

23. Алиса изучала неизвестное физическое явление. В ходе исследования, она измерила существенные параметры явления: $\alpha = 5,4$ Н и $\beta = 1,5$ см. В результате вычислений была получена новая физическая величина с единицей измерения $[X] = \text{Па}$. Определите численное значение X этой физической величины, если при расчётах Алиса не применяла действия сложения и вычитания, а также не использовала никакие другие значения.

- А) $1,2 \cdot 10^{-3}$ Па. Б) $8,1 \cdot 10^{-2}$ Па. В) 6,9 Па. Г) $3,6 \cdot 10^2$ Па. Д) $2,4 \cdot 10^4$ Па.

24. Глядя на то, как Ваня готовится к уроку физики, Чёпик заявил, что знает все единицы измерения физических величин. Чтобы отвлечь Чёпика, Ваня попросил его написать на листке несколько основных единиц измерения СИ. В какой записи Чёпик допустил ошибку?

- А) масса – килограмм. Б) промежуток времени – секунда. В) расстояние – метр.
Г) сила тока – Ампер. Д) температура – кельвин.

25. Ваня, готовясь к уроку, повторял его несколько раз, пытаясь выучить определение некоторой физической величины. Даже Чёпик, который находился в соседней комнате, расслышал несколько слов: «скалярная», «электромагнитного», «тел». Выберите из предложенных вариантов эту величину.

- А) количество теплоты Б) КПД теплового двигателя. В) напряжённость.
Г) сила Кулона. Д) электрический заряд.

26. Чёпик прибежал на перемене к Алисе и заметил на демонстрационном столе интересный прибор.



– Что это за прибор? – спросил он Алису.

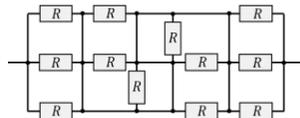
Но Алиса готовилась к уроку, поэтому не ответила. Подскажите Чёпику название этого прибора.

- А) барометр. Б) динамометр. В) калориметр. Г) термометр. Д) электроскоп.

27. Участок электрической цепи состоит из трёх одинаковых резисторов, соединённых последовательно. Как изменится общее сопротивление участка цепи R_{Σ} , если параллельно этим резисторам добавить ещё один такой же резистор?

- А) уменьшится в 4 раза. Б) уменьшится в 3 раза. В) уменьшится в 2 раза.
Г) уменьшится в 1,5 раза. Д) уменьшится в 1,25 раза.

28. Алиса собрала электрическую схему (см. рис.) и попросила Ваню определить её сопротивление R_{Σ} . Помогите Ване, если сопротивления всех резисторов одинаковы $R = 12$ Ом.



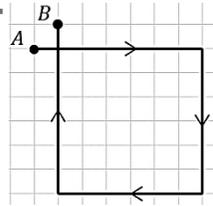
Примечание. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.

- А) 4,0 Ом. Б) 6,0 Ом. В) 8,0 Ом. Г) 12 Ом. Д) 24 Ом.

29. Солнечные лучи, направленные под углом $\varphi = 50^\circ$ к горизонту, попадают на плоское зеркало и отражаются параллельно горизонту в западном направлении. Если Солнце находится в верхней кульминации (на юге), то угол падения α солнечных лучей на зеркало равен ...

- А) 25° . Б) 40° . В) 45° . Г) 50° . Д) 65° .

30. Ваня нарисовал луч, проходящий через оптическую систему, состоящую из линзы и зеркала, в масштабе 1 клеточка 10 см. Однако, ему срочно понадобилось поиграть, поэтому он бросил рисунки незаконченными. Определите модуль фокусного расстояния F линзы.



Примечание. Луч распространяется в плоскости рисунка из точки А в точку В.

- А) 12 см. Б) 15 см. В) 21 см. Г) 30 см. Д) 60 см.



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2023

Среда, 18 января 2023 года

- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- 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 10 класса

1. Ваня бежит стометровку. За несколько метров до финиша он ускоряется. А какая сила придаёт ему это ускорение?

