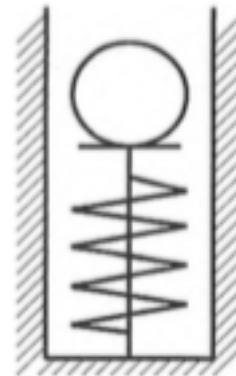


### Самостоятельная работа №9

1. Два одинаковых маленьких шарика массой  $m$  каждый, расстояние между центрами которых равно  $r$ , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю  $0,2$  пН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них  $2m$ , а расстояние между их центрами  $2r$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ пН.



2. Нить, удерживающая вертикально расположенную лёгкую пружину в сжатом на  $1$  см состоянии, внезапно оборвалась (см. рисунок). Определите скорость, которую приобрёл при этом шарик массой  $4$  г. Жёсткость пружины  $1$  кН/м. Колебаниями пружины после отрыва шарика пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с.

3. В калориметре находятся в тепловом равновесии вода и лёд. После опускания в калориметр болта, имеющего массу  $165$  г и температуру  $-40$  °С,  $20\%$  воды превратилось в лёд. Удельная теплоёмкость материала болта равна  $500$  Дж/(кг·К). Какая масса воды первоначально находилась в калориметре? Теплоёмкостью калориметра пренебречь.

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

4. Два одинаковых маленьких металлических заряженных шарика с зарядами  $+3q$  и  $-q$  находятся на большом расстоянии  $r$  друг от друга. Их соединяют тонкой проволокой, а затем проволоку убирают. Во сколько раз уменьшается по модулю сила электростатического взаимодействия шариков?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а).

5. Конденсатор, заряженный до разности потенциалов  $U$ , в первый раз подключили к катушке с индуктивностью  $L_1 = L$ , а во второй – к катушке с индуктивностью  $L_2 = 4L$ . В обоих случаях в получившемся контуре возникли незатухающие электромагнитные колебания. Каково отношение значений полной энергии колебаний  $W_2/W_1$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

6. В двух идеальных колебательных контурах с одинаковой индуктивностью происходят свободные электромагнитные колебания, причём период колебаний в первом контуре  $9 \cdot 10^{-8}$  с, во втором  $3 \cdot 10^{-8}$  с. Во сколько раз амплитудное значение силы тока во втором контуре больше, чем в первом, если максимальный заряд конденсаторов в обоих случаях одинаков?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7. На дифракционную решётку, имеющую  $500$  штрихов на  $1$  мм, перпендикулярно её поверхности падает узкий луч монохроматического света частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц. Каков максимальный порядок дифракционного максимума, доступного для наблюдения?

Ответ: \_\_\_\_\_.

8. На поверхности пресной воды плотностью  $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$  плавает деревянный брусок. Как изменится масса вытесненной бруском жидкости и действующая на него сила Архимеда, если этот брусок будет плавать на поверхности керосина плотностью  $\rho_2 = 800 \text{ кг/м}^3$ ?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Масса вытесненной бруском жидкости	Сила Архимеда

9. Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить плотность бензина. Для этого школьник взял стакан с бензином и динамометр. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) термометр
- 2) стальной цилиндр с крючком
- 3) калориметр
- 4) пружина
- 5) мензурка

10. Свинцовая заготовка в твёрдом агрегатном состоянии медленно нагревается в плавильной печи так, что подводимая к ней тепловая мощность постоянна. В таблице приведены результаты измерений температуры свинца с течением времени.

Время, мин	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, °С	305	314	323	327	327	327	329	334

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённого экспериментального исследования.

- 1) Теплоёмкость свинца в твёрдом и жидком состояниях одинакова.
- 2) Процесс плавления образца продолжался менее 20 мин.
- 3) Через 18 мин после начала измерений свинец частично расплавился.
- 4) Через 30 мин после начала измерений свинец не расплавился.
- 5) Температура плавления свинца в данных условиях равна 329 °С.

11. В закрытом сосуде постоянного объёма при комнатной температуре находится воздух, содержащий ненасыщенный водяной пар. Температуру воздуха увеличили на 20 К. Как изменились при этом концентрация молекул воды и относительная влажность воздуха в сосуде?

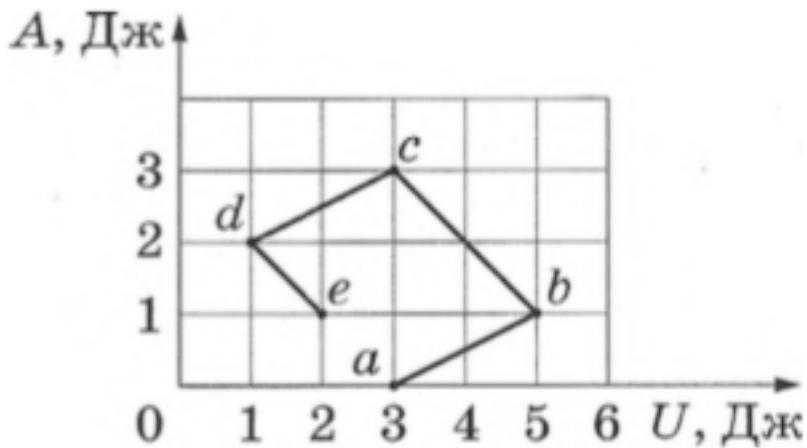
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

