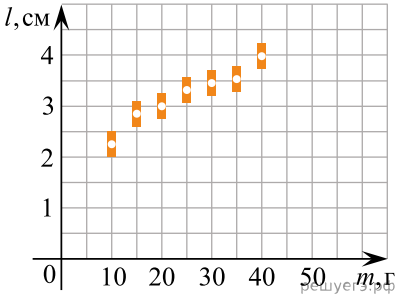
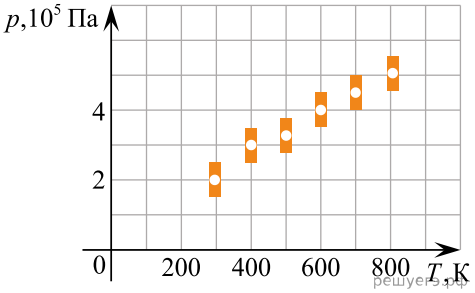
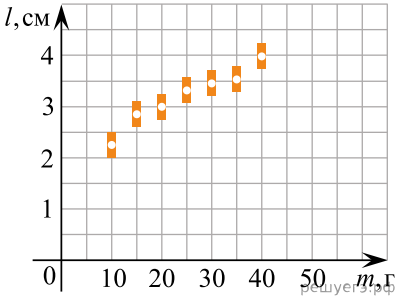
1. На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов. С учетом погрешностей измерений ($\Delta m = \pm 1$ г, $\Delta l = \pm 0{,}2$ см) определите приблизительно жесткость пружины k. (Ответ дайте в ньютонах на метр с точностью до 5 Н/м.)



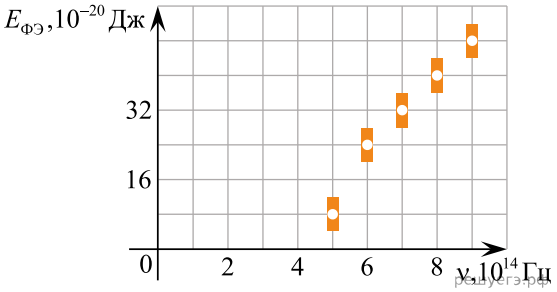
2. На рисунке показаны результаты измерения давления постоянной массы разреженного газа при повышении его температуры. Погрешность измерения температуры $\Delta T = \pm 10$ К,, давления $\Delta p = \pm 2 \cdot 10^4$ Па. Газ занимает сосуд объемом 5 л. Чему приблизительно равно число молей газа (с точностью до 0,2 молей)?



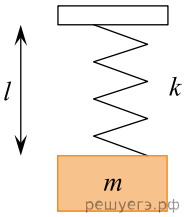
3. На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов. С учетом погрешностей измерений $\Delta m = \pm 1$ г, $\Delta l = 0{,}2$ см найдите приблизительную длину пружины при пустой чашке весов. (Ответ дайте в сантиметрах с точностью до 0,5 см.)

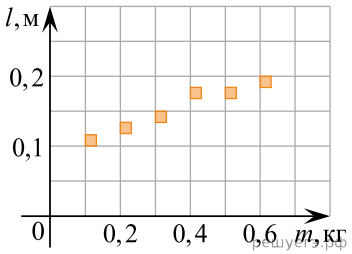


4. При изучении явления фотоэффекта исследовалась зависимость максимальной кинетической энергии $E_{фэ}$ вылетающих с поверхности освещенной пластины фото-электронов от частоты ν падающего света. Погрешности измерения частоты света и энергии фотоэлектронов составляли соответственно $1 \cdot 10^{13}$ Гц и $4 \cdot 10^{-20}$ Дж. Результаты измерений с учетом их погрешности представлены на рисунке. Согласно этим измерениям, чему приблизительно равна постоянная Планка? (Ответ дайте в 10^{-34} Дж · с с точностью до $2 \cdot 10^{-34}$ Дж · с.)

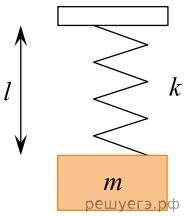


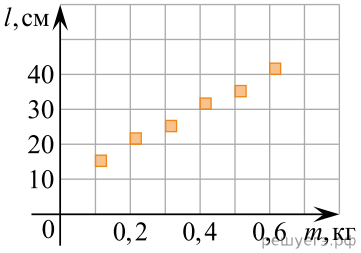
5. На графике представлены результаты измерения длины пружины l при различных значениях массы m подвешенных к пружине грузов. Погрешность измерения массы $\Delta m = \pm 0{,}01$ кг, длины $\Delta l = \pm 0{,}01$ м. Чему примерно равен коэффициент упругости пружины? (Ответ дайте в ньютонах на метр с точностью до 10 Н/м.)



