

22. Два зеркала образуют плоский угол  $\alpha = 1^\circ$ , причём угол измерен с очень высокой точностью. В пространство между зеркалами параллельно одному из зеркал падает световой луч (рисунок). Сколько раз  $N$  луч отразится от зеркал перед тем, как выйдет назад?



- А) 1. Б) 10. В) 45. Г) 89. Д) 179.

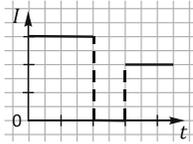
23. Ваня проводил исследование зависимости силы тока  $I$  в резисторе от подаваемого на него напряжения  $U$ .

$U, \text{В}$	0	1,0	1,8	2,4	3,2
$I, \text{А}$	0	2,5	4,5		8,0

В какой-то момент его отвлекла Росинка и Ваня не смог заполнить таблицу полностью. Определите, какое значение должно быть в пустой ячейке.

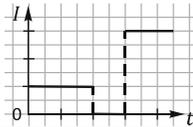
- А) 5,0. Б) 5,4. В) 6,0. Г) 6,4. Д) 7,2.

24. Ваня проводил опыты по электричеству, а Робики помогали ему, строя графики зависимости силы тока в цепи от времени. Изначально Ваня подключил к источнику постоянного напряжения резистор  $R_1 = 6,0 \text{ Ом}$ , а затем в некоторый момент подключил дополнительно ещё один резистор сопротивлением  $R_2$ . Используя график, построенный Робикиком, определите сопротивление  $R_2$ .



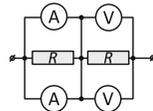
- А) 2,0 Ом. Б) 3,0 Ом. В) 4,0 Ом. Г) 6,0 Ом. Д) 9,0 Ом.

25. Ваня продолжил опыты по электричеству. Он подключил к источнику постоянного напряжения резистор  $R_1 = 6,0 \text{ Ом}$ , а затем в некоторый момент подключил дополнительно ещё один резистор сопротивлением  $R_2$ . Используя график построенный Робикиком определите сопротивление  $R_2$ .



- А) 2,0 Ом. Б) 3,0 Ом. В) 4,0 Ом. Г) 6,0 Ом. Д) 9,0 Ом.

26. Ваня попросил Робику помочь ему с одним секретным проектом, для чего нужно было собрать электрическую схему (рисунок). Помогите Робику рассчитать, чему в его цепи равно сопротивление каждого резистора  $R$ , если показания идеальных вольтметров  $U = 10 \text{ В}$ , а показания идеальных амперметров  $I = 1,0 \text{ А}$ .



Примечание. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.

- А) 2,5 Ом. Б) 5,0 Ом. В) 10 Ом. Г) 12 Ом. Д) 20 Ом.

27. Ваня воодушевлённо рассказывал ребятам, как в школе выполнял лабораторную работу «Измерение коэффициента трения скольжения». А что из перечисленного оборудования Ваня использовал для измерения силы трения?

- А) Грузы массой  $m = 100 \text{ г}$  каждый. Б) Деревянный брусок. В) Динамометр. Г) Мерную ленту. Д) Штатив.

28. При съёмках кинофильма Робики в автомобиле должен был съехать с горизонтальной крыши здания. Автомобиль с места старта, на расстоянии  $L$  от края крыши, стал ускоряться и через промежуток времени  $\Delta t_1 = 2,0 \text{ с}$  уже съехал с неё, имея горизонтально направленную скорость. Когда он приземлился, расстояние от основания здания до места падения оказалось равным  $L$ . Определите высоту  $h$ .  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- А) 3 м. Б) 5 м. В) 8 м. Г) 10 м. Д) 15 м.

29. Алиса держала в руках чётки. Неожиданно они разорвались, и один шарик упал с высоты  $H = 1,6 \text{ м}$ . В тот момент, когда шарик достиг поверхности, с чётки сорвался второй шарик. На какой высоте  $h$  встретятся шарики, если после удара первого шарика о поверхность он отскочил от неё с такой же по модулю скоростью?

Примечание. Начальная скорость шариков равна нулю.

- А) 40 см. Б) 60 см. В) 80 см. Г) 1,0 м. Д) 1,2 м.