- А) сила Ампера. Б) сила трения покоя. В) сила трения скольжения. Г) сила тяжести. Д) сила упругости.

2. Шарик массой $m = 200$ г вращается на нити длиной $L = 1,0$ м в вертикальной плоскости. Скорость шарика в нижней точке траектории $v = 8,0$ м/с. Определите работу A силы тяжести за один период вращения шарика.

- А) 0 Дж. Б) 1,0 Дж. В) 2,0 Дж. Г) 3,0 Дж. Д) 4,0 Дж.

3. – А я составил для тебя кроссворд, – торжественно заявил Алисе Ваня.

– А что это за пятно? – недоумённо спросила Алиса.

– Стояла пасмурная погода, – туманно пояснил Ваня.

– А где указание, что за слова зашифрованы?

– Я помню, что одно слово – единица измерения промежутка времени, а второе – векторная физическая величина, являющаяся мерой механического движения тела.

– А какое из слов находится сверху? И что за слово ты зашифровал?

– Не помню, – устало ответил Ваня. – Но если ты не разгадаешь, лучшим физиком среди нас буду я.

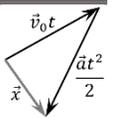
Помогите Алисе найти загаданное слово.

- А) дина. Б) игра. В) игрек. Г) сила. Д) слово.



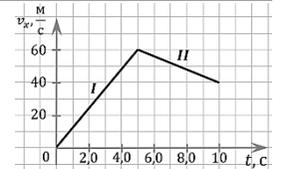
4. Тело движется равноускоренно. На рисунке \vec{v}_0 – начальная скорость тела, \vec{a} – его ускорение, t – время движения. Какой величине соответствует вектор \vec{x} ?

- А) импульсу тела. Б) конечной скорости тела. В) перемещению тела.
Г) силе, действующей на тело. Д) средней скорости тела.



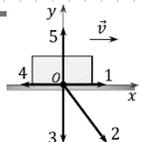
5. На рисунке изображён график зависимости проекции скорости v_x прямолинейного движения тела массой $m = 8,5$ кг вдоль оси Ox под действием двух сил F_1 и F_2 , направленных в одну сторону. В момент времени $t = 5,0$ с сила F_1 изменила свое направление на противоположное. Определите модуль силы F_1 .

- А) 26 Н. Б) 39 Н. В) 45 Н. Г) 52 Н. Д) 68 Н.



6. На рисунке изображён брусок, равномерно движущийся по горизонтальной поверхности в направлении оси Ox . Сила трения скольжения $F_{\text{тр}}$, действующая на поверхность со стороны бруска, на рисунке обозначена цифрой ...

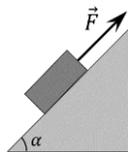
- А) 1. Б) 2. В) 3. Г) 4. Д) 5.



Организатор игры-конкурса «Зубрёнок» –
Общественное объединение «Белорусская ассоциация «Конкурс»

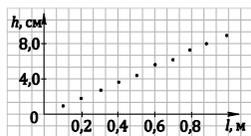
220045, г. Минск, ул. Яна Чечота, 16. Тел./факс (017) 375-66-17, 375-36-23;
e-mail: info@bakonkurs.by <https://www.bakonkurs.by/> <https://konkurs.bel/>

7. Ящик массой m равномерно движется вверх по наклонной плоскости, составляющей угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, под действием силы, направление которой параллельно поверхности, а модуль $F = 20$ Н (см. рис.). Чтобы ящик скользил в обратную сторону, в него необходимо положить минимальный груз, масса которого Δm , причём $m = k\Delta m$. Определите значение величины k , если коэффициент трения ящика о плоскость $\mu = 0,10$.