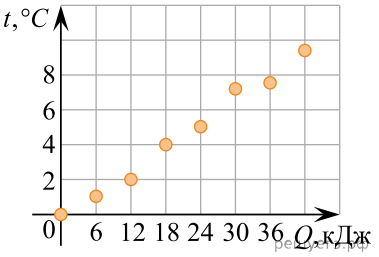


6. На графике представлены результаты измерения длины пружины l при различных значениях массы m подвешенных к пружине грузов. Погрешность измерения массы $\Delta m = \pm 0{,}01$ кг, длины $\Delta l = \pm 1$ см. Чему примерно равен коэффициент упругости пружины? (Ответ дайте в ньютонах на метр с точностью до 10 Н/м.)

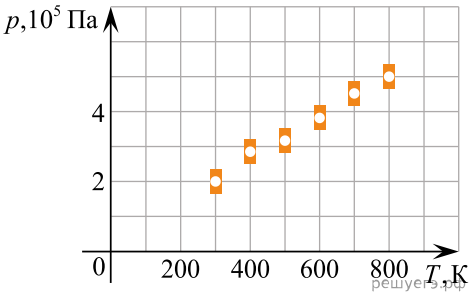




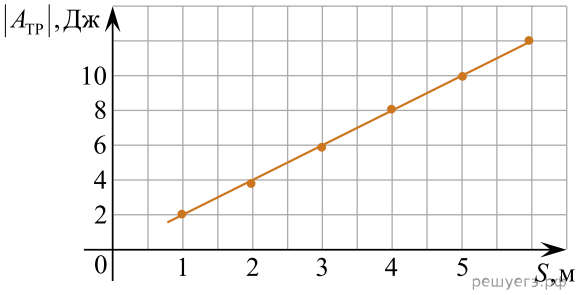
7. С использованием нагревателя известной мощности исследовалась зависимость температуры 1 кг вещества от количества теплоты, полученного от нагревателя. Результаты измерений указаны на рисунке точками. Чему примерно равна удельная теплоемкость данного вещества? Ответ приведите в килоджоулях на килограмм на градус Цельсия с точностью до 0,5 кДж/(кг · °С).



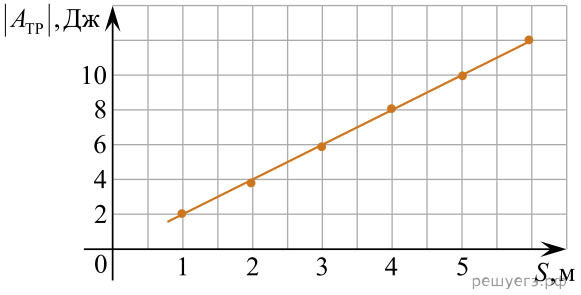
8. На рисунке показаны результаты измерения давления постоянной массы разреженного газа при повышении его температуры. Погрешность измерения температуры $\Delta T = \pm 10$ К, давления $\Delta p = \pm 2 \cdot 10^4$ Па. Число молей газа равно 0,4 моль. Какой объем занимает газ? (Ответ выразите в литрах с точностью до целых.)



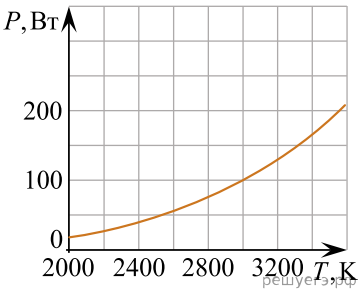
9. Брусок массой 500 г тащат по горизонтальной поверхности, прикладывая к нему горизонтально направленную силу. На графике приведена зависимость $|A_{\text{тр}}|$ силы сухого трения, действующей на брусок, от пройденного пути S. Чему равен коэффициент трения бруска о поверхность? Ответ дайте с точностью до десятых.

