый доктор Ватсон, ничего не пишете о физике? Я же вас просил.

– Я не знаю, – сказал доктор Ватсон, – эта наука столь сложна, что ваши задачи по физике могут решить только единицы.

– Именно им мы и должны дать наслаждение. Сейчас же начинаем публиковать задачи. Я думаю, что для учеников одиннадцатого класса они не окажутся такими сложными.

1. Итак, помните доктор, как мы преследовали одного преступника. Мы шли за ним осторожно, со скоростью $v = 4,0$ м/с. Обрато же мы бежали, гонясь за его собачкой, со скоростью $v_2 = 6,0$ м/с. Определите нашу среднюю скорость на всем пути.

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

2. А сейчас – задача посложнее. Помните, как я висел над обрывом после встречи с моим главным врагом профессором Мориарти. Внизу протекала горная река. Я хорошо плаваю, но скорость течения реки была в два раза больше моей. Под каким углом я должен был плыть по отношению к линии, перпендикулярной берегу, чтобы меня снесло на наименьшее расстояние?

- А) -60° ; Б) -45° ; В) -30° ; Г) 0° ; Д) 30° .

3. Если ширина реки равнялась $h = 20$ м, то мое минимальное смещение было равно

- А) 28,8 м; Б) 31,7 м; В) 34,6 м; Г) 36,3 м; Д) 39,2 м.

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, тел. (017) 292 80 31, 290 01 53

e-mail: info@bakonkurs.by

<http://www.bakonkurs.by/>

4. – А теперь вот такая задача! – улыбнулся Холмс. – Представьте себе, по оси ОХ движется материальная точка с уравнением: $x = 7 + 6t - t^2$ (м). Определите точку, в которой тело остановится.

- А) 14 м; Б) 16 м; В) 18 м; Г) 20 м; Д) 22 м.

5. А вот еще аналогичная задача. Сколько пройдет тело, движущееся по закону $x = 10 + 4t - t^2$ (м), за время с $t_1 = 1$ с до $t_2 = 5$ с?

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

6. Когда-то мне пришлось гнаться на лыжах за преступником. Я на лыжах с уклона $\alpha = 30^\circ$ без начальной скорости устремился за ним в погоню. Посчитайте, какую скорость я имел через $s = 90$ м, если не учитывать сопротивление среды, и ответьте мне, разве может хотя бы кто-то уйти от погони?

- А) 15 м/с; Б) 20 м/с; В) 25 м/с; Г) 30 м/с; Д) 35 м/с

7. На наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$ я проехал $S = 202,5$ м. Определите время, за которое мне удалось проехать этот путь, если не учитывать силы сопротивления движению?

- А) 9 с; Б) 11 с; В) 13 с; Г) 15 с; Д) 17 с.

8. Однажды для поимки очень опасного преступника мне пришлось перекинуть через неподвижный блок на невесомой нерастяжимой нити два груза $m_1 = 8,0$ кг и $m_2 = 2,0$ кг. Определите ускорение, с которым двигались грузы?

- А) 0,2 g; Б) 0,4g; В) 0,6g; Г) 0,8 g; Д) g.

9. Пытаясь запутать преступника, я на неподвижный блок навесил две гири массами $m_1 = 7,0$ кг и $m_2 = 3,0$ кг таким образом, чтобы большая гиря оказалась выше меньшей на $h = 4,0$ м. Отпустив, я стал наблюдать, когда они сравняются в положении. Через какое время это произойдет?

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

10. Я – очень злой следователь. Многие преступники пытаются спрятаться от меня, где только возможно. Один из них выкопал в земле тоннель, глубиной в половину радиуса Земли. Как вы думаете, чему равнялось ускорение свободного падения на этой глубине?

- А) $5,0 \text{ м/с}^2$; Б) $7,5 \text{ м/с}^2$; В) $10,0 \text{ м/с}^2$; Г) $12,5 \text{ м/с}^3$; Д) $15,0 \text{ м/с}^2$.

11. Однажды, прогуливаясь по парку, я заметил очень интересный аттракцион. В нем была пружина с коэффициентом жесткости $k = 10000$ Н/м. Необходимо было сжать пружину и выстрелить мячиком, положенным на ее верх. Я сумел сжать пружину на $x = 10$ см. На какую высоту поднимется мяч, если его масса $m = 100$ г?

- А) 25 м; Б) 50 м; В) 75 м; Г) 100 м; Д) 125 м.

