

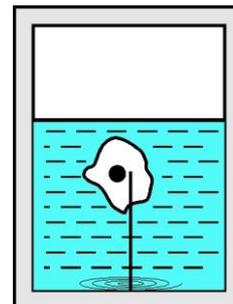
ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ФИЗИКА. 2020 г. 10 класс

Тестовые задания с выбором ответа

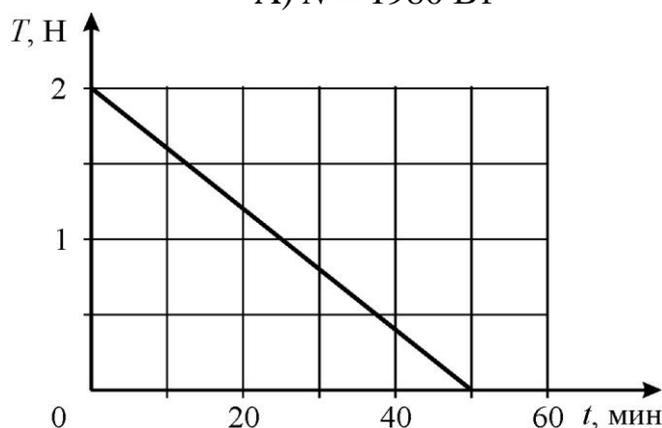
1. Камень толкают с начальной скоростью $v = 4$ м/с, и он начинает скользить по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения между камнем и поверхностью $\mu = 0,2$. Через какое время камень остановится? Какое расстояние проедет камень по поверхности до остановки? Считайте, что $g = 10$ м/с².

- А) 4 с, 16 м
- Б) 2 с, 4 м
- В) 4 с, 8 м
- Г) 2 с, 8 м
- Д) 2 с, 6 м

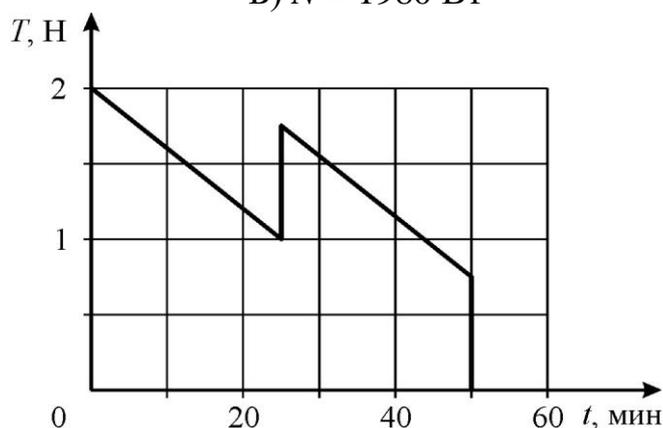
2. В теплоизолированном сосуде в состоянии теплового равновесия находятся вода и погружённый в неё кусок льда, в который вморожены нить и стальной шарик. Второй конец нити прикреплен к дну сосуда. Также на дне сосуда находится нагреватель, обладающий некоторой постоянной мощностью. В эксперименте исследуется зависимость силы T натяжения нити от времени t . В своих заметках экспериментатор написал, что через достаточно большое время после включения нагревателя стальной шарик оказался на дне сосуда, а льдинка всплыла на поверхность воды. Найдите мощность нагревателя и укажите правильный график зависимости $T(t)$. Считайте, что $g = 10$ м/с², удельная теплота кристаллизации воды $\lambda = 330$ кДж/кг, а плотности воды и льда – 1000 кг/м³ и 900 кг/м³ соответственно. Теплообмен в системе происходит достаточно быстро.