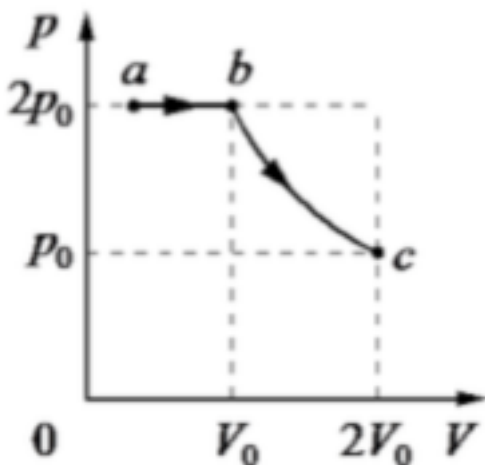
Концентрация молекул воды в сосуде	Относительная влажность воздуха в сосуде

12. С постоянным количеством газа провели процесс  $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ , в течение которого вычисляли внутреннюю энергию  $U$  газа и измеряли работу  $A$ , совершённую газом от момента начала процесса.  $AU$ -диаграмма процесса приведена на рисунке. Установите соответствие между названием процесса и участком на диаграмме, на котором он представлен. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА	УЧАСТОК НА ДИАГРАММЕ
А) адиабатное расширение	1) $a \rightarrow b$
Б) адиабатное сжатие	2) $b \rightarrow c$
	3) $c \rightarrow d$
	4) $d \rightarrow e$

13. В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре провели процесс  $a \rightarrow b \rightarrow c$ ,  $pV$ -диаграмма которого представлена на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения относительно проведённого процесса.



- 1) В точке  $c$  водяной пар является насыщенным.
- 2) На участке  $b \rightarrow c$  внутренняя энергия пара уменьшается.
- 3) На участке  $a \rightarrow b$  внутренняя энергия капли уменьшается.
- 4) На участке  $a \rightarrow b$  к веществу в сосуде подводится положительное количество теплоты.
- 5) На участке  $b \rightarrow c$  масса пара уменьшается.

14. При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от длины волны падающего света фотоэлемент освещался через различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только зелёный свет, а во второй – пропускающий только красный свет. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта и измеряли запирающее напряжение.

Как изменяются длина световой волны и запирающее напряжение при переходе от первой серии опытов ко второй?

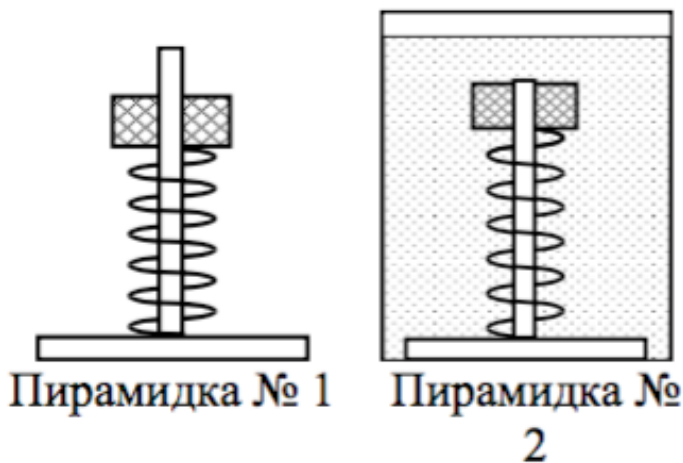
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Длина световой волны, падающей на фотоэлемент	Модуль запирающего напряжения

15. Два деревянных кольца детских пирамидок №1 и №2, способных без трения скользить по оси, соединили с основаниями двумя одинаковыми лёгкими пружинками (см. рисунок). Пирамидку №2 поместили в прочный сосуд с водой, прикрепив основание к его дну. Обе пирамидки покоятся относительно Земли. Как изменится по сравнению с этим случаем (увеличится, уменьшится или останется прежней) длина пружин пирамидок №1 и №2 во время свободного падения с балкона высокого дома? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



16. В комнате при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  относительная влажность воздуха составляет 40%. В состоянии покоя через лёгкие человека проходит 5 л воздуха за 1 мин. Выдыхаемый воздух имеет температуру  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительную влажность 100%. Давление насыщенного водяного пара при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  равно 2,34 кПа, а при  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$  – 5,32 кПа. Какое количество воды теряет тело человека за 1 ч за счёт дыхания? Считать, что выдыхаемый воздух имеет такой же объём, какой проходит через лёгкие человека. Влажность воздуха в комнате не изменяется.

17. Два точечных источника света находятся на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии  $L = 1\text{ м}$  друг от друга. Линза находится между ними. Расстояние от линзы до одного из источников  $x = 20\text{ см}$ . Изображения обоих источников получились в одной точке. Найдите оптическую силу линзы. Постройте на отдельных рисунках изображения двух источников в линзе, указав ход лучей.