

## Образец письменной семестровой работы по физике 10 класс (зима 2020)

### Часть 1. Решите задания.

1. Высота полёта по круговой орбите искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого кинетическая энергия спутника и период его обращения?

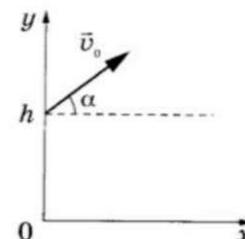
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась      2) уменьшилась      3) не изменилась

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

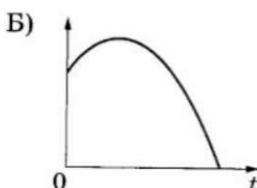
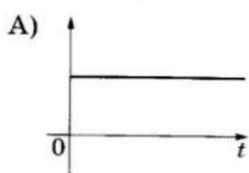
Кинетическая энергия	Период обращения

2. В момент  $t = 0$  мячик бросают с начальной скоростью  $v_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с балкона высотой  $H$  (см. рисунок). Графики А и Б отображают зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени  $t$ . Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать. Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия мячика отсчитывается от уровня  $y = 0$ .



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

#### ГРАФИКИ

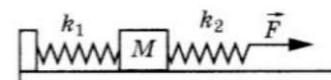


#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1. потенциальная энергия мячика
2. проекция импульса мячика на ось  $y$
3. кинетическая энергия мячика
4. проекция импульса мячика на ось  $x$

А	Б

3. К системе из кубика массой  $M = 1$  кг и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила  $F$  величиной 12 Н (см. рисунок). Между кубиком и опорой трения нет. Система покоится. Жёсткость первой пружины  $k_1 = 600$  Н/м. Жёсткость второй пружины  $k_2 = 300$  Н/м. Каково удлинение второй пружины? Ответ запишите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_ см.

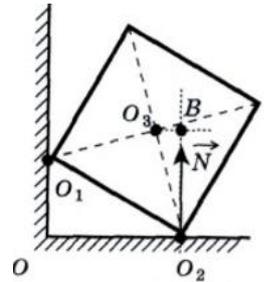
4. Определите вес автомобиля, идущего со скоростью  $v = 72$  км/ч, в верхней точке выпуклого моста радиусом  $R = 500$  м. Масса автомобиля  $m = 500$  кг. Ответ выразите в ньютонах.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

5. Однородная доска массой  $m = 20$  кг лежит на острой опоре, отстоящей на четверть длины доски от одного из ее концов. Какую силу, перпендикулярную доске необходимо приложить к ее короткому концу, чтобы удержать доску в горизонтальном положении? Ответ выразите в Н.

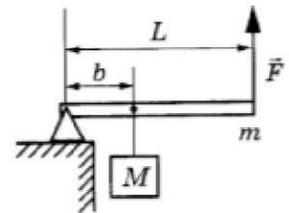
Ответ: \_\_\_\_\_ Н

6. Однородный куб опирается одним ребром на пол, другим — на вертикальную стену (см рисунок). Определите плечо силы упругости  $N$  относительно оси, проходящей через точку  $O_3$  перпендикулярно плоскости рисунка.



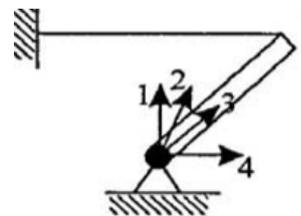
\_\_\_\_\_

7. Груз поднимают с помощью рычага (см, рисунок). Рычаг состоит из шарнира без трения и однородного стержня массой  $m = 20$  кг и длиной  $L = 4$  м. Расстояние от оси шарнира до точки подвеса груза равно  $b = 1$  м. Какую вертикальную силу надо приложить к концу рычага, чтобы медленно поднимать груз массой  $M = 80$  кг?



\_\_\_\_\_ Н

8. Однородная штанга одним концом закреплена в шарнире  $O$  (может свободно вращаться в разных направлениях). Вторым концем удерживается горизонтально натянутой веревкой (см рисунок). Укажите направление силы реакции в шарнире  $O$  в соответствии со стрелкой.



\_\_\_\_\_

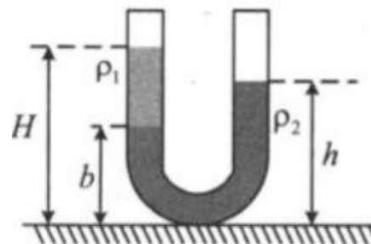
9. На поверхности керосина плавает деревянный брусок, частично погружённый жидкостью. Как изменятся сила Архимеда, действующая на брусок, и глубина погружения бруска, если он будет плавать в воде? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. увеличится
2. уменьшится
3. не изменится

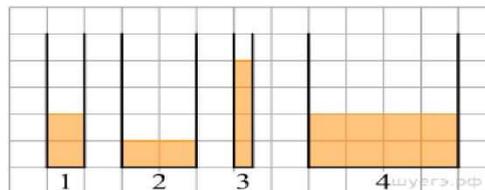
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила Архимеда	Глубина погружения бруска

10. В U-образную трубку с широкими вертикальными прямыми коленами налиты жидкости плотностью  $\rho_1$  и  $\rho_2$  (см. рисунок). На рисунке  $b = 5$  см,  $h = 19$  см,  $H = 25$  см. Чему равно отношение плотностей  $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ .

