



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2022

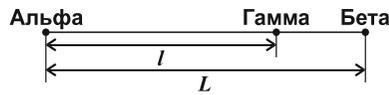
Среда, 19 января 2022 года

24. Ваня пробежал первую часть пути, равную $s_1 = 100$ м, с постоянной скоростью $v_1 = 4,0$ м/с, а вторую часть $s_2 = 128$ м прошел пешком с постоянной скоростью за $t_2 = 56$ с. Определите среднюю скорость $\langle v \rangle$ Вани за первую минуту ($t = 1,0$ мин) движения.

- А) 2,0 м/с. Б) 2,5 м/с. В) 3,0 м/с. Г) 3,5 м/с. Д) 4,0 м/с.

25. Ваня, Алиса и Робик на электроцикле собрались в поход из Альфы в Бету (см. рис.), расстояние между которыми $L = 65$ км. Так как на электроцикле можно ехать только вдвоём, Робик подвёз Ваню до Гаммы, которая находится между Альфой и Бетой. Дальше Ваня пошёл пешком, а Робик вернулся за Алисой, которая за это время прошла некоторое расстояние. Оказалось, что в Бету все прибыли одновременно. Определите расстояние l от Альфы до Гаммы, если скорость движения на электроцикле в $k = 10$ раз больше скорости ребят пешком.

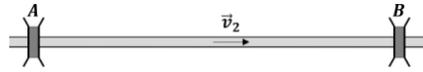
- А) 35 км. Б) 40 км. В) 45 км. Г) 50 км. Д) 55 км.



26. На реке расположены два моста: А и В (см. рис.).

Робик на гидроцикле прошёл расстояние между мостами вниз по течению за промежуток времени Δt_1 , а вверх по течению реки за промежуток времени $\Delta t_2 = 1,25\Delta t_1$. Определите, во сколько раз k скорость гидроцикла v_1 больше скорости течения v_2 .

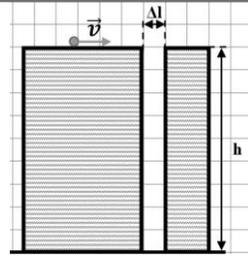
- А) в 1,25 раз. Б) в 2,5 раза. В) в 4 раза. Г) в 5 раз. Д) в 9 раз.



27. После решения теоретических задач на определение скорости, Чепику захотелось подробнее изучить механическое движение на практике, и он начал катать шарики по горизонтальной поверхности стола. Один небольшой стальной шарик скатился с края стола со скоростью $v_0 = 80$ см/с и попал в область между двумя вертикальными стенками. Сколько раз k шарик ударился о стенки за время падения, если их высота $h = 1,8$ м, а толщина зазора между ними $\Delta l = 5,0$ см?

Примечание. Направление начальной скорости v_0 перпендикулярно плоскостям стенок, удары шарика о стенки считайте абсолютно упругими, а стенки гладкими.

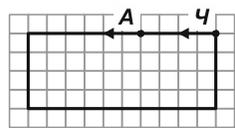
- А) 6. Б) 9. В) 10. Г) 12. Д) 36.



28. Из угла стадиона прямоугольной формы (см. рис.) с размерами $a = 50$ м и $b = 20$ м вдоль большей стороны с интервалом в $\Delta t_0 = 10$ с выходят Алиса и Чепик, причем они движутся с равными по модулю скоростями $v_A = v_C = 2,0$ м/с. Через какой наименьший промежуток времени Δt расстояние между ними будет минимальным, если своё движение они осуществляют по периметру стадиона (отсчёт времени начинается после того, как выходит Чепик)?

- А) 15 с. Б) 20 с. В) 25 с. Г) 45 с.

Д) расстояние между ними не меняется в течении всего времени движения.



29. Однажды Чепик экспериментировал с линейкой. Выдвинув её за край стола на $\alpha = 80\%$ своей длины, он заметил, что для того, чтобы она не упала, достаточно на конец линейки, лежащий на столе, положить груз массой $m_g = 30$ г.

Наблюдавший за этими экспериментами Робик сказал: «Поскольку линейка однородная, то я могу определить её массу!». Определите массу линейки m_l и Вы!

- А) 120 г. Б) 45 г. В) 30 г. Г) 20 г. Д) 15 г.