12. Как-то я видел, как рабочие поднимали на крышу веревку. Высота дома была $h = 10$ м, масса веревки равнялась $m = 15$ кг. Определите минимальную работу, которую необходимо совершить, чтобы веревка оказалась на крыше.

- А) 500 Дж; Б) 750 Дж; В) 1000 Дж; Г) 1250 Дж; Д) 1500 Дж.

13. Перейдем теперь к задачам по молекулярной физике. При изобарном процессе одноатомному газу сообщили количество теплоты $Q = 100$ Дж. Определите работу газа при его расширении.

- А) 40 Дж; Б) 50 Дж; В) 60 Дж; Г) 70 Дж; Д) 80 Дж.

14. При изобарном расширении одноатомный идеальный газ получил $Q = 300$ Дж теплоты. На сколько расширится газ, если процесс происходит при давлении, равном атмосферному $P = 10^5$ Па? Площадь сосуда $S = 100 \text{ см}^2$.

- А) 8,0 см; Б) 10 см; В) 12 см; Г) 14 см; Д) 16 см.

15. В двух сосудах, которые стоят в углу, находится газ: в одном водород при давлении $p_1 = 2,0$ атм, а в другом – аргон при давлении $p_2 = 3,0$ атм. Объем первого сосуда с водородом $V_1 = 20$ л, а объем сосуда с аргоном $V_2 = 30$ л. Если я подсоединю сосуды друг к другу, открою краны, то какое давление установится в каждом из них?

- А) 2,2 атм; Б) 2,4 атм; В) 2,6 атм; Г) 2,7 атм; Д) 2,8 атм.

16. А вот задачка, которую я осуществил на прошлой неделе. Я взял сосуд с воздухом при температуре $t = 27^\circ\text{C}$. Затем я изобарно расширил объем воздуха в 2 раза, а после этого изохорно увеличил давление в 2 раза. Какой стала температура воздуха в сосуде?

- А) 160 К; Б) 320 К; В) 640 К; Г) 960 К; Д) 1200 К.

17. Внутренняя энергия $\nu = 10$ молей одноатомного идеального газа равна $E = 37395$ Дж. Определите, какова температура газа.

- А) 150 К; Б) 200 К; В) 250 К; Г) 300 К; Д) 350 К.

18. При нагревании $m = 2$ кг бронзы на $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ затрачено $Q = 7600$ Дж теплоты. Определите удельную теплоемкость бронзы.

- А) 150 Дж/кг·К; Б) 170 Дж/кг·К; В) 190 Дж/кг·К;
Г) 210 Дж/кг·К; Д) 230 Дж/кг·К.

19. Какое количество теплоты необходимо для нагревания $m = 400$ г воды от температуры $t_1 = 20^\circ\text{C}$ до температуры кипения? Удельная теплоемкость воды равна $c = 4200$ Дж/кг·К.

- А) 125,8 кДж; Б) 134,4 кДж; В) 142,8 кДж; Г) 146,2 кДж; Д) 149,6 кДж.

20. Определите, каково должно быть давление азота в сосуде, в котором плотность газа равна $\rho = 1,35 \text{ кг/м}^3$, а средняя квадратичная скорость его молекул $v_{\text{кв}} = 500 \text{ м/с}$?

- А) 87,5 кПа; Б) 101,5 кПа; В) 112,5 кПа; Г) 114,5 кПа; Д) 117,5 кПа.

21. И еще одна задача. Левое колено U-образной капиллярной трубки имеет радиус $R_1 = 0,5$ мм, тогда, как правое – $R_2 = 1,0$ мм. Коэффициент поверхностного натяжения воды $\sigma = 7,2 \cdot 10^{-2}$ Н/м. Определите, какова разность уровней воды в трубке?

- А) 8,0 мм; Б) 10 мм; В) 12 мм; Г) 14 мм; Д) 16 мм.

22. Теперь рассмотрим задачи по электричеству, одни из моих любимых задач. Определите, на каком расстоянии находятся в воздухе два равных по модулю, разноименных точечных заряда $q_1 = q_2 = 1 \text{ мкКл}$, если сила электростатического взаимодействия между ними $F = 1 \text{ мН}$. $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н}\cdot\text{м}^2/\text{Кл}^2$.

- А) 75 см; Б) 100 см; В) 125 см; Г) 150 см; Д) 300 см.