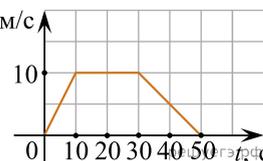


1. Точечное тело начинает движение из состояния покоя и движется равноускоренно вдоль оси  $Ox$  по гладкой горизонтальной поверхности. Используя таблицу, определите значение проекции на ось  $Ox$  ускорения этого тела. (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

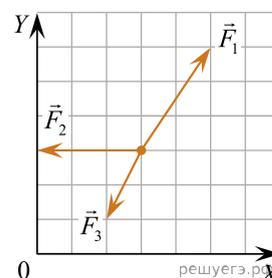
Момент времени $t$ , с	Координата тела $x$ , м
0	2
3	6,5
4	10

2. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости  $v$  автомобиля от времени  $t$ . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 30 с. (Ответ дайте в метрах.)



3. Сила гравитационного взаимодействия небольших тел массами  $m$  и  $M$ , находящихся на расстоянии  $R_1 = 100$  км друг от друга, равна по модулю  $F$ . Сила гравитационного взаимодействия небольших тел массами  $2m$  и  $M$ , находящихся на расстоянии  $R_2$  друг от друга, равна по модулю  $50F$ . На какую величину отличаются расстояния  $R_1$  и  $R_2$ ? (Ответ дайте в км.)

4. тело массой 0,5 кг находится на гладкой горизонтальной плоскости  $XOY$ . На это тело одновременно начинают действовать постоянные силы, векторы которых изображены на рисунке. Масштаб сетки на рисунке равен 1 Н. Чему равна проекция ускорения этого тела на ось  $OX$ ?



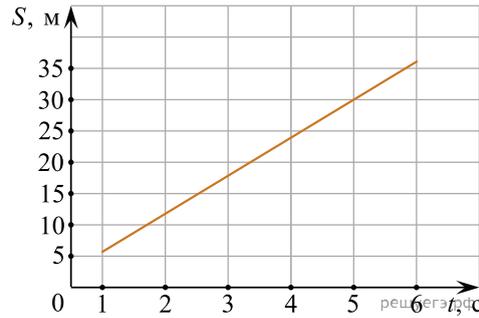
5. Скорость груза массой 0,4 кг равна 3 м/с. Чему равна кинетическая энергия груза?

6. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен 60 кг·м/с. Под действием постоянной силы величиной 10 Н, направленной вдоль этой прямой, за 5 с импульс тела уменьшился. Чему стал равен импульс тела? (Ответ дайте в килограммах на метр в секунду.)

7. Металлический куб с длиной ребра 0,5 м начинают опускать на тросе на дно заполненного водой бассейна. Определите модуль работы силы Архимеда при вертикальном перемещении куба на 4 м. Куб все время был полностью погружен в воду.

8. Школьник проводил опыты с двумя разными пружинами. К первой пружине он повесил гирьку массой 200 г, а ко второй пружине — гирьку массой 100 г. Оказалось, что обе пружины растянулись на одинаковую величину. Найдите, чему равно отношение периода колебаний первого груза на первой пружине к периоду колебаний второго груза на второй пружине. Трение отсутствует.

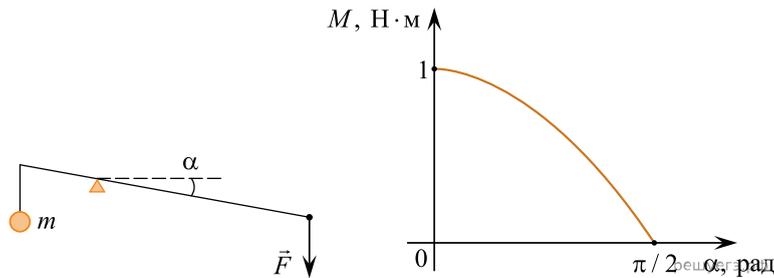
9. При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$ . График полученной зависимости приведен на рисунке.



Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1. Скорость тела равна 6 м/с.
2. Ускорение тела равно 2 м/с<sup>2</sup>.
3. Тело движется равномерно.
4. За вторую секунду пройден путь 6 м.
5. За пятую секунду пройден путь 30 м.

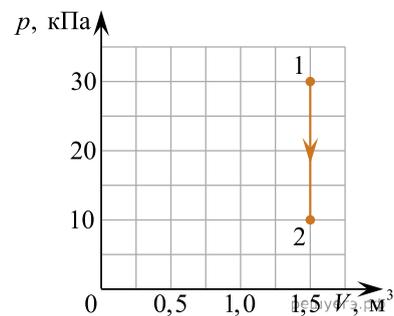
10. Из легкого жесткого стержня сделан горизонтальный рычаг с длинами плеч 40 см и 200 см. К короткому концу рычага на нити подвешен груз массой  $m$ , а к длинному концу рычага для уравнивания приложена некоторая сила. Человек начинает медленно опускать длинный конец рычага, прикладывая к нему вертикально вниз силу  $\vec{F}$  (см. рис.). На графике показана зависимость момента  $M$  силы тяжести груза  $m$  (относительно точки опоры рычага) от угла  $\alpha$  между рычагом и горизонтом.



Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения на основании анализа графика.

