

24. Ваня и Алиса изучали колебания груза, подвешенного на пружине. Изменяя массу m подвешенного на пружине груза, они измеряли его период колебаний T , а результаты измерений заносили в таблицу. В какой-то момент их отвлекли Росинка с Чёпиком, и они не смогли заполнить таблицу полностью. Определите, какое значение должно быть в пустой ячейке.

$m, \text{ г}$	100	180	280		550
$T, \text{ с}$	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70

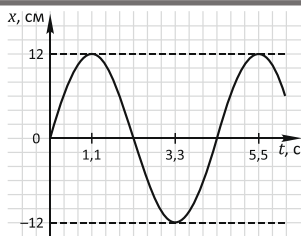
- А) 300. Б) 320. В) 380. Г) 400. Д) 450.

25. Алиса и Робик изучали колебания груза на нити, прикрепив один её конец к потолку. Результаты эксперимента они оформили в виде графика, который показали Ване. Взглянув на график, Ваня удивлённо спросил:

– А где вы проводили опыты?

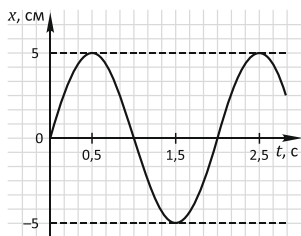
Что на это ответила Алиса?

- А) В кабинете директора. Б) В учительской. В) В кабинете географии.
Г) В спортзале. Д) В кабинете физики, где же ещё?



26. Ваня изучал колебания груза массой $m = 400 \text{ г}$. Он построил график зависимости координаты x груза от времени t (рисунок). Помогите Ване определить энергию W колебательного движения груза.

- А) 4,9 мДж. Б) 10 мДж. В) 19 мДж. Г) 31 мДж. Д) 40 мДж.



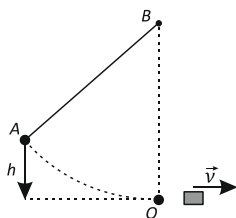
27. Изучая колебательное движение, Чёпик подвесил груз массой $m = 800 \text{ г}$ на нити длиной $L = 40 \text{ см}$. Измерив период малых колебаний T , он подвесил этот же груз на пружине. Оказалось, что период вертикальных колебаний груза также равен T . Помогите Чёпику определить коэффициент жёсткости k пружины.

- А) 10 Н/м. Б) 15 Н/м. В) 20 Н/м. Г) 25 Н/м. Д) Описанная в условии ситуация невозможна.

28. Чёпик запустил шайбу массой $m = 100 \text{ г}$ по наклонной плоскости, угол наклона которой к горизонту $\alpha = 30^\circ$. Помогите Чёпику определить работу силы нормальной реакции опоры A_p , действующей на шайбу со стороны плоскости на участке длиной $l = 1,0 \text{ м}$.

- А) 0,0 Дж. Б) 0,50 Дж. В) 0,87 Дж. Г) 1,0 Дж. Д) 1,4 Дж.

29. Шарик массой $m = 100 \text{ г}$ висит на нити. Росинка отвела его от положения равновесия на высоту $h = 10 \text{ см}$ и отпустила (рисунок). В это время мимо шарика по горизонтальной поверхности двигалась игрушечная машинка Робика с постоянной скоростью, модуль которой $v = \sqrt{2gh}$. Помогите Росинке определить величину работы силы упругости нити $A_{упр}$, действующей на шарик на участке от его крайнего положения до точки равновесия (дуга AO), в системе отсчёта, связанной с машинкой, если направление её скорости совпадает с направлением скорости шарика в нижней точке траектории.



- А) 0,0 Дж. Б) 0,10 Дж. В) 0,14 Дж. Г) 0,20 Дж. Д) 1,0 Дж.

30. Робик опускал охлаждённый алюминиевый шарик ($c = 920 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$), $\rho_a = 2,7 \text{ г/см}^3$) в большую ёмкость с водой ($\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$, $\rho_v = 1,0 \text{ г/см}^3$), находящейся при температуре $t_0 = 0^\circ \text{C}$. Помогите Робикю определить максимально возможную температуру t алюминиевого шарика, при которой он, покрывшись льдом ($\rho_l = 0,90 \text{ г/см}^3$), всплывёт.