30. Через неподвижный блок перекинута верёвка, на одном конце которой закреплён груз массой $M = 28$ кг, а за другой конец ухватился Робик, масса которого $m = 21$ кг. Робик при помощи специального устройства поднимается вверх так, что груз всё время остаётся на одной высоте. За какое время t Робик достигнет блока, если изначально он находился на той же высоте, что и груз, а общая протяжённость верёвки $l = 19,2$ м?

- А) 6,0 с. Б) 5,2 с. В) 3,7 с. Г) 3,4 с. Д) 2,4 с.

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 , радиус Земли – 6400 км;
- 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 – по 5 баллов, остальные 10 – по 4 балла;
- за неправильный ответ из набранной суммы вычитается четверть баллов, предусмотренных за данный вопрос;
- 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, задавать вопросы по условию задачи; ручка, черновик, калькулятор (не смартфон), карточка и задание – это всё, что нужно для работы участнику;
- самостоятельная и честная работа над заданием – главное требование организаторов к участникам конкурса;
- после окончания конкурса листок с заданием и черновик участник забирает с собой и сохраняет их до подведения окончательных итогов;
- результаты участников размещаются на сайте <https://www.bakonkurs.by/> через 1–1,5 месяца после проведения конкурса.

Задание для учащихся 9 класса

1. Зимним вечером ребята собрались у Чепика и заговорили о законах динамики. Робик сразу задал вопрос:

– Из какого закона следует, что тело находится в состоянии покоя или движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют силы или действие сил скомпенсировано?

- А) Из первого закона Ньютона. Б) Из второго закона Ньютона.
В) Из третьего закона Ньютона. Г) Из закона всемирного тяготения Ньютона. Д) Из закона Гука.

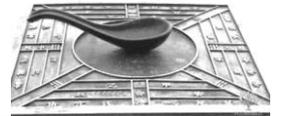
2. – Представь, Алиса, что ты находишься на космической станции, – сказал Ваня. – В каком случае тебя можно считать материальной точкой?

Помогите Алисе правильно ответить.

- А) При расчёте орбитальной скорости станции. Б) При расчёте скорости Алисы внутри станции.
В) При измерении роста Алисы. Г) При измерении размеров станции.
Д) Алису можно считать материальной точкой в случаях А) – Г).

3. Листая умные книжки, Алиса обратила внимание на старинный физический прибор (см. рис.). А что это за прибор?

- А) Барометр. Б) Весы. В) Компас. Г) Термометр. Д) Часы.



4. Помогите Чепику разобраться, какие тела излучают больше энергии?

- А) Лёгкие. Б) Светлые. В) Тёмные. Г) Тяжёлые. Д) Фиолетовые.

5. В книге по физике Ваня нашёл рисунок, на котором изображён российский физик немецкого происхождения, имя которого связано с формулой:

$$Q = I^2 R t.$$

Подскажите Ване имя этого учёного.

- А) Джеймс Прескотт Джоуль. Б) Эмилий Ленц. В) Михаил Ломоносов.
Г) Дмитрий Менделеев. Д) Георг Ом.



6. В каком случае модуль вектора перемещения Алисы совпадает с пройденным путем?

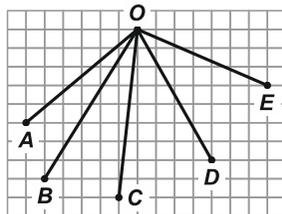
- А) Когда Алиса бежит по кольцевой дорожке несколько кругов.
Б) Когда Алиса сходила в магазин и вернулась обратно.
В) Когда Алиса качается на качелях.
Г) Когда Алиса подтягивается на турнике.
Д) Когда Алиса поднимается по прямой длинной лестнице.



Организатор игры-конкурса «Зубрёнок» –
Общественное объединение «Белорусская ассоциация «Конкурс»
220045, г. Минск, ул. Яна Чечота, 16. Тел./факс (017) 375-66-17, 375-36-23;
e-mail: info@bakonkurs.by <https://www.bakonkurs.by/> <https://konkurs.bel/>

7. Алиса (А), Ваня (В), Чепик (С), Дядя Юра (D) и Робик (Е) стартовали одновременно из разных мест (рисунок) и прибежали на финиш (точка О) одновременно. Как обозначено на рисунке место старта самого быстрого участника?