30. В ожидании Алисы Ваня решил покататься на эскалаторе. Когда он поднимался вверх (по ходу эскалатора) со скоростью, модуль которой  $v_в = 2,4 \text{ м/с}$ , его путь относительно эскалатора оказался в  $k = 3$  раза меньше, чем тогда, когда он опускался вниз (против хода эскалатора) с такой же по модулю скоростью. Определите модуль скорости  $v_0$  эскалатора.

- А) 0,40 м/с. Б) 0,80 м/с. В) 1,2 м/с. Г) 1,5 м/с. Д) 2,8 м/с.



## Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2024

Среда, 24 января 2024 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 1–2 месяца после проведения конкурса.

### Задание для учащихся 9 класса

1. – А кто это на картинке? – спросила Росинка у Алисы.  
– Это один из величайших учёных, который сформулировал три закона динамики!  
– А как его зовут?

Но Алиса побежала к зеркалу и не ответила на вопрос.

Подскажите Росинке, как же зовут учёного, изображённого на картинке.

- А) Альберт Эйнштейн. Б) Архимед. В) Исаак Ньютон.  
Г) Галилео Галилей. Д) Дмитрий Менделеев.



2. – Прежде чем решать задачу, нужно внимательно прочесть её условие! – поучал Росинку Чёпик. – Вот прочти, например, условие этой задачи.

– Ваня стоит в большой тёмной комнате на расстоянии  $L$  от небольшой свечи. Определите рост Вани  $h$ , если высота его тени на вертикальной стене  $H$ , а расстояние от Вани до стены  $l$ , – выразительно прочла задачу Росинка.

– Ну, и что же требуется найти в этой задаче? – спросил Чёпик.

- А) Высоту тени Вани. Б) Расстояние от Вани до свечи. В) Расстояние от Вани до стены.  
Г) Расстояние от свечи до стены. Д) Рост Вани.

3. – А правда, что существуют инерциальные системы отсчёта? – начитавшись умных книжек, спросил Чёпик.

– Не совсем. Абсолютно инерциальные системы представляют собой математическую абстракцию и в природе не существуют, – ответила Алиса. – Но, если не нужна особая точность, инерциальной системой можно считать систему отсчёта, связанную, например, с Землёй.

– А если систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной, то в каком случае система отсчёта, связанная с монетой, также является инерциальной? – не унимался Чёпик, доставая из кармана монетку. Помогите Чёпику разобраться.

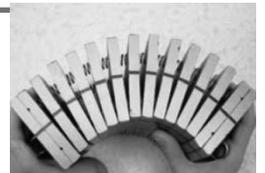
А) Монета лежит в автомобиле, который совершает поворот. Б) Монета лежит в кармане Вани, который прыгает на батуте. В) Монета лежит на столе в поезде, который тормозит перед остановкой. Г) Монета опускается на дно бассейна с постоянной скоростью. Д) Монета падает из окна кабинета физики.

4. – На гармошке играть учишься? – съязвил Ваня, видя как Алиса изучает тему «Деформация тел».

– Уже научилась, – парировала Алиса. – А ты знаешь, какой вид деформации изображён на рисунке?

Помогите Ване ответить правильно.

- А) Изгиб. Б) Кручение. В) Растяжение. Г) Сдвиг. Д) Сжатие.



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://конкурс.бел/

Унитарное предприятие «Издательский центр БА «Конкурс». Заказ 3. Тираж 5250 экз. Минск. 2024 г.

5. Ваня изучал неизвестное физическое явление. В ходе исследования он измерил существенные параметры явления:  $\alpha = 8,0$  м,  $\beta = 2,0$  с и  $\gamma = 0,50$  кг. В результате вычислений получилась новая физическая величина с единицей измерения  $[X] = 1$  Н. Определите численное значение  $X$  этой физической величины, если при расчётах Ваня не применял действия сложения и вычитания, а также не использовал никакие другие значения.

- А) 1,0 Н.      Б) 3,2 Н.      В) 4,5 Н.      Г) 5,0 Н.      Д) 8,0 Н.

6. Росинка составила для Чёпика ребус, в котором зашифровала название физического прибора. А какую физическую величину измеряют этим прибором?



- А) Высоту.      Б) Плотность.      В) Массу.      Г) Скорость.      Д) Ускорение.

