



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2011



Четверг, 20 января 2011 года

22. Сопротивление $R = 10$ Ом подключено к источнику постоянного напряжения $U = 100$ В и опущено в сосуд, в котором находится $m = 1,0$ кг воды. За какой промежуток времени температура воды повысится на $\Delta t = 10$ °С? Считать, что вся выделяемая на резисторе теплота пошла на нагревание воды. Удельная теплоемкость воды – $c = 4200$ Дж/кг·град, теплоемкостью сосуда пренебречь.

- А) 21 с; Б) 42 с; В) 63 с; Г) 84 с; Д) 105 с.

23. Два сопротивления $R_1 = 4,0$ Ом и $R_2 = 8,0$ Ом соединены последовательно и подсоединены к источнику постоянного напряжения $U_0 = 36$ В. Определите, чему равно падение напряжения на сопротивлении R_2 .

- А) 12 В; Б) 18 В; В) 24 В; Г) 30 В; Д) 32 В.

24. Электрическая цепь состоит из трех последовательно соединенных проводников, подключенных к источнику постоянного напряжения $U_0 = 42$ В. Сопротивление первого резистора $R_1 = 4,0$ Ом, сопротивление второго резистора – $R_2 = 6,0$ Ом. Напряжение на третьем резисторе равно $U = 12$ В. Определите силу тока в цепи.

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

25. Как изменится мощность, выделяемая на резисторе, если к источнику постоянного напряжения вместо сопротивления $R_1 = 3,0$ Ом подключить сопротивление $R_2 = 12$ Ом?

- А) возрастет в 4 раза; Б) уменьшится в 4 раза; В) возрастет в 2 раза;
Г) уменьшится в 2 раза; Д) не изменится.

26. К источнику постоянного напряжения $U = 10$ В я подключил резистор с некоторым сопротивлением. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе, равна $P = 3,0$ Вт. Если в цепи течет ток $I = 0,5$ А, то КПД электрической схемы равен:

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

27. В цилиндрический сосуд налита вода (плотность $\rho_1 = 1,0$ г/см³) высотой столба $h_1 = 20$ см и масло (плотность – $\rho_2 = 0,9$ г/см³) высотой столба $h_2 = 30$ см. Определите давление жидкости на дно сосуда.

- А) 3,2 кПа; Б) 3,7 кПа; В) 4,2 кПа; Г) 4,7 кПа; Д) 5,2 кПа.

28. В аквариум в форме прямоугольного параллелепипеда, в основании которого лежит квадрат со стороной $a = 20$ см налита вода. До какой высоты необходимо налить воду, чтобы сила гидравлического давления на боковую стенку аквариума равнялась силе давления на его дно?

- А) 20 см; Б) 40 см; В) 60 см; Г) 80 см; Д) 100 см.

29. Я очень люблю нырять на большие глубины. Как известно, атмосферное давление равно $p_0 = 10^5$ Па = 1,0 атм. Интересно, а на какой глубине давление будет в 3 раза больше атмосферного?

- А) 10 м; Б) 20 м; В) 30 м; Г) 40 м; Д) 50 м.

30. В U-образный сообщающийся сосуд (манометр) я налил ртуть (плотность ртути $\rho = 13,6$ г/см³) таким образом, что расстояние от верхней поверхности ртути до конца трубок манометра равнялось $h = 30$ см. Затем одно из колен манометра я полностью заполнил водой (плотность воды – $\rho_0 = 1,0$ г/см³). Определите, какой станет разность уровней ртути в коленах манометра.

- А) 2,2 см; Б) 3,0 см; В) 3,8 см; Г) 4,6 см; Д) 5,4 см.

P.S. Уважаемые потомки! Если эти рукописи когда-нибудь будут найдены, попробуйте решить мои достаточно простые задачи. Желаю успеха!

Искренне Ваш – барон Мюнхгаузен.