- А) А. Б) В. В) С. Г) D. Д) Е.

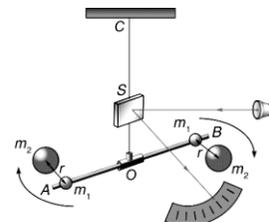


8. Алиса бросила мяч с высоты 1,5 метра вертикально вверх, а потом поймала его на этой же высоте. Считая, что мяч двигался строго по вертикали, определите среднюю скорость перемещения мяча.

- А) 5,4 м/с. Б) 3,0 м/с. В) 2,7 м/с. Г) 1,5 м/с.

9. Листая учебник физики, Чепик заметил рисунок с изображением схемы установки эксперимента, проведённого в 1798 г. Генри Кавендишем. На стержне АВ закреплены два одинаковых свинцовых шарика. Стержень подвешен на тонкой упругой металлической нити ОС с легким зеркальцем S. Подскажите Чепику, какую физическую постоянную удалось определить с помощью данного эксперимента?

- А) Гравитационную постоянную. Б) Ускорение свободного падения.
В) Коэффициент жёсткости нити ОС. Г) Заряд электрона.
Д) Нормальное атмосферное давление.

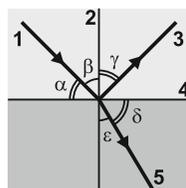


10. – Я уже знаю все единицы физических величин, – заявил Чепик.
– Тогда назови внесистемную единицу измерения, которая переводится с древнегреческого как зеркало для наведения на цель, – сказал Ваня. – Между прочим, применение этой единицы измерения не допускается с дольными и кратными приставками.

- Помогите Чепику ответить правильно.
А) Атмосфера. Б) Диоптрия. В) Калория. Г) Кельвин. Д) Секунда.

11. – Просто я ещё не изучал физику, – оправдывался Чепик.
– Тогда начнём с самого начала, – предложил Ваня. – На рисунке цифрой 1 обозначен падающий луч, а цифрой 4 – граница раздела двух прозрачных сред. Какой буквой обозначен угол падения?

- А) α. Б) β. В) γ. Г) δ. Д) ε.

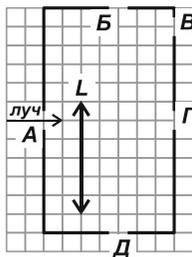


12. Чепик нашел тетрадь по физике своего папы, которую тот хранил на память. Он попытался прочитать какое-то определение, но сумел только разобрать несколько слов: «направления», «распространения», «границу», «сред». Какое понятие пытался прочитать Чепик?

- А) Векторная величина. Б) Конденсация пара. В) Материальная точка.
Г) Преломление света. Д) Электрический ток.

13. Робик смастерил коробку с пятью отверстиями: А, Б, В, Г и Д. Все стенки коробки зеркальные, а внутри расположена собирающая линза L, фокусное расстояние которой равно длине двух клеточек (см. рис.). Когда Робик отошёл, Ваня взял лазер и пустил световой луч в отверстие А так, как показано на рисунке. В какое отверстие выйдет луч из коробки?

- А) А. Б) Б. В) В. Г) Г. Д) Д.



14. Чтобы приободрить Алису и Чепика перед игрой-конкурсом Зубрёнок-2022, Робик отправил им зашифрованное послание в виде таблицы. Для расшифровки нужно заполнить кроссворд, но, к сожалению, номера вопросов перепутались. Помогите ребятам разобраться и узнать зашифрованное слово.

Вопрос 1. Шведский учёный, создатель шкалы для измерения температуры, которой мы до сих пор пользуемся в быту.
Вопрос 2. Единица измерения температуры в СИ.
Вопрос 3. Процесс парообразования, идущий при постоянной температуре по всему объёму жидкости.

- А) Клей. Б) Клип. В) Клип. Г) Цель. Д) Цинк.

1					
		2		3	
					4

15. Ваня построил ход луча через две тонкие линзы, однако забыл обозначить, где какая линза. Известно, что O_1 и O_2 – центры линз, F_1 и F_2 – их фокусы. Определите тип линз.