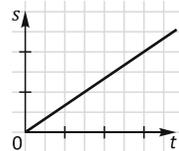
7. Робик движется вдоль оси  $Ox$ . Проекция  $v_x$  скорости Робика изменяется со временем по закону:  $v_x(t) = A + Bt$ , где  $A = -2,0$  м/с,  $B = 6,0$  м/с<sup>2</sup>. Определите проекцию ускорения Робика  $a_x$  через промежуток времени  $\Delta t = 2,0$  с после начала отсчёта времени.

- Примечание. В данной задаче Робика можно считать материальной точкой.  
А)  $-2,0$  м/с<sup>2</sup>.      Б)  $0$  м/с<sup>2</sup>.      В)  $6,0$  м/с<sup>2</sup>.      Г)  $10$  м/с<sup>2</sup>.      Д)  $14$  м/с<sup>2</sup>.

8. Чёпик решил: чтобы у него никто не списывал формулы, он заменит в них принятые обозначения физических величин на буквы белорусского алфавита. Алиса, листая его конспект, с удивлением рассматривала формулу:  $x = \frac{y}{i}$ , где  $y$  – число равное  $2\pi \approx 6,28$ ,  $i$  – период обращения тела.

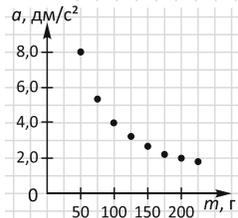
- Помогите Алисе разобраться, какую физическую величину можно вычислить по этой формуле?  
А) Линейную скорость тела.      Б) Объём тела.      В) Плотность тела.  
Г) Угловую скорость тела.      Д) Ускорение тела.

9. Росинка изучала характеристики своей новой заводной машинки. Она попросила Чёпика построить график зависимости пути машинки от времени движения (рисунок), однако в спешке Чёпик не оцифровал оси. Несмотря на это можно утверждать наверняка, что ...



- А) движение машинки было поступательным.      Б) движение машинки было прямолинейным.  
В) движение машинки было равноускоренным.      Г) машинка ехала под горку.  
Д) модуль скорости машинки был постоянным.

10. Ваня решил помочь Росинке в изучении характеристик её новой машинки. Он изменял массу машинки, добавляя к ней грузы, и измерял её ускорение, прикладывая при этом постоянную силу. По результатам испытаний Ваня построил график зависимости модуля ускорения машинки  $a$  от её массы  $m$  (рисунок). Используя график, определите значение силы  $F$ , которую Ваня прикладывал к машинке.



- А) 10 мН.      Б) 40 мН.      В) 0,20 Н.      Г) 0,50 Н.      Д) 4,0 Н.

11. – А ты знаешь, что когда поворачиваешь на своём электросамокате, то даже несмотря на то, что модуль твоей скорости постоянный, ты движешься с ускорением? – озадачила Ваню Алиса.

- И куда же направлено это ускорение? – удивился Ваня.  
Помогите ребятам разобраться, куда при повороте электросамоката, движущегося с постоянной скоростью, направлено его ускорение.  
А) Вверх.      Б) Вниз.      В) Вперёд, по ходу движения.      Г) Назад, против движения.  
Д) Перпендикулярно направлению скорости движения.

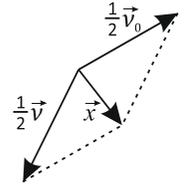
12. – Ну допустим, при повороте мой электросамокат движется ускоренно, даже если он движется с постоянной по модулю скоростью. Но какая сила придаёт мне это ускорение? – задал ответный вопрос Ваня.

- Помогите Ване разобраться, какая сила при повороте электросамоката придаёт ему ускорение.  
А) Сила сопротивления воздуха.      Б) Сила трения качения.      В) Сила трения покоя.  
Г) Сила тяжести.      Д) Сила упругости.

13. Робик поднимал груз массой  $m = 8,0$  кг вертикально вверх, прикладывая силу, модуль которой  $F = 112$  Н. Определите модуль ускорения  $a$ , с которым движется груз.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

- А)  $2$  м/с<sup>2</sup>.      Б)  $4$  м/с<sup>2</sup>.      В)  $7$  м/с<sup>2</sup>.      Г)  $10$  м/с<sup>2</sup>.      Д)  $14$  м/с<sup>2</sup>.

14. – Геометрию изучаешь? – спросила Алиса Ваню, взглянув в его тетрадь.  
– Нет. Разбираюсь с равноускоренным движением, – ответил Ваня. На рисунке  $\vec{v}_0$  – начальная скорость тела,  $\vec{v}$  – его конечная скорость.