- А) -73°C . Б) -181°C . В) -200°C . Г) -253°C . Д) Описанная в условии ситуация невозможна.



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 11 класса

Примечание. Если нет дополнительного указания, то решение рассматривается в системе отсчёта, связанной с поверхностью земли.

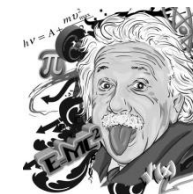
1. – Что это ты рассматриваешь? – спросила Росинка у Алисы.

– Это шарж на известного учёного физика.

– А как его зовут?

Подскажите Росинке, как зовут учёного, изображённого на картинке.

- А) Альберт Эйнштейн. Б) Исаак Ньютон. В) Дмитрий Менделеев.
Г) Никола Тесла. Д) Нильс Бор.



2. Росинка в холодильнике заморозила четыре льдинки одинаковой массы, но разной формы: конус, куб, цилиндр, шар, и положила их на стол в своей комнате. Если внешние условия для всех льдинок одинаковые, то какая из них растает раньше всех?

- А) Конус. Б) Куб. В) Цилиндр. Г) Шар. Д) Все льдинки растают одновременно.

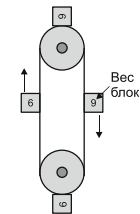
3. – А я придумал «вечный двигатель», – заявил Ваня. – Вот его схема (рисунок).

– Здорово! – поддержала Ваню Алиса. – Теперь не нужно экономить электроэнергию.

– А кто первым изобрёл вечный двигатель? – вмешалась в разговор Росинка.

Подскажите ребятам правильный ответ.

- А) Архимед. Б) Галилео Галилей. В) Исаак Ньютон.
Г) Никола Тесла. Д) Среди ответов нет правильного.



4. – Ваня, а какой ток протекает в твоём мобильном телефоне? – неожиданно спросила Алиса.

– Не знаю какой, но с течением времени он не изменяется ни по величине, ни по направлению.

А как называется такой ток?

- А) Непрерывный. Б) Переменный. В) Постоянный. Г) Прямой. Д) Стабильный.

5. – Алиса, подскажи, какая величина остаётся постоянной при изохорном процессе? – попросил Ваня Алису.

– Извини, Ваня, но мне некогда. Мама попросила накормить кролика, – ответила Алиса и убежала во двор.

Помогите Ване разобраться.

- А) Внутренняя энергия. Б) Давление. В) Объём. Г) Скорость молекул. Д) Температура.

6. – Алиса, у тебя есть новая батарейка? – спросил Ваня.

– Не батарейка, а гальванический элемент, – поправила Алиса Ваню. – Нужно говорить правильно.

– А у тебя есть устройство, состоящее из двух проводников, разделённых слоем диэлектрика, толщина которого мала по сравнению с размерами проводников?

Помогите Алисе разобраться, что это за устройство.

- А) Диод. Б) Конденсатор. В) Реостат. Г) Соленоид. Д) Электроскоп.



7. – Какое у тебя интересное устройство, – с удивлением сказала Росинка, увидев как Ваня что-то конструирует. – Две катушки с медной проволокой, железка какая-то внутри.

– Не железка, а магнитопровод, – буркнул в ответ Ваня.
– Провод, железка... Для чего это устройство вообще нужно?

- А) Для выпрямления переменного тока. Б) Для повышения влажности воздуха.
В) Для получения постоянного тока. Г) Для получения электромагнитных колебаний.
Д) Для преобразования переменного тока.

8. – Мы сегодня новую величину проходили на уроке, – объявил Ваня. – Забыл, как она называется, зато запомнил единицу измерения: ньютон на кулон (Н/Кл)!

– Но ведь удобнее использовать другие единицы измерения, – неожиданно сказала Алиса.
Какие?

- А) А/м². Б) В/А. В) В/м. Г) Дж/А. Д) Дж/В.