- А) Линза № 1 – собирающая; линза № 2 – собирающая.
Б) Линза № 1 – собирающая; линза № 2 – рассеивающая.
В) Линза № 1 – рассеивающая; линза № 2 – собирающая.
Г) Линза № 1 – рассеивающая; линза № 2 – рассеивающая.
Д) Это не линзы, а плоскопараллельные пластинки.



16. Январским вечером Алиса, Ваня и Чепик работали в физической лаборатории. Так как на улице стоял мороз, они включили обогреватель. Чепик, который меньше всех был занят опытами, решил увеличить выделяемую тепловую мощность, для чего последовательно первому включил второй, точно такой же обогреватель. Тепловая мощность всей системы при этом ...

- А) увеличилась в 4 раза. Б) увеличилась в 2 раза.
Г) не изменилась. Д) уменьшилась в 2 раза.

В) увеличилась в 1,5 раз.

17. Для плавления металлического кубика, ребро которого $a = 10$ см, взятого при температуре плавления, Робику понадобилось количество теплоты $Q = 430$ кДж. Используя таблицу, определите, из какого металла изготовлен кубик.

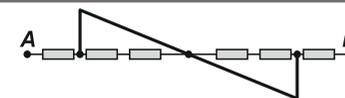
Примечание. λ – удельная теплота плавления вещества, ρ – плотность вещества. Потери теплоты в окружающую среду не учитывайте.

- А) Алюминий. Б) Магний. В) Олово. Г) Свинец. Д) Цинк.

Вещество	λ , кДж/кг	ρ , г/см ³
Алюминий	390	2,7
Магний	370	1,7
Олово	59	7,3
Свинец	24	11
Цинк	110	7,1

18. Чепик решил озадачить Ваню и нарисовал сложный участок электрической цепи АВ (см. рис.). Сопротивления всех резисторов одинаковы $R_1 = 10$ Ом. Помогите Ване определить сопротивление R_0 всего участка.

- Примечание. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.
А) 5,0 Ом. Б) 10 Ом. В) 20 Ом. Г) 30 Ом. Д) 60 Ом.



19. Робик решил самостоятельно собрать новогоднюю гирлянду. В его распоряжении имеется множество лампочек сопротивлением $R = 180$ Ом и номинальным рабочим током $I_n = 19$ мА. Какое минимальное количество лампочек N необходимо Робику для изготовления гирлянды, если она будет подключаться к сети напряжением $U = 230$ В?

- Примечание. В новогодней гирлянде Робика лампочки соединены последовательно.
А) 67. Б) 68. В) 134. Г) 673. Д) 680.

20. В ходе ремонта электрического прибора Робик разрезал длинную проводящую проволоку общим сопротивлением $R_0 = 72$ Ом на несколько равных частей, из которых путем скрутки получил провод сопротивлением $R = 2,0$ Ом. На сколько частей N разрезал Робик исходную проволоку?

- А) на 36. Б) на 18. В) на 12. Г) на 6. Д) на 3.

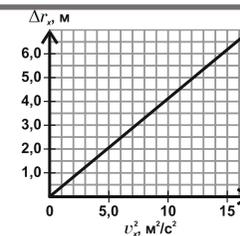
21. Алиса прислала Чепику сообщение, в котором зашифровала некоторую физическую величину.

$x = \frac{a^2 - b^2}{2c}$, где a – проекция конечной скорости тела, b – проекция начальной скорости тела, c – проекция перемещения. Какую физическую величину зашифровала Алиса?

- А) Кинетическую энергию. Б) Координату тела. В) Промежуток времени.
Г) Путь. Д) Проекцию ускорения.

22. Тем временем Ваня получил экспериментальную зависимость проекции перемещения тела Δr_x от квадрата проекции его скорости v_x^2 и построил соответствующий график (см. рис.). Используя график, определите проекцию ускорения a_x тела.

- А) 0,6 м/с². Б) 1,2 м/с². В) 2,4 м/с². Г) 5,0 м/с². Д) 10 м/с².



23. Ваня идёт от дома до школы $t_1 = 25$ мин, а его младший брат Миша – $t_2 = 35$ мин. Через какое время t Ваня догонит Мишу, если тот вышел в школу на $\Delta t = 6,0$ мин раньше? Считайте скорости Вани и Миши постоянными.

- А) 4 мин. Б) 6 мин. В) 10 мин. Г) 15 мин. Д) 20 мин.