

23. – А ты можешь найти массу воздуха в комнате, если знаешь её объём, а также давление и молярную массу воздуха? – спросила Росинка у Алисы.

– Нет, мне не хватает данных, – ответила Алиса.

– Тогда вот тебе на выбор пять величин: абсолютная влажность воздуха ρ_n , абсолютная температура T , концентрация молекул n , средняя квадратичная скорость $\langle v_{кв} \rangle$ и средняя кинетическая энергия одной молекулы $\langle E_0 \rangle$.

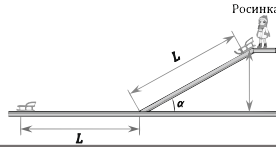
– Любая из этих величин мне поможет, кроме одной, – заявила Алиса.

Какая, из предложенных Росинкой величин, не поможет найти массу воздуха в комнате?

- А) Абсолютная влажность воздуха. Б) Абсолютная температура. В) Концентрация молекул.
Г) Средняя квадратичная скорость молекул. Д) Средняя кинетическая энергия одной молекулы.

24. Росинка съехала на санках с прямой гладкой горки длиной L и остановилась, проехав по горизонтальному шероховатому участку также расстояние L . Определите коэффициент трения санок о горизонтальную поверхность, если угол наклона горки к горизонту $\alpha = 30^\circ$.

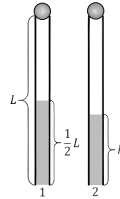
- А) 0,10. Б) 0,17. В) 0,50. Г) 0,87. Д) 1,0.



25. Проводя исследование, Алиса заполнила трубку водой, установила её вертикально и наблюдала, как вытекает вода. Росинке надоело звать Алису поиграть и в тот момент, когда из трубки вытекла половина воды, она положила свой мячик-попрыгунчик на верхний конец трубки (рис. 1). Вскоре вода вытекает перестала (рис. 2). Определите длину трубки L , если в ней остался столб воды высотой $h = 90$ см. Плотность воды $\rho = 1,0$ г/см³, атмосферное давление $p_0 = 1,0 \cdot 10^5$ Па.

Примечание. Деформацией мячика, изменением температуры, а также капиллярными эффектами пренебречь.

- А) 1,8 м. Б) 2,0 м. В) 2,4 м. Г) 2,7 м. Д) 3,0 м.

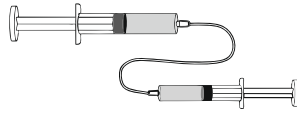


26. Изучая закон сохранения энергии, Робик взял два шара массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг, поднял над поверхностью на одинаковую высоту h и бросил с начальными скоростями, модули которых $v_{01} = 1$ м/с и $v_{02} = 2$ м/с. Оказалось, что в момент падения кинетические энергии E_k шаров равны. Определите их значение.

- А) 1 Дж. Б) 3 Дж. В) 5 Дж. Г) 7 Дж. Д) 9 Дж.

27. Ваня соединил два шприца, площади поршней которых различаются в пять раз, силиконовой трубкой, заполнил установку водой и получил модель гидравлической машины (рисунок). Однако он не учёл, что между поршнями и стенками шприцов достаточно большая сила трения. Так, на малый поршень действует сила трения $F_{трм} = 2,5$ Н, а на большой – $F_{трб} = 7,5$ Н. С какой силой F_m Ване нужно потянуть малый поршень, чтобы сдвинуть его с места?

- А) 2,0 Н. Б) 2,5 Н. В) 4,0 Н. Г) 7,5 Н. Д) 10 Н.

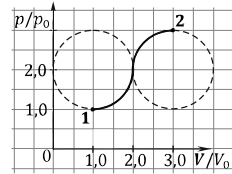


28. Робик нагревал идеальный газ по закону $pT = const$. Укажите правильную зависимость давления газа от объёма $p(V)$.

- Примечание. α – некоторый постоянный коэффициент.
А) $p = \alpha\sqrt{V}$. Б) $p = \alpha V$. В) $p = \alpha V^2$. Г) $p = \frac{\alpha}{\sqrt{V}}$. Д) $p = \frac{\alpha}{V}$.

29. Робик проводил над идеальным одноатомным газом, количество вещества которого $\nu = 1,0$ моль, процесс (1→2), диаграмма которого представлена на рисунке чёрной линией. Определите, какое количество теплоты Q получил газ при переходе из состояния 1 в состояние 2, если начальная температура газа $t_1 = 28$ °С.