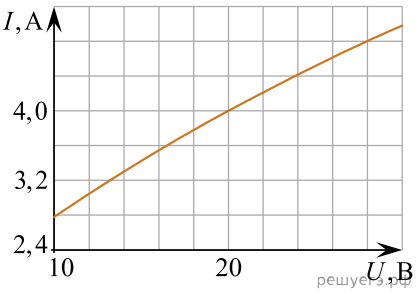


10. Брусок тащат по горизонтальной поверхности, прикладывая к нему горизонтально направленную силу. Коэффициент трения бруска о поверхность равен 0,5. На графике приведена зависимость $|A_{\text{тр}}|$ силы сухого трения, действующей на брусок, от пройденного пути S. Чему равна масса бруска? Ответ выразите в килограммах с точностью до десятых.

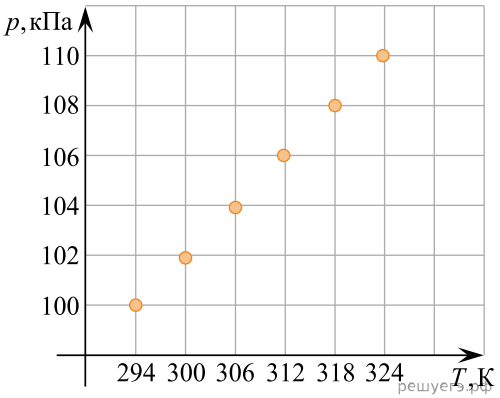


11. При нагревании спирали лампы накаливания протекающим по ней электрическим током основная часть подводимой энергии теряется в виде теплового излучения. На рисунке изображены графики зависимости мощности тепловых потерь лампы от температуры спирали $P = P(T)$ и силы тока от приложенного напряжения $I = I(U)$. При помощи этих графиков определите примерную температуру спирали лампы при напряжении $U = 20$ В. Ответ дайте в кельвинах с точностью до 100 К.

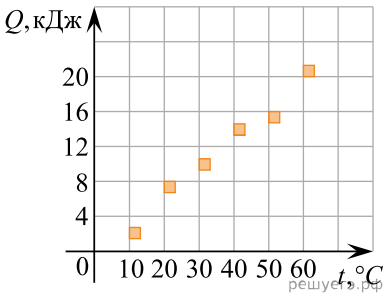




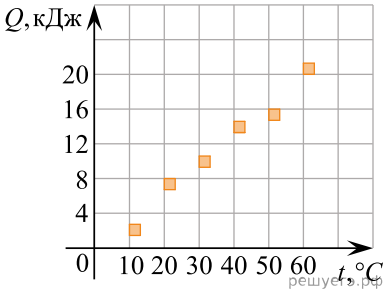
12. Школьник проводил эксперименты по изучению законов идеального газа. Он взял сосуд, имеющий постоянный объем 2 л и снабженный термометром и манометром. Медленно нагревая воздух в сосуде и записывая показания приборов, он получил зависимость давления p газа от его температуры T. Полученную зависимость школьник оформил в виде точек, нанесенных на pT-диаграмму (см. рисунок). Пользуясь этой диаграммой, найдите, сколько примерно молей воздуха содержалось в сосуде. Ответ дайте с точностью до сотых.



13. На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q, затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества от 0 °С до различных температур t. Погрешность измерения количества теплоты $\Delta Q = \pm 400$ Дж, температуры $\Delta t = \pm 2$ К. Какое количество теплоты требуется для нагревания 0,5 кг этого вещества на 30 градусов? Ответ выразите в килоджоулях и округлите до целого числа.



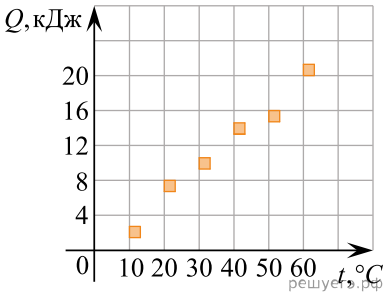
14. На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q, затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества от 0 °С до различных температур t. Погрешность измерения количества теплоты $\Delta Q = \pm 400$ Дж, температуры $\Delta t = \pm 2$ К.



Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1. Удельная теплоемкость вещества примерно равна 450 Дж/(кг·К)
2. Для нагревания от начальной температуры до 313 К необходимо сообщить больше 10 кДж.
3. При охлаждении 1 кг вещества на 20 К выделится примерно 6400 Дж.
4. Для нагревания 2 кг вещества на 30 К необходимо сообщить примерно 40 кДж.
5. Удельная теплоемкость зависит от температуры.