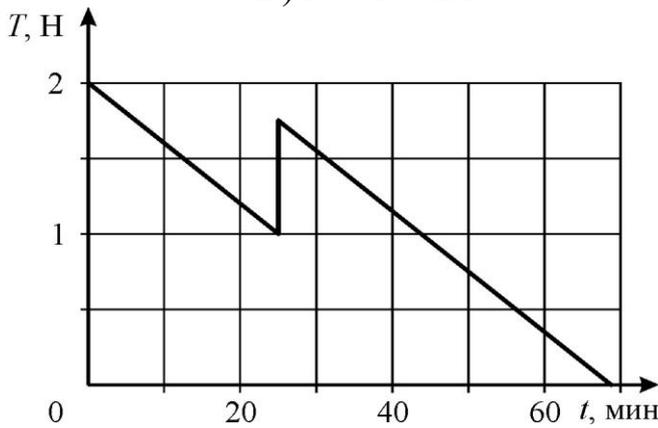
А) $N = 1980$ Вт



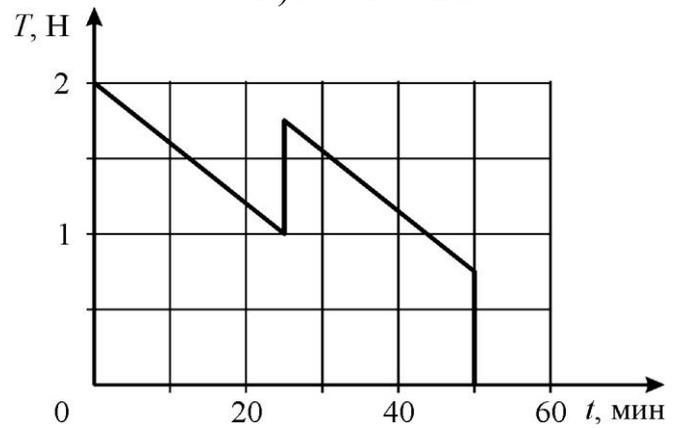
Б) $N = 1980$ Вт



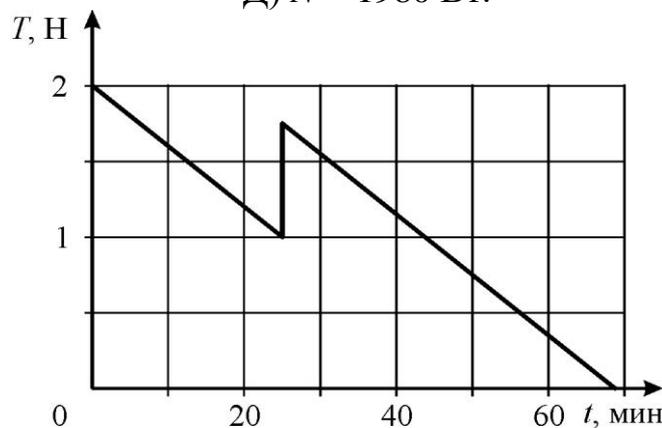
В) $N = 198 \text{ Вт.}$



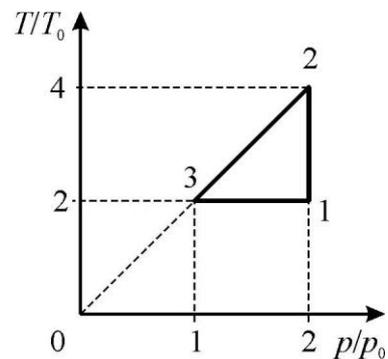
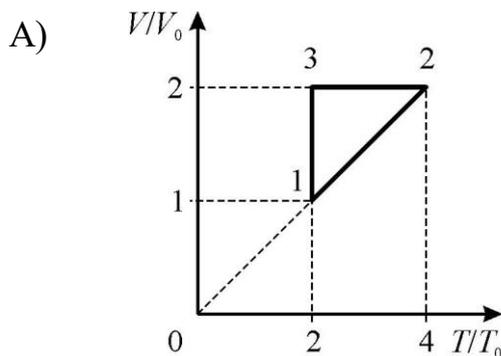
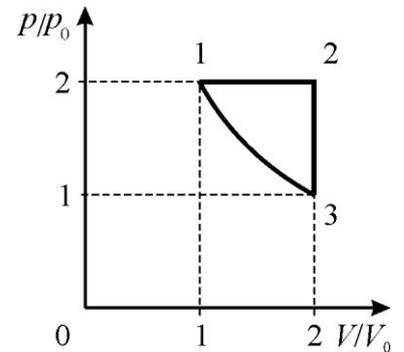
Г) $N = 198 \text{ Вт.}$