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

8. Ваня проводил экспериментальные исследования с запаянной с одного конца вертикальной стеклянной трубкой длиной $L = 1,00$ м. Он погружал трубку вертикально в большую ёмкость с водой и регистрировал, на какой уровень h поднимается вода внутри трубки в зависимости от глубины погружения конца трубки l . Результаты его исследования представлены на рисунке в виде графика. Из предложенных выводов, которые можно сделать исходя из полученных результатов исследования, выберите неверный.



- А) максимальная глубина погружения конца трубки $l = 10$ дм.
 Б) атмосферное давление в помещении, где проводился эксперимент было меньше $p_0 = 80$ кПа (плотность воды $\rho = 1,0$ г/см³).
 В) Ваня произвёл не менее $N = 10$ измерений.
 Г) в некоторый момент времени длина столба воздуха внутри трубки принимала значение $s = 95$ см.
 Д) длина столба воздуха внутри трубки была не менее $s = 90$ см.

9. Тело опустили в воду. Если ρ_t – плотность тела, V – объём тела, то силу Архимеда, действующую на тело, можно вычислить по формуле: $F_A = \rho_t g V$ в случае ...

- А) если тело утонуло и лежит на дне. Б) если тело плавает, частично погрузившись в воду.
 В) если плотность тела меньше плотности воды. Г) если сила Архимеда меньше силы тяжести.
 Д) сила Архимеда всегда вычисляется по данной формуле.

10. У Чёпика, Алисы и Вани есть три одинаковых воздушных шарика и сверхточные электронные весы. Чёпик положил свой шарик на весы, не надувая его. Алиса наполнила свой шарик воздухом, а Ваня – гелием (см. рис.). Если показания весов P_1 , P_2 и P_3 , соответственно, то для их значений справедливо соотношение ...

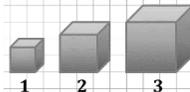


- А) $P_1 = P_2 = P_3$. Б) $P_1 = P_2 > P_3$. В) $P_1 > P_2 > P_3$. Г) $P_2 > P_1 > P_3$. Д) $P_1 > P_2 = P_3$.

11. Воздушный шарик принесли с мороза в тёплое помещение и положили на электронные весы. Весы показали значение $m_1 = 20$ г. Когда газ в шарике прогрелся и его объём увеличился на $\varepsilon = 20$ %, весы показали значение $m_2 = 10$ г. Какая на самом деле масса m шарика вместе с газом?

- Примечание. Газ из шарика не выходил, температура в помещении за время измерений не изменялась.
 А) 10 г. Б) 20 г. В) 24 г. Г) 36 г. Д) 70 г.

12. На рисунке изображены три алюминиевых кубика. Для концентраций n молекул в них справедливо соотношение ...



- А) $n_1 > n_2 > n_3$. Б) $n_3 > n_2 > n_1$. В) $n_1 = n_2 > n_3$.
 Г) $n_1 = n_2 < n_3$. Д) $n_1 = n_2 = n_3$.

13. Куб лежит на горизонтальной поверхности. Определите высоту h_c центра тяжести куба относительно поверхности, если площадь одной грани $S = 16$ см².

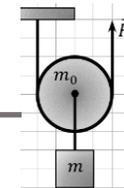
- А) 1,0 см. Б) 2,0 см. В) 4,0 см. Г) 8,0 см. Д) 16 см.

14. На рисунке представлен портрет австрийского физика, в честь которого названа постоянная, определяющая связь между температурой и энергией, значение которой $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К. Назовите этого учёного.



- А) Амедео Авогадро. Б) Людвиг Больцман. В) Джеймс Джоуль.
 Г) Дмитрий Менделеев. Д) Уильям Томсон (лорд Кельвин).

15. К подвижному блоку массой $m_0 = 90$ г подвешен груз массой $m = 670$ г. Для того, чтобы поднимать груз равномерно вверх, к свободному концу верёвки нужно приложить силу F , модуль которой равен ...



- А) 1,9 Н. Б) 3,8 Н. В) 6,7 Н. Г) 7,6 Н. Д) 15 Н.