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

220013, г. Минск, ул. Дорошевича, 3, тел. (017) 292 80 31, 292 34 01

e-mail: info@bakonkurs.by http://www.bakonkurs.by/

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- пользоваться калькуляторами запрещается; величину g считать равной 10 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 9 класса

Недавно в городе Вральбурге обнаружены рукописи, которые, как утверждают ученые, принадлежат перу барона Мюнхгаузена – самого правдивого человека на Земле. Барон просто не мог терпеть лжи и всегда говорил только правду. Иногда он немного приукрашивал рассказы о своих приключениях, но так делают все. Любой школьник немного приукрашивает перед родителями свое поведение об успехах в учебе, зная, что полученную накануне «единицу» легко превратить в «четверку», «восьмерку» и даже в «десятку», если подрисовать ничего не значащий ноль. Самое удивительное, что в найденных рукописях шла речь о физике, точнее, о задачах по физике, изложенных бароном. Мы предлагаем их вашему вниманию.

1. Я, барон Мюнхгаузен, большой любитель скачек. Я часто участвую в состязаниях и непременно побеждаю в них вместе с моим конем Быстрым. На скачках участники соревнований должны пройти два круга. Как-то, пройдя первый круг со скоростью $v_1 = 40$ км/ч, мой конь захромал. В мгновение ока меня обогнали все другие участники состязаний. Я не привык проигрывать, а тем более сходить с дистанции. Взвалив моего коня на себя, я бросился вдогонку за всадниками и на самом финише обогнал их. Правда, для этого пришлось потрудиться – пробежать со скоростью $v_2 = 60$ км/ч. Я знаю, что это несколько выше мирового рекорда, но чего не сделаешь для победы. Подсчитайте, какова была моя средняя скорость на всем пути.

- А) 44 км/ч; Б) 46 км/ч; В) 48 км/ч; Г) 50 км/ч; Д) 52 км/ч.

2. Часть моей жизни прошла на войне. И здесь со мною случались всякие приключения. Как-то раз командующий нашей армией фельдмаршал Глюк приказал мне явиться к нему. Развернув передо мною карту, фельдмаршал сказал: «Барон! Вот мой командный пункт. Его координаты: $X = 20$ м, $Y = 40$ м. Вам необходимо оборудовать командный пункт вашего славного отряда в точке с координатами: $X = 320$ м и $Y = 440$ м». Определите кратчайшее расстояние между командными пунктами фельдмаршала Глюка и барона Мюнхгаузена.

- А) 100 м; Б) 200 м; В) 300 м; Г) 400 м; Д) 500 м.

3. Как известно, я – большой любитель полетать на пушечном ядре. Однажды пушкар установили ствол пушки под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту и выстрелили, сообщив ядру начальную скорость $v_0 = 100$ м/с. Если не учитывать сопротивление воздуха, то на каком расстоянии от пушки я приземлился?

- А) 500 м; Б) 1000 м; В) 1500 м; Г) 2000 м; Д) 2500 м.

4. Приземлившись, я увидел, что ко мне бегут солдаты неприятеля. Хуже всего, что у меня с собой не было никакого оружия – я не летаю на ядре с оружием. Ничего не поделаешь, пришлось спасать свою жизнь бегством. Через несколько секунд погони передо мной оказалась река. Немного думая, я бросился в реку и поплыл, все время держа курс перпендикулярно течению. Если моя скорость относительно воды была $v_1 = 4,0$ м/с, а скорость течения – $v_2 = 3,0$ м/с, то чему равнялась моя скорость относительно берега?

- А) 1,0 м/с; Б) 4,5 м/с; В) 5,0 м/с; Г) 6,0 м/с; Д) 7,0 м/с.

5. Ширина реки была $h = 80$ м. Как только я входил в воду, то на противоположном берегу реки, как раз напротив меня, я увидел столб. И хотя я плыл, держась все время перпендикулярно течению, оно все равно снесло меня в сторону от столба. Определите, на какое расстояние снесло меня течение, если моя скорость относительно воды $v_1 = 4,0$ м/с, а скорость течения – $v_2 = 3,0$ м/с.