1. При повороте рычага плечо действующей на груз силы тяжести не изменяется.
2. Когда уравновешенный рычаг горизонтален, модуль приложенной к его длинному концу силы равен 0,5 Н.
3. Масса груза  $m$  равна 250 г.
4. При увеличении угла  $\alpha$  момент силы  $\vec{F}$  относительно точки опоры рычага уменьшается.
5. Момент силы  $\vec{F}$  относительно точки опоры рычага все время больше 1 Н · м.

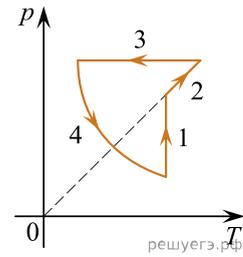
11. На рисунке изображено изменение состояния постоянной массы разреженного аргона. Температура газа в состоянии 1 равна +447 °С. Какая температура соответствует состоянию 2? Ответ выразите в кельвинах.



12. В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. Ответ запишите в кельвинах.

13. В калориметр, в котором находилась вода массой 2 кг при температуре 0 °С, бросили 500 г льда при температуре -66 °С. Какая масса льда в граммах окажется в калориметре после установления теплового равновесия? (Удельная теплоемкость льда — 2100 Дж/(кг · °С), удельная теплота плавления льда —  $3,3 \cdot 10^5$  Дж/кг.)

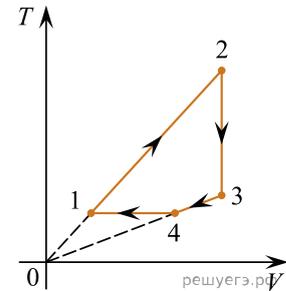
14. На рисунке показан циклический процесс изменения состояния 1 моль одноатомного идеального газа. На каком участке цикла изменение внутренней энергии газа равно полученному газом количеству теплоты?



15. Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе, график которого изображен на  $TV$ -диаграмме.

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.

1. Давление газа в состоянии 2 меньше давления газа в состоянии 4.
2. Работа газа на участке 2–3 отрицательна.
3. На участке 1–2 давление газа уменьшается.
4. На участке 4–1 работа газа отрицательна.
5. Работа, совершенная газом на участке 1–2 больше работы, совершаемой внешними силами над газом на участке 4–1.



16. При изучении процессов, происходящих с газом, ученик занес в таблицу результаты измерения температуры  $t$  и давления  $p$  постоянного количества газа в различных равновесных состояниях. Какие из утверждений, приведенных ниже, соответствуют результатам этих опытов? Газ считать идеальным. Выберите все верные утверждения и укажите их номера.

№ состояния	1	2	3	4	5	6	7
$p$ , кПа	200	180	150	100	110	150	200
$t$ , °C	27	27	27	27	57	177	327

1. Концентрация газа в состоянии 1 в два раза больше концентрации газа в состоянии 4.
2. В состояниях 5 и 6 плотность газа была одинаковой.
3. Отношение внутренней энергии газа в состоянии 7 к внутренней энергии газа в состоянии 4 примерно равно 12.
4. При переходе из состояния 5 в состояние 7 газ получал количество теплоты.
5. При переходе из состояния 3 в состояние 4 работа газа была равна 0.

17. В ходе адиабатического процесса внутренняя энергия одного моля разреженного аргона уменьшается. Как изменяются при этом температура аргона и его давление?

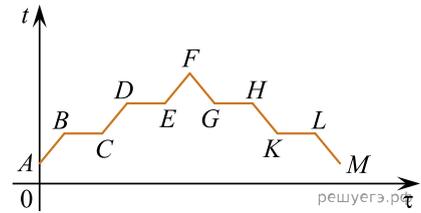
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура аргона	Давление аргона

18. В цилиндре под поршнем находилось твердое вещество. Цилиндр поместили в горячую печь, а через некоторое время стали охлаждать. На рисунке схематично показан график изменения температуры  $t$  вещества с течением времени  $\tau$ . Установите соответствие между участками графика и процессами, отображаемыми этими участками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



УЧАСТКИ ГРАФИКА

- А) EF
- Б) CD

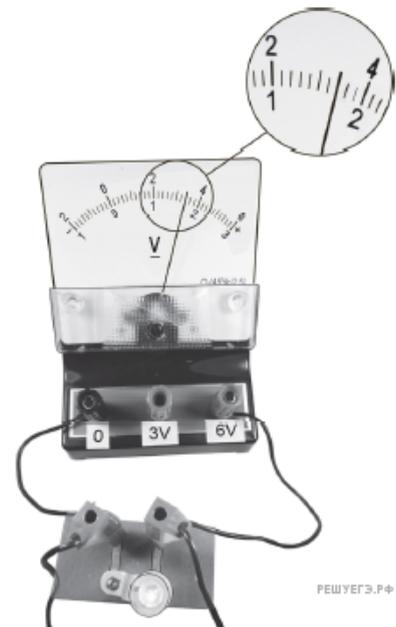
ПРОЦЕССЫ

- 1) нагревание пара
- 2) кипение
- 3) конденсация
- 4) нагревание жидкости

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

19. Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



20. При определении скорости равномерно прямолинейно движущейся тележки ученик измерил время движения по очень точному электронному секундомеру:  $t = 10,00$  с. Пройденный тележкой за это время путь был измерен с помощью рулетки:  $S = 150 \pm 1$  см. Запишите в ответ модуль скорости тележки (в см/с) с учетом погрешности измерений. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.