- А) 32 кДж. Б) 40 кДж. В) 48 кДж. Г) 54 кДж. Д) 60 кДж.



30. В два разных сосуда Чёпик поместил идеальный газ одинаковой температуры. При этом в первом сосуде газ находился под давлением $p_1 = 120$ кПа, а во втором – $p_2 = 20$ кПа. После того, как сосуды соединили, в системе установилось давление $p = 40$ кПа. Определите, во сколько раз N объём второго сосуда V_2 больше объёма первого сосуда V_1 .

- А) В 2. Б) В 3. В) В 4. Г) В 5. Д) В 8.



Игра-конкурс по физике ЗУБРЁНОК – 2025

Среда, 22 января 2025 года

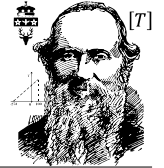
- продолжительность работы над заданием 1 час 15 минут;
- на каждый вопрос имеется только один правильный ответ;
- на старте участник получает авансом 30 баллов;
- каждый правильный ответ оценивается тремя, четырьмя или пятью баллами; количество баллов, которые набирает участник, отвечая на вопрос правильно, 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 10 класса

1. – Стал ходить на живопись? – поинтересовалась Алиса у Вани, заметив его рисунок.
– Нет. Готовлю доклад про учёного, в честь которого названа одна из семи основных единиц СИ, – ответил Ваня.

А единицей измерения какой физической величины?

- А) Абсолютной температуры. Б) Внутренней энергии. В) Мощности.
Г) Периода колебаний. Д) Расстояния.



2. Чтобы лучше понять смысл физических формул, Алиса заменила принятые обозначения физических величин на буквы белорусского алфавита. Ваня, листая её конспект, с удивлением рассматривал формулу:

$$zN = \frac{i}{c}ka.$$

где z – давление идеального газа, n – его объём, c – молярная масса, k – газовая постоянная, a – абсолютная температура.

А какую физическую величину обозначает буква i в этой формуле?

- А) Количество вещества. Б) Концентрацию молекул. В) Массу газа.
Г) Среднюю квадратичную скорость молекул. Д) Среднюю кинетическую энергию одной молекулы.

3. – Ты зачем нитку в банку с рассолом засунул? – спросила у Чёпика Росинка.

– Кристалл буду выращивать, – торжественно заявил Чёпик.

– Ты скорее огурец вырастишь, – съязвила Росинка.

– Ничего ты не понимаешь, – обиделся Чёпик. – Мне Алиса всё про кристаллы рассказала. Даже какие бывают типы кристаллов. Аморфные, атомные, ионные, металлические, молекулярные.

– И всё же ты один раз ошибся.

Подскажите Чёпику, какого типа кристаллов не существует.

- А) Аморфного. Б) Атомного. В) Ионного. Г) Металлического. Д) Молекулярного.

4. – А Чёпик обзывается, – пожаловалась Росинка Алисе. – Он назвал меня “точкой росы”.

– Чёпик неправ, – пожалела Алиса Росинку. – Во-первых, обзываться нехорошо. А во-вторых, “точка росы” – это не маленькая росинка, а физическая величина.

Назовите единицу измерения этой величины.

- А) Кельвин. Б) Килограмм. В) Литр. Г) Метр. Д) Паскаль.

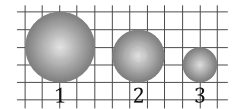
5. – У меня есть три свинцовых шара (рисунок), – заявил Чёпик Алисе, – причём их внутренние энергии равны.

– Тогда скажи, какой из шаров имеет наибольшую температуру? – спросила у него

Алиса.

Помогите Чёпику ответить правильно.

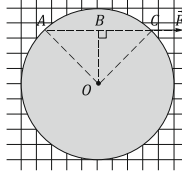
- А) 1. Б) 2. В) 3. Г) Все шары имеют одинаковую температуру. Д) Недостаточно данных для ответа.



Организатор игры-конкурса «Зубрёнок» –
Общественное объединение «Интеллектуальные соревнования «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 154. Тираж 3300 экз. Минск. 2025 г.

6. Росинка наблюдала, как диск свободно вращается вокруг точки O под действием силы F , приложенной к точке C . Подскажите Росинке, как на рисунке обозначено плечо силы F .



- А) AB . Б) OA . В) BC . Г) OB . Д) OC .