16. – К биологии, что ли, готовишься? – спросила Алиса у Вани. – Муху какую-то нарисовал.

– Это совсем и не муха, – обиделся Ваня. – Это ребус, в котором зашифрована единица измерения одной физической величины.

– И какой? – удивилась Алиса.
 – А ты угадай, – решил отыгаться Ваня. – Вот пять обозначений величин, принятых в школьной физике.

Единица измерения одной из них зашифрована.

Подскажите Алисе правильный ответ.

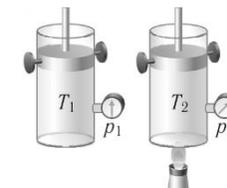
- А) a . Б) Q . В) v . Г) n . Д) t .

17. Чёпик рассматривал картинки в учебнике Алисы.

– А что это за цилиндры? – спросил Чёпик.

– Мне некогда, – ответила Алиса. – У меня на следующем уроке самостоятельная работа.

Удовлетворите любопытство Чёпика и подскажите ему, что демонстрирует данный рисунок.



- А) изобарный процесс. Б) изотермический процесс. В) изохорный процесс.

Г) основное уравнение идеального газа. Д) уравнение состояния идеального газа.

18. Алиса проверяла, как Ваня подготовился к уроку.

– Если давление газа постоянное, то процесс называется изохорным, – рассказывал Ваня.

– Ты ошибся на пару букв, – не согласилась Алиса.

Подскажите, какие буквы нужно заменить в словах Вани, чтобы выражение было правильным.

- А) «аз» на «ук». Б) «га» на «ви». В) «за» на «ду». Г) «сс» на «нт». Д) «хо» на «ба».

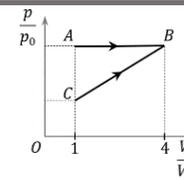
19. Чёпик попросил Ваню помочь ему решить задачу: «На вертикальную пружину, коэффициент жёсткости которой k , падает металлический шар объёмом V . Определите максимальное сжатие пружины Δl , если шар падал со скоростью, модуль которой v , а плотность металла ρ ».

Ваня не очень внимательно слушал Чёпика, поэтому переспросил: «А что требуется найти в задаче?».

Помогите Чёпику ответить на вопрос Вани.

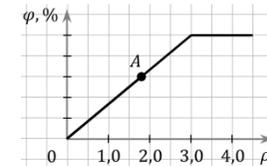
- А) коэффициент жёсткости пружины k . Б) максимальное сжатие пружины Δl .
 В) модуль скорости шара v . Г) объём шара V . Д) плотность металла ρ .

20. Ваня изучал идеальный одноатомный газ. В первом случае, он нагревал газ изобарно (на рисунке линия AB), а вторым – не изобарно (линия CB). В обоих случаях объём газа увеличился в $k = 4$ раза. Определите отношение Q_{AB}/Q_{CB} , где Q_{AB} – количество теплоты, которое Ваня затратил на нагревание в первом случае, а Q_{CB} – во втором. Примечание. Как обычно, Ваня забыл оцифровать ось ординат.



- А) 1/3. Б) 1/2. В) 1. Г) 2. Д) 3.

21. Ваня построил график зависимости относительной влажности воздуха от плотности водяного пара, содержащегося в нём $\varphi(\rho)$, для некоторой постоянной температуры, забыв указать единицы измерения оси абсцисс, а ось ординат вообще не оцифровал (см. рис.). Точка A графика соответствует относительной влажности воздуха φ_A , равной ...



- А) 40. Б) 50. В) 60. Г) 80. Д) 100.

22. В ёмкости под легкоподвижным поршнем находится воздух. В результате изотермического сжатия объём воздуха в сосуде уменьшили в $k = 2$ раза. Если относительная влажность воздуха в начальном состоянии $\varphi_1 = 70$ %, то в конечном состоянии относительная влажность воздуха φ_2 будет равна ...

- А) 35 %. Б) 70 %. В) 90 %. Г) 100 %. Д) 140 %.