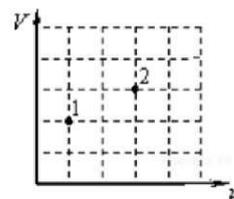


11. В четыре сосуда, вертикальные сечения которых показаны на рисунке, налита вода. Одна клеточка на рисунке соответствует 10 см. В одном из этих сосудов гидростатическое давление на дно максимально. Чему оно равно? (Ответ выразите в паскалях.) Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



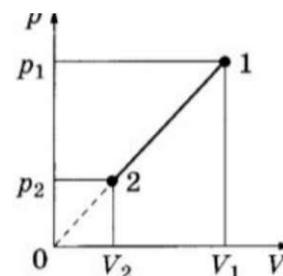
12. При уменьшении абсолютной температуры на  $600 \text{ К}$  среднеквадратичная скорость теплового движения молекул неона уменьшилась в 2 раза, Какова начальная температура газа? (Ответ выразите в К.)
13. При неизменной концентрации молекул идеального газа средняя квадратичная скорость теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Во сколько раз изменилось давление газа?

14. В сосуде находится некоторое количество идеального газа. Во сколько раз изменится температура газа, если он перейдет из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



15. Аргону сообщили количество теплоты, равное  $30 \text{ кДж}$ , и он изобарно расширился. При этом объём газа увеличился на  $0,6 \text{ м}^3$ . Каково давление газа? Масса газа постоянна. (Ответ выразите в кПа.)

16. На рисунке изображён процесс, происходящий с 1 моль гелия. Максимальное давление газа  $p_1 = 450 \text{ кПа}$ , максимальный объём  $V_1 = 30 \text{ л}$ , а минимальный  $V_2 = 10 \text{ л}$ . Какую работу совершают внешние силы над гелием при переходе из состояния 1 в состояние 2? (Ответ выразите в кДж.)



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Па

\_\_\_\_\_ К

\_\_\_\_\_

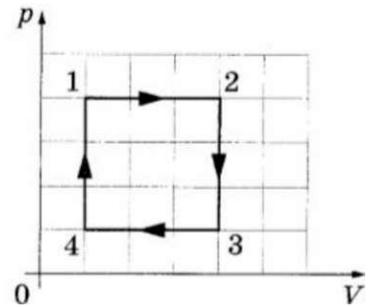
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ кПа

\_\_\_\_\_ кДж

17. Один моль идеального одноатомного газа совершает циклический процесс 1-2-3-4-1, график которого показан на рисунке в координатах (p,V). Из предложенного ниже списка выберите **два** правильных утверждения, описывающих этот процесс.

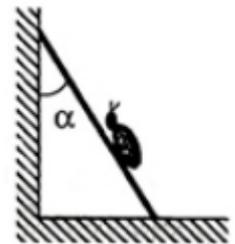
- 1) В процессе 1-2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) В процессе 2-3 газ совершает положительную работу.
- 3) В процессе 3-4 газу сообщают положительное количество теплоты.
- 4) В процессе 4-1 температура газа увеличивается в 4 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1-2, в 3 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3-4.



### Часть 2. Приведите полное решение задач.

1) Полый шар из алюминия взвешивают с помощью динамометра вначале, погружая шар в воду, затем, погружая его в бензин. Показания динамометра равны соответственно  $P_1 = 0,24 \text{ Н}$ ,  $P_2 = 0,33 \text{ Н}$ . Найдите объем полости, если плотность алюминия  $\rho_1 = 2,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$  и плотность бензина  $\rho_2 = 0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

2) Прутик опирается на гладкую вертикальную стенку, образуя с ней угол  $\alpha = 30^\circ$  (см. рисунок). Нижний конец прутика находится на шероховатом полу. При каких коэффициентах трения между прутиком и полом жук, взбирающийся вверх по пруту, достигнет его вершины? Масса жука втрое меньше массы прутика.



3) Сферическая оболочка радиусом 2,7 м воздушного шара сделана из материала, квадратный метр которого имеет массу 1 кг. Шар наполнен газом при атмосферном давлении  $10^5 \text{ Па}$ . Во сколько раз молярная масса воздуха больше молярной массы, наполненный шаром, если шар поднимает сам себя? Температура и шара окружающего воздуха одинакова и равна  $0^\circ \text{C}$ . Молярная масса воздуха  $M_B = 29 \text{ г/моль}$ .

4) В тепловом процессе один моль идеального одноатомного газа переводят из начального состояния 1 в конечное состояние 4 (см. рисунок). Какое количество теплоты подведено к газу, если разность конечной и начальной температуры  $\Delta T = 100 \text{ К}$ ? Нарисуйте график процесса в координатах (p, V) и (p, T).