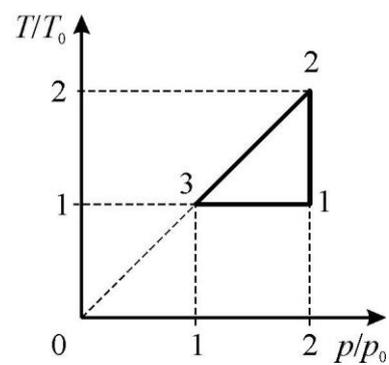
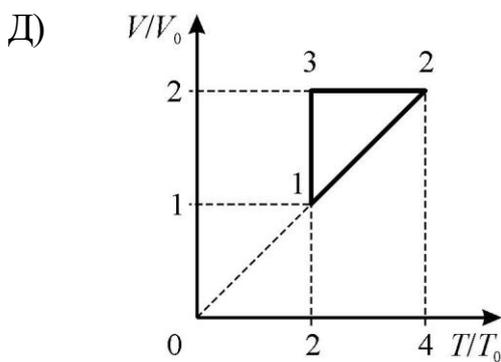
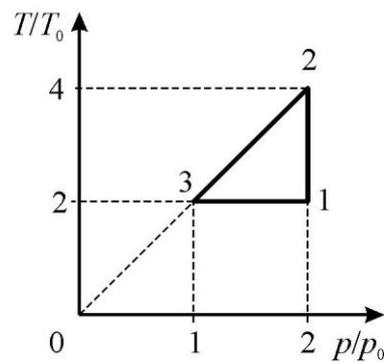
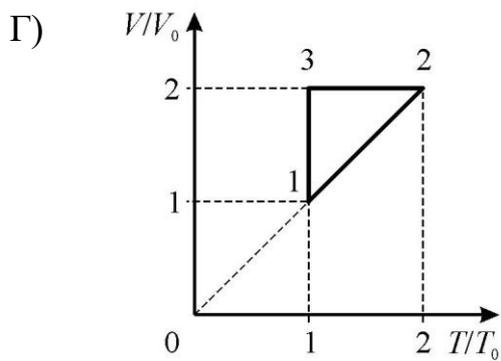
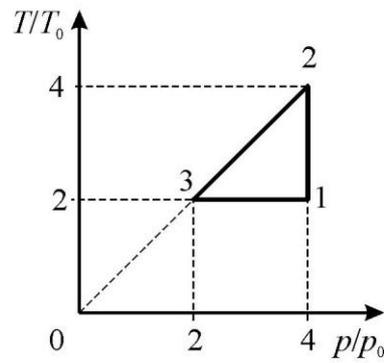
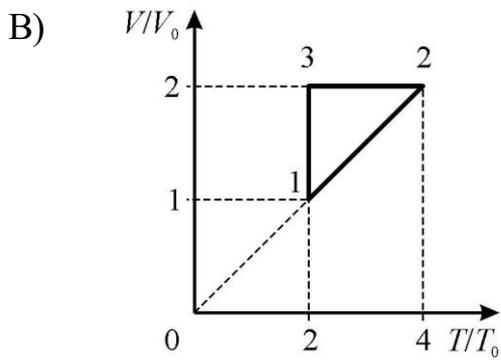
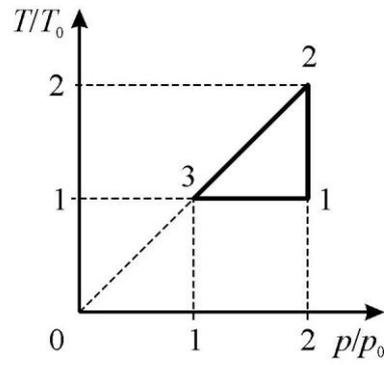