7. Чёпик бросил в сосуд с ртутью ($\rho_0 = 14 \text{ г/см}^3$) деревянный шарик ($\rho_1 = 0,50 \text{ г/см}^3$) и серебряный кубик ($\rho_2 = 11 \text{ г/см}^3$). Выберите верное утверждение.

- А) Кубик утонет, а шарик будет плавать. Б) Шарик утонет, а кубик будет плавать.
В) Оба тела будут плавать. Г) Оба тела утонут. Д) Тела утонут только в том случае, если их соединить.

8. Росинка читала условие задачи: "Определите модуль силы гравитационного взаимодействия между двумя свинцовыми шарами массой 400 кг каждый, которые соприкасаются друг с другом". Какая из формул поможет Росинке решить задачу?

- А) $F = k \cdot \Delta l$. Б) $F = \mu N$. В) $F = \frac{Gm^2}{r^2}$. Г) $F = \rho_{ж} g V_{п}$. Д) $F = \frac{kq^2}{\epsilon r^2}$.

9. – Записалась на курсы кройки и шитья? – спросила Росинка у Алисы, глядя как та что-то вырезает.
– Нет. Я вырезаю буквы к ответу на вопрос про единицу измерения одной из физических величин, которая нам встречалась при изучении молекулярной физики и термодинамики, – ответила Алиса.

– Ну и что это за величина, у которой единица измерения состоит из букв «Е», «Л» и «Ъ»? – недоумевала Росинка.

– Так я ещё не все буквы вырезала! – усмехнулась Алиса.

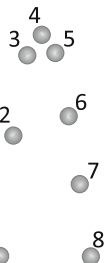
Помогите Росинке понять, название какой физической величины было в вопросе Алисы.

- А) Давление. Б) Внутренняя энергия. В) Количество вещества. Г) Объём. Д) Абсолютная температура.

10. Алиса исследовала наклонную плоскость, когда к ней подошла Росинка, которая с ходу стала задавать ей вопросы. Алиса задумалась и только на один вопрос ответила утвердительно. На какой?

Примечание. Алиса очень хорошо изучила свойства наклонной плоскости.

- А) КПД наклонной плоскости может быть больше 100 %?
Б) Может ли выигрыш в силе быть меньше единицы?
В) Верно ли, что наклонная плоскость даёт максимальный выигрыш в силе в два раза?
Г) При увеличении угла наклона плоскости выигрыш в силе увеличивается?
Д) С увеличением угла наклона КПД плоскости уменьшается?



11. – Росинка бросила лёгкий мячик вверх, а Робик сделал стробоскопический снимок полёта мячика (рисунок). В каком положении полная механическая энергия мячика относительно Росинки была наибольшей?

Примечание. Стробоскопический снимок – несколько последовательных фотографий, сделанных через одинаковые промежутки времени.

- А) 1. Б) 2. В) 4. Г) 8. Д) Была равна во всех случаях.

12. – Что ты делаешь? – спросила Алиса Чёпика, увидев, как тот набирает в коробку приборы из папиной лаборатории.

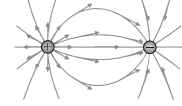
– Ваня попросил принести ему оборудование. Он будет готовиться к лабораторной работе по определению влажности воздуха! – воодушевлённо ответил Чёпик.

– Здорово, но один из приборов явно лишний, – заметила Алиса.

Что из перечисленного не поможет Ване определить влажность воздуха?

- А) Барометр. Б) Влажный марлевый бинт. В) Психрометрическая таблица.
Г) Таблица зависимости плотности насыщенного водяного пара от температуры. Д) Термометр.

13. Росинка взяла у бабушки учебник физики 10-го класса и вместе с Чёпиком попыталась разобраться с его рисунками. Их внимание привлекло одно изображение.



Что демонстрирует данный рисунок?

- А) Квантовую запутанность. Б) Линии индукции магнитного поля.
В) Линии напряжённости электростатического поля. Г) Теплообмен. Д) Электризацию через влияние.

14. – Решил изучить основы МКТ, – неожиданно заявил Чёпик Алисе. – Помоги разобраться, что такое макропараметры?

– Начнём с того, что параметр – это по сути физическая величина, которая характеризует состояние системы.

– Тогда всё понятно! Это давление газа, его объём, атомная масса и температура.

Подскажите Чёпику, какая из перечисленных физических величин не является макропараметром.

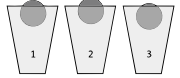
- А) Давление. Б) Объём. В) Атомная масса. Г) Температура.
Д) Все перечисленные величины являются макропараметрами.