9. Ваня заметил, как Алиса, решая задачу, использовала формулу $E = k \frac{|q_1|}{\epsilon r^2}$. Помогите Ване разобраться с этой физической величиной и укажите её единицу измерения.

- А) В/А. Б) В/м. В) Дж/В. Г) Кл·В. Д) эВ.

10. – Ваня, зачем тебе штопор? – удивлённо спросила Алиса.

– Это не штопор, а буравчик. Определяю направление силовых линий прямолинейного проводника с током, – буркнул в ответ Ваня.

– А между прочим, чтобы определить направление силовых линий, можно обойтись и без буравчика, – заявила Алиса.

Какое правило может заменить правило буравчика?

- А) Левои руки. Б) Ленца. В) Правой руки. Г) Кирхгофа. Д) Тициуса-Бодде.

11. – Решая задачу важно понимать какие величины в ней заданы, а какие нужно найти! – поучала Росинку и Чёпика Алиса.

– Ну вроде всё ясно, – сказал Чёпик.

– Хорошо, сейчас проверим. Слушайте задачу: «Заряженная частица массой m и зарядом q влетает в область однородного магнитного поля перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите скорость частицы v , если индукция магнитного поля B , а частица в поле движется по окружности радиусом R », – прочла задачу Алиса. – Так, ну и что же требуется найти в этой задаче?

Помогите Чёпику и Росинке ответить на вопрос.

- А) Заряд частицы q . Б) Индукцию магнитного поля B . В) Массу частицы m .
Г) Радиус окружности R . Д) Скорость частицы v .

12. – Сможешь узнать определение по нескольким ключевым словам из него? – спросила Ваню Алиса.

– Ну, давай, попробую! – принял вызов Ваня.

– Хорошо, слушай: «выделение», «вещество», «электрический ток», «раствор».

Помогите Ване из предложенных вариантов выбрать нужное понятие.

- А) Диффузия. Б) Диэлектрическая проницаемость вещества. В) Конденсация росы.
Г) Плазма. Д) Электролиз.

13. Росинка и Чёпик увидели, как одиннадцатиклассники выполняют лабораторную работу «Изучение колебаний груза на нити». А что из перечисленного оборудования они использовали для измерения периода колебаний маятника?

- А) Весы. Б) Метровую линейку. В) Разновес. Г) Секундомер. Д) Штатив.

14. Ваня узнал, что Чёпик и Алиса шифруют формулы, заменяя в них принятые обозначения физических величин на буквы белорусского алфавита. Он также зашифровал формулу: $x = \check{Y} \cdot i$, где \check{Y} – длина волны, i – частота. Какую физическую величину, характеризующую волну, можно вычислить по этой формуле?

- А) Амплитуду. Б) Период. В) Протяжённость. Г) Скорость. Д) Энергию.

15. – Дуговой, искровой, коронный, плазменный, тлеющий, ..., – быстро перечислял Ваня.

– В игрушки играешь? – поинтересовалась у Вани Росинка.

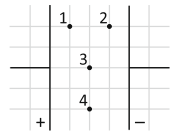
– Я запоминаю виды самостоятельных газовых разрядов, – обижено ответил Ваня.

– Здорово, но один у тебя лишний! – вмешалась в разговор Алиса.

Помогите Ване найти, какой.

- А) Дуговой. Б) Искровой. В) Коронный. Г) Плазменный. Д) Тлеющий.

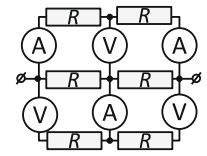
16. Ваня предложил ребятам исследовать электрическое поле внутри плоского воздушного конденсатора. Робик настоял на том, что изначально следует продумать ход эксперимента. Он изобразил схематически заряженный конденсатор и отметил несколько точек.



– А в какой точке модуль напряжённости E электрического поля максимальный? – неожиданно спросила Росинка.

- А) 1. Б) 2. В) 3. Г) 4. Д) Напряжённость электрического поля во всех точках одинакова.