- А какую величину обозначает вектор  $\vec{x}$ ?  
Помогите Ване ответить правильно.  
А) Импульс тела.      Б) Перемещение тела.  
В) Равнодействующую силу, действующую на тело.      Г) Среднюю скорость тела.  
Д) Ускорение тела.

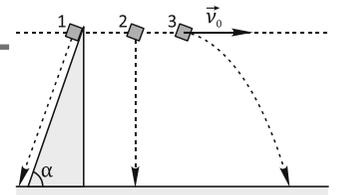
15. Чтобы помочь Ване передвинуть шкаф массой  $m = 90$  кг, Чепик «нечаянно» пролил на пол растительное масло. В результате, коэффициент трения скольжения между ножками шкафа и полом стал  $\mu = 0,050$ . Определите модуль минимальной силы  $F$ , которую необходимо приложить Ване, чтобы передвинуть шкаф.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

- А) 0 Н.      Б) 16 Н.      В) 45 Н.      Г) 90 Н.      Д) 160 Н.

16. Ваня (масса  $m_B = 50$  кг) стоит на остановке и ждёт маршрутку. Определите кинетическую энергию  $E_k$  энергии Вани, относительно проезжающей мимо него на электросамокате Алисы (масса  $m_A = 40$  кг), если модуль её скорости относительно дороги  $v = 36$  км/ч.

- А) 0 Дж.      Б) 200 Дж.      В) 2,5 кДж.      Г) 26 кДж.      Д) 32 кДж.

17. Три небольших одинаковых кубика находятся на одной и той же высоте над горизонтальной поверхностью. Кубики одновременно начинают движение: первый кубик по гладкой (трение отсутствует) наклонной плоскости, второй свободно падает без начальной скорости, третий – в горизонтальном направлении с некоторой начальной скоростью  $v_0$ . Какой кубик первым упадёт на поверхность?



- Примечание. Силы сопротивления воздуха, действующие на кубики, пренебрежимо малы.  
А) № 1.      Б) № 2.      В) № 3.      Г) № 2 и № 3.      Д) Все кубики упадут на поверхность одновременно.

18. Чёпик решил сэкономить место для записи определений, зашифровав их несколькими ключевыми словами. Какое явление он зашифровал, используя слова: «изменение», «распространения», «свет», «переход» и «среды»?

- А) Диффузию.      Б) Нагревание.      В) Отражение.      Г) Преломление.      Д) Электризацию.

19. – Бинобль, микроскоп, перископ, телескоп, электроскоп... – замороженно бормотал Чёпик.

- Что это ты такое говоришь? – спросила у Чёпика Алиса.  
– Я перечисляю различные оптические приборы – ответил Чёпик.  
– Понятно, но тогда один прибор сюда не подходит!  
Помогите Чёпику найти лишний прибор.

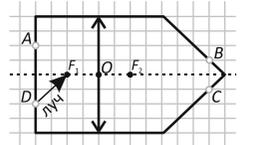
- А) Бинобль.      Б) Микроскоп.      В) Перископ.      Г) Телескоп.      Д) Электроскоп.

20. Ваня нарисовал чёрную звёздочку (источник) и её изображение в зеркале. Когда он отвернулся, Росинка дорисовала ему ещё четыре звёздочки. Под каким номером находится верное изображение звёздочки в зеркале?



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

21. Ваня принёс Чёпику странную коробку в форме прямой пятиугольной призмы. Когда Чёпик открыл её, то увидел, что внутри коробки закреплена большая собирающая линза, стены коробки зеркальные, и в них проделаны четыре отверстия (рисунок).



- Зачем мне эта коробка? – удивился Чёпик.  
– Оптику изучать, – радостно заявил Ваня. – И для начала ответь, в какое отверстие выйдет луч света, если он зайдёт в отверстие  $D$ , так как показано на схеме? Помогите Чёпику.

Примечание. Отверстия  $A, B, C, D$ , центр линзы  $O$ , её фокусы  $F_1$  и  $F_2$ , а также световой луч, лежат в одной плоскости, параллельной основаниям призмы. Штриховой линией обозначена главная оптическая ось линзы, плоскость линзы перпендикулярна рисунку.

- А)  $A$ .      Б)  $B$ .      В)  $C$ .      Г)  $D$ .      Д) Луч не выйдет из коробки.