15. Чёпик составил ребус, в котором зашифровал физический прибор. А какую физическую величину он измеряет?



- А) Абсолютную температуру. Б) Атмосферное давление.
В) Влажность воздуха. Г) Силу упругости. Д) Электрический потенциал.

16. Чёпик наблюдал, как в наполненных до краёв стаканах плавают одинаковые кусочки льда ($\rho_0 = 0,91 \text{ г/см}^3$) (рисунок). В первый стакан налита вода ($\rho_1 = 1,0 \text{ г/см}^3$), во второй – глицерин ($\rho_2 = 1,2 \text{ г/см}^3$), в третий – подсолнечное масло ($\rho_3 = 0,93 \text{ г/см}^3$). Из какого стакана выльется жидкость, когда лёд растает?



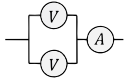
- А) Из первого. Б) Из второго. В) Из третьего. Г) Из всех. Д) Ни из какого не выльется.

17. – Буду опыты по электричеству делать. Электрическое сопротивление буду измерять! – торжественно воскликнул Чёпик.

– Но у тебя в оборудовании нет ни одного резистора, – с опаской заметила Росинка.

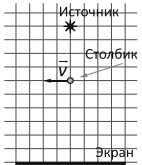
– Ну и что, я буду измерять сопротивление вольтметра, они у нас далеко не идеальные! – успокоил Росинку Чёпик.

В собранной Чёпиком схеме использованы два одинаковых вольтметра и амперметр, при этом показания каждого из вольтметров $U = 36 \text{ В}$, а показания амперметра $I = 3,6 \text{ мА}$. Помогите Чёпику определить сопротивление вольтметра.



- А) 5,0 кОм. Б) 10 кОм. В) 20 кОм. Г) 36 кОм. Д) 72 кОм.

18. Росинка расположила на горизонтальном полу точечный источник света и экран, а между ними поставила вертикальный столбик на небольшой машинке (рисунок, вид сверху). После этого она включила машинку, и та, вместе со столбиком, стала двигаться влево со скоростью, модуль которой $v = 10 \text{ см/с}$. С какой скоростью v_t и в каком направлении будет двигаться тень от столбика на экране?



Примечание. Относительные расстояния между телами можно определить с помощью клеточного поля.

- А) 4,0 см/с, влево. Б) 4,0 см/с, вправо. В) 10 см/с, вправо.
Г) 25 см/с, влево. Д) 25 см/с, вправо.

19. Росинка отклонила шарик, подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити, от положения равновесия на угол $\beta = 30^\circ$ (рисунок) и отпустила. Определите модуль ускорения a шарика в тот момент, когда он начнёт движение.

- А) 0,0 м/с². Б) 5,0 м/с². В) 7,1 м/с². Г) 8,7 м/с². Д) 10 м/с².

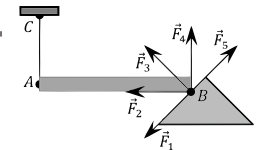
20. Робик изучал условия равновесия и в рамках эксперимента к небольшому шарiku одновременно приложил две силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , расположенные в одной плоскости (рисунок). Чтобы шарик оставался в покое, к нему необходимо приложить силу \vec{F}_3 , которая изображена на рисунке под номером ...



Примечание. Относительную величину сил и их направление можно определить с помощью рисунка.

- А) 1. Б) 2. В) 3. Г) 4. Д) 5.

21. Росинка подвесила стержень с помощью верёвки CA за один конец к потолку (рисунок), а другой конец уперла в наклонный упор (точка B). Укажите силу, с которой упор действует на стержень.



- А) \vec{F}_1 . Б) \vec{F}_2 . В) \vec{F}_3 . Г) \vec{F}_4 . Д) \vec{F}_5 .

22. – Сегодня на уроке астрономии я узнал, что Марс делает один оборот вокруг Солнца за промежуток времени $T = 1,88$ земных года, – похвастался Ваня. – И ещё я узнал, что сегодня Марс находится на максимальном расстоянии от Земли.

– А скоро Марс будет на минимальном расстоянии от Земли? – неожиданно спросила Росинка.

Подскажите Росинке, через какой минимальный промежуток времени Δt расстояние между Марсом и Землёй будет минимальным?

Примечание. Орбиты Земли и Марса считайте круговыми.

- А) 0,44 года. Б) 0,50 года. В) 0,94 года. Г) 1,07 года. Д) 1,44 года.