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

6. Я – достаточно смелый человек. Не каждый отважится полетать на ядре. Однажды пушкари установили ствол пушки под некоторым углом к горизонту и выстрелили. По часам я определил, что мой полет продолжался $t = 6,0$ с. Попробуйте определить, какой максимальной высоты достигло мое ядро в процессе полета. Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) 15 м; Б) 30 м; В) 45 м; Г) 60 м; Д) 75 м.

7. В нашей армии была царь-пушка, к которой полагались огромные ядра. Во время перерывов между боями мы любили поупражняться с ними. Я, человек достаточно сильный, подбрасывал вертикально вверх ядро на $h_1 = 4,0$ м. Был у меня в отряде солдат, обладавший необыкновенной силой. Его все звали Верзила Джон. Так вот, Верзила Джон подбрасывал ядра на $h_2 = 9,0$ м. Определите, во сколько раз начальная скорость ядра, которую ему сообщал Верзила Джон, была больше той начальной скорости, которую смог сообщить ядру я.

- А) 1,2; Б) 1,5; В) 1,8; Г) 2,1; Д) 2,4.

8. Часто мы с друзьями, прихватив с собой луки и колчаны стрел, забирались на гору Скалистую, у подножья которой был расположен наш лагерь. На высоте $H = 45$ м над уровнем земли на горе был горизонтальный выступ. Здесь мы и соревновались на дальность полета стрелы. Обязательным условием соревнований было – стрела должна быть выпущена горизонтально. Моя стрела пролетела до падения $S = 270$ м. Определите начальную скорость полета стрелы. Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) 60 м/с; Б) 90 м/с; В) 120 м/с; Г) 150 м/с; Д) 180 м/с.

9. Как-то раз я мчался на коне в направлении с севера на юг со скоростью $v_1 = 10$ м/с. Направление моего движения легко было определить – был полдень, и солнце светило прямо мне в глаза. В тот день дул сильный западный ветер со скоростью $v_2 = 8$ м/с относительно земли. Определите, чему равна скорость ветра относительно мчащегося на коне барона Мюнхгаузена.

- А) 11 м/с; Б) 12 м/с; В) 13 м/с; Г) 14 м/с; Д) 15 м/с.

10. У фельдмаршала Глюка, как у командующего армией, была красивая карета с огромными колесами. Наблюдая за движением колес, я пришел к выводу, что разные точки движутся с разной скоростью относительно земли. Если карета движется со скоростью $v = 6$ м/с, то скорость самой верхней точки колеса относительно земли равна:

- А) 3 м/с; Б) 6 м/с; В) 9 м/с; Г) 12 м/с; Д) 15 м/с.

11. Однажды, верхом на коне я прогуливался по окрестностям и любовался красотами окружающего пейзажа. Вдруг вдали я заметил мундир солдата неприятеля. Упускать такую возможность отличиться было бы неразумно, и я решил взять неприятеля в плен. Хлестнув Быстрого, я помчался со скоростью $v_1 = 54$ км/ч. Заметив меня, вражеский солдат бросился убежать, но где там? Разве убежишь от всадника? Максимальная скорость, которую он смог развить составляла $v_2 = 7$ м/с. Если начальное расстояние между нами составляло $S = 160$ м, то через какой промежуток времени мне удалось догнать солдата неприятеля?

- А) 10 с; Б) 15 с; В) 20 с; Г) 25 с; Д) 30 с.

12. Как-то раз к штабу армии подскакал на взмыленном коне адъютант фельдмаршала Глюка. «Господин фельдмаршал! – закричал он. – К нам едет проверяющий – фельдмаршал Фляк!» – «Где он?» – деловито осведомился Глюк. «В пяти километрах от нашего штаба», – ответил адъютант. «Карету мне, карету!» – закричал фельдмаршал. Вскочив в карету, он помчался встречать проверяющего. Если карета Фляка ехала со скоростью $v_1 = 36$ км/ч, а карета Глюка – со скоростью $v_2 = 54$ км/ч, то расстояние в $S = 5$ км они проедут навстречу друг другу за время, равное:

- А) 2 мин 40 с; Б) 3 мин 20 с; В) 3 мин 50 с; Г) 4 мин 30 с; Д) 5 мин 00 с.