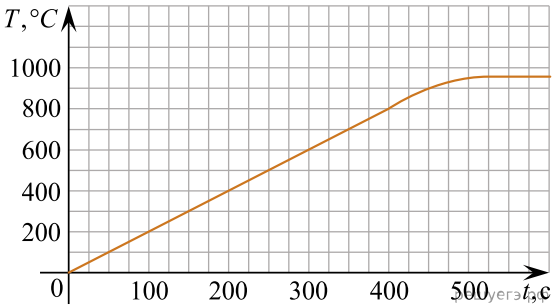
15. На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q, затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества от 0 °C до различных температур t. Погрешность измерения количества теплоты $\Delta Q = \pm 400$ Дж, температуры $\Delta t = \pm 2$ К.



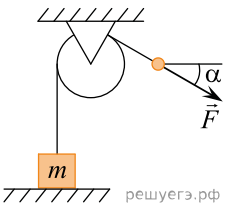
Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

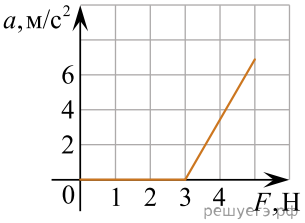
1. Удельная теплоемкость вещества примерно равна 400 Дж/(кг·К)
2. Для нагревания от начальной температуры до 313 К необходимо сообщить телу менее 5 кДж.
3. При охлаждении 1 кг вещества на 10 К выделится 3200 Дж.
4. Для нагревания 2 кг вещества на 30 К необходимо сообщить примерно 20 кДж.
5. Удельная теплоемкость зависит от температуры.

16. Серебро массой 100 г с начальной температурой 0 °C нагревают в тигле на электропечи мощностью 50 Вт. На рисунке приведен экспериментально полученный график зависимости температуры T серебра от времени t. Считая, что вся теплота, поступающая от электропечи, идет на нагрев серебра, определите его удельную теплоемкость. Ответ дайте в Дж/(кг·°C) с точностью до 10 Дж/(кг·°C).

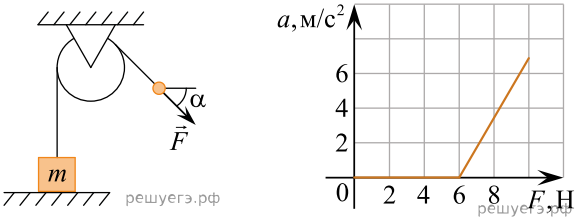


17. Массивный груз, покоящийся на горизонтальной опоре, привязан к легкой нерастяжимой веревке, перекинутой через идеальный блок. К веревке прикладывают постоянную силу $\vec{F}$, направленную под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Зависимость модуля ускорения груза от модуля силы $\vec{F}$ представлена на графике. Чему равна масса груза? (Ответ дайте в килограммах с точностью до десятых.)

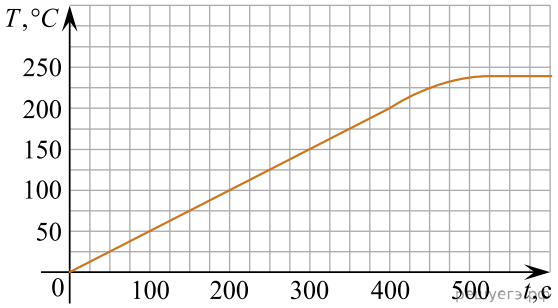




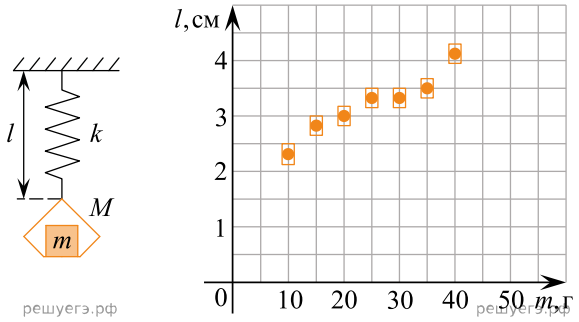
18. Массивный груз, покоящийся на горизонтальной опоре, привязан к легкой нерастяжимой веревке, перекинутой через идеальный блок. К веревке прикладывают постоянную силу $\vec{F}$, направленную под углом $\alpha = 45°$ к горизонту (см. рисунок). Зависимость модуля ускорения груза от модуля силы $\vec{F}$ представлена на графике. Чему равна масса груза? (Ответ дайте в килограммах с точностью до десятых.)