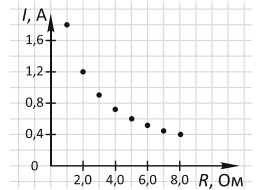
17. Ваня хотел собрать электрическую схему для своего секретного проекта, используя резисторы сопротивлением $R = 6,0$ Ом каждый. Чёпик решил помочь Ване, и добавил ему в схему несколько идеальных вольтметров и амперметров. Помогите Ване определить сопротивление $R_{\text{сх}}$ получившейся электрической схемы.



Примечание. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.

- А) 2,0 Ом. Б) 3,0 Ом. В) 6,0 Ом. Г) 9,0 Ом. Д) 18 Ом.

18. Ваня изучал характеристики источника тока при помощи подключённого к нему реостата и идеального амперметра. Передвигая ползунок, он изменял сопротивление реостата и измерял величину электрического тока, протекающего через реостат. По результатам испытаний он построил график зависимости силы тока I через реостат от сопротивления реостата R (рисунок). Используя график, определите величину ЭДС источника тока \mathcal{E} , к которому был подключён реостат.

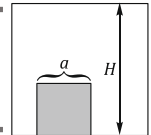


- А) 0,4 В. Б) 1,8 В. В) 3,0 В. Г) 3,6 В. Д) 4,5 В.

19. Помогите Алисе решить задачу: Кинематический закон движения материальной точки вдоль оси Ox имеет вид: $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 90$ м, $B = 48$ м/с, $C = -3,2$ м/с². Определите путь s , который пройдёт точка за промежуток времени $\Delta t = 15$ с после начала отсчёта времени.

- А) 0 м. Б) 45 м. В) 90 м. Г) 180 м. Д) 360 м.

20. В комнате на полу лежит однородный кубик. Робику понадобилось поднять кубик так, чтобы верхним основанием он коснулся потолка. Высота потолка $H = 2,4$ м. Определите при каком ребре кубика a работа по его подъёму будет наибольшей.



- А) 1,0 м. Б) 1,8 м. В) 2,0. Г) 2,2 м. Д) Работа по подъёму всегда одинакова.

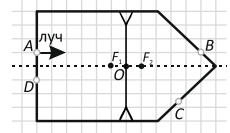
21. Росинка поставила два узких цилиндра одинаковой массы, один из сандалового дерева ($\rho_1 = 0,90$ г/см³), а второй из хрома ($\rho_2 = 7,2$ г/см³), на горизонтальную поверхность. Отношение высот цилиндров к диаметру их оснований равны. Помогите Росинке определить потенциальную энергию E_1 деревянного цилиндра относительно поверхности, если потенциальная энергия цилиндра из хрома $E_2 = 2,40$ Дж.

- А) 0,300 Дж. Б) 1,20 Дж. В) 2,40 Дж. Г) 4,80 Дж. Д) 19,2 Дж.

22. Робик сконструировал тепловой двигатель, термический коэффициент полезного действия которого оказался $\eta_1 = 60\%$. Ваня и Чёпик решили его усовершенствовать и увеличили количество теплоты, получаемой двигателем от нагревателя на $\alpha = 20\%$. При этом работа, совершаемая рабочим телом двигателя за цикл, осталась прежней. Помогите ребятам определить термический коэффициент полезного действия η_2 «усовершенствованного» двигателя.

- А) 12 %. Б) 30 %. В) 50 %. Г) 60 %. Д) 80 %.

23. Ваня принёс Чёпику странную коробку в форме прямой пятиугольной призмы. Когда Чёпик открыл её, то увидел, что внутри коробки закреплена большая рассеивающая линза, а стены коробки зеркальные (рисунок). В стенах коробки проделаны четыре отверстия.



– Зачем мне эта коробка? – удивился Чёпик.

– Оптику изучать, – радостно заявил Ваня. – И для начала скажи, в какое отверстие выйдет луч света, если он зайдёт в отверстие A так, как показано на рисунке?

Помогите Чёпику разобраться.

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) А. Б) В. В) С. Г) D. Д) Луч не выйдет из коробки.