13. Фельдмаршал Глюк решил проявить чудеса военной мысли и приказал рыть подкоп под стан неприятеля. Как известно, приказы начальства, будь они хоть тысячу раз глупые, не обсуждаются. Мои воины начали копать. В огромной бадье груз поднимался на поверхность земли с глубины вырытого тоннеля. Если масса бадьи с землей составляла $m = 80$ кг, а мои воины тянули трос с силой $T = 1200$ Н, то ускорение бадьи равнялось:

- А) 1 м/с²; Б) 2 м/с²; В) 3 м/с²; Г) 4 м/с²; Д) 5 м/с².

14. Если груз массой $m = 80$ кг поднимали с силой $T = 1200$ Н, то за первые $t = 4,0$ с подъема он преодолел расстояние, равное:

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

15. Бадью массой $m = 80$ кг мои воины тянули с силой $T = 1200$ Н. Постарайтесь определить, чему равнялась кинетическая энергия бадьи спустя $t = 2,0$ с после начала движения.

- А) 2,0 кДж; Б) 3,0 кДж; В) 4,0 кДж; Г) 5,0 кДж; Д) 6,0 кДж.

16. Усилиями моих воинов для воплощения фельдмаршальского замысла был вырыт глубокий тоннель квадратного сечения 10 м на 10 м и глубиной $h = 40$ м. Подсчитайте минимальную работу, которую совершили мои воины по созданию тоннеля, если средняя плотность земли равна $\rho = 5,5$ г/см³.

- А) 3200 МДж; Б) 3600 МДж; В) 4000 МДж; Г) 4400 МДж; Д) 4800 МДж.

17. А теперь я хотел бы предложить вашему вниманию одну из моих любимых задач. Тело массой $m = 1,0$ кг покоится на горизонтальной поверхности. В течение $t = 4,0$ с на него действует постоянная горизонтально направленная сила, равная $F = 6,0$ Н. Если коэффициент трения скольжения между телом и поверхностью равен $\mu = 0,5$, то расстояние, которое пройдет тело равно:

- А) 8 м; Б) 9,6 м; В) 11,2 м; Г) 12,8 м; Д) 14,4 м.

18. Однажды я подвесил маленький шарик на нити длиной $L = 1,25$ м и отклонил нить на угол $\alpha = 90^\circ$ от вертикали. Определите скорость шарика, которую он будет иметь в нижней точке траектории.

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

19. В моем имении в городе Вральбурге есть комната, в которой я исследую физические явления или рассуждаю о смысле физических процессов. Много времени в этих опытах я уделяю электричеству. Предлагаю и вам решить несколько несложных задач из этого раздела физики. Вот первая из них:

Величина заряда, протекающего через проводник сопротивлением $R = 4,0$ Ом, зависит от времени по закону: $Q = 2t$ (Кл). Определите, чему равно падение напряжения на концах сопротивления.

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

20. Через внешнее сопротивление $R = 6$ Ом протекает ток силой $I = 5$ А. Какое количество теплоты выделится на этом сопротивлении за промежуток времени $\Delta t = 4$ с?

- А) 200 Дж; Б) 300 Дж; В) 400 Дж; Г) 500 Дж; Д) 600 Дж.

21. Зависимость силы тока от времени описывается уравнением: $I = 2 + 2t$ (А). Определите величину электрического заряда, который прошел через поперечное сечение проводника за интервал времени с $t_1 = 2$ с до $t_2 = 4$ с.

- А) 8 Кл; Б) 12 Кл; В) 16 Кл; Г) 20 Кл; Д) 24 Кл.