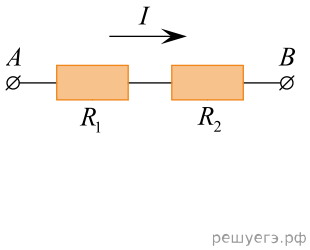
19. Олово массой 200 г с начальной температурой 0 °С нагревают в тигле на электропечи мощностью 23 Вт. На рисунке приведен экспериментально полученный график зависимости температуры T олова от времени t. Считая, что вся теплота, поступающая от электропечи, идет на нагрев олова, определите его удельную теплоемкость. Ответ дайте в Дж/(кг·°С) с точностью до 10 Дж/(кг·°С).

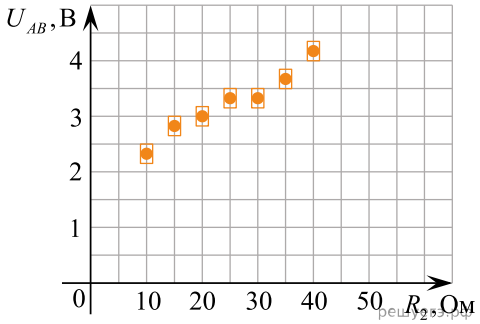


20. На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов (см. рис.). С учетом погрешностей измерений (Δm = ±1 г; Δl = ±0,2 см) найдите длину пружины, когда на чашке весов лежит груз массой 50 г. (Ответ дайте в сантиметрах с точностью до 0,5 см.)

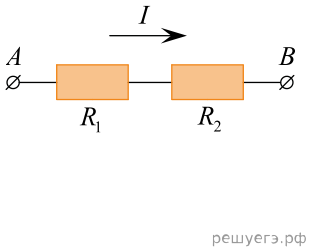


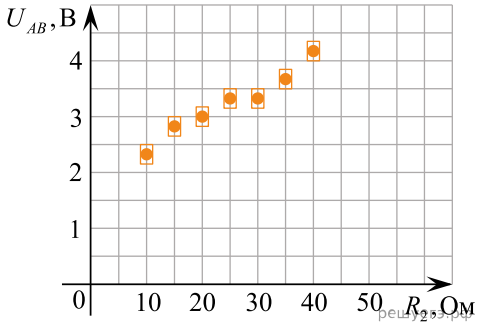
21. На графике представлены результаты измерения напряжения на концах участка AB цепи постоянного тока, состоящего из двух последовательно соединенных резисторов, при различных значениях сопротивления резистора R_2 и неизменной силе тока I (см. рис.). С учетом погрешностей измерений ($\Delta R = \pm 1$ Ом; $\Delta U = \pm 0{,}2$ В) найдите силу тока в цепи. (Ответ дайте в миллиамперах с точностью до 20 мА.)



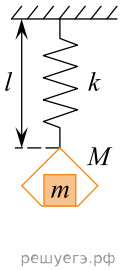


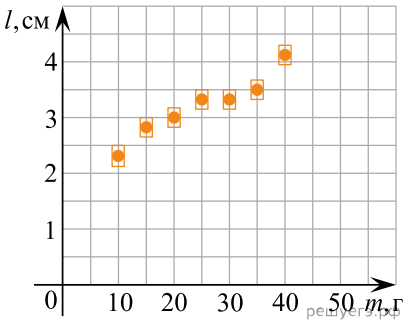
22. На графике представлены результаты измерения напряжения на концах участка AB цепи постоянного тока, состоящего из двух последовательно соединенных резисторов, при различных значениях сопротивления резистора R_2 и неизменной силе тока I (см. рис.). С учетом погрешностей измерений ($\Delta R = \pm 1$ Ом; $\Delta U = \pm 0{,}2$ В) найдите сопротивление резистора R_2, при котором напряжение на концах участка цепи AB равно 4,5 В. (Ответ дайте в омах с точностью до 10 Ом.)



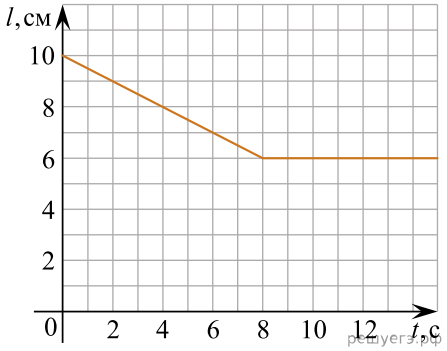


23. На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов (см. рис.). С учетом погрешностей измерений ($\Delta m = \pm 1$ г; $\Delta l = \pm 0{,}2$ см) найдите массу груза на чашке весов, при которой длина пружины равна 4,5 см. (Ответ дайте в граммах с точностью до 10 г.)

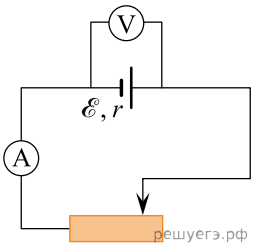


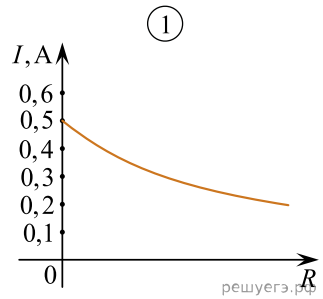


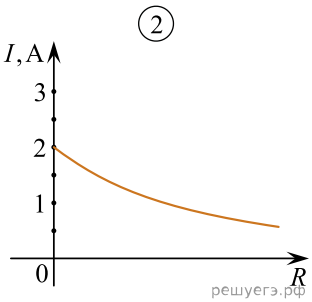
24. В легкий сосуд наливают 500 г воды и подвешивают его к пружине, прикрепленной другим концом к потолку, Затем в дне сосуда открывают отверстие, через которое вода медленно вытекает. На рисунке изображен график зависимости длины l пружины от времени t. Используя этот график, определите жесткость пружины. (Ответ выразите в ньютонах на метр и округлите до целого числа.)

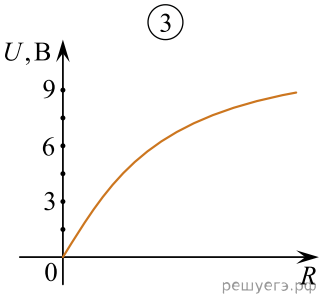


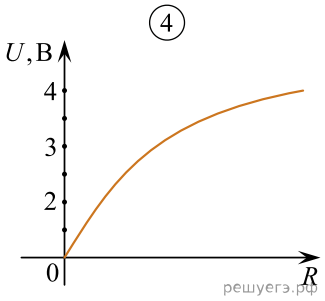
25. Для электрической цепи, состоящей из источника постоянного напряжения, амперметра, вольтметра и реостата с переменным сопротивлением получены зависимости силы тока I и напряжения U от сопротивления R реостата. ЭДС источника равна 5 В, его внутреннее сопротивление 10 Ом. Измерительные приборы настолько хорошие, что их можно считать идеальными. Определите, какие две зависимости правильно изображены на рисунке (масштабы по осям, вдоль которых отложены значения сопротивлений, могут быть разными). Запишите выбранные номера установок.

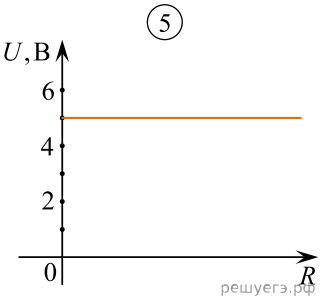




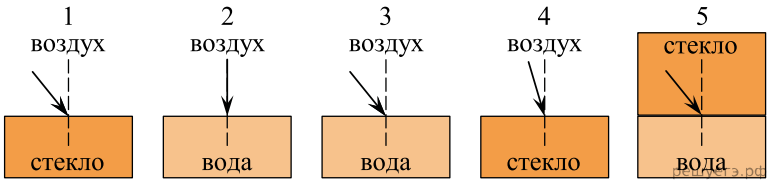








26. Необходимо экспериментально обнаружить наличие зависимости угла преломления светового луча от угла его падения. Какие два опыта следует для этого провести?



27. Ученику предлагается определить зависимость модуля силы Архимеда, действующей на полностью погруженное в воду тело, от плотности материала этого тела. В его распоряжении есть таблица плотностей веществ.

Материал	**Плотность, кг/м^3**
медь	8900
пробка	240
алюминий	2700
вода	1000

Какие два тела из предложенных ему следует выбрать?
1) медный шарик, радиус которого равен 2 см
2) медный кубик, ребро которого равно 3,2 см
3) пробковый шарик, радиус которого равен 3,2 см
4) пробковый кубик, ребро которого равно 2 см
5) алюминиевый шарик, радиус которого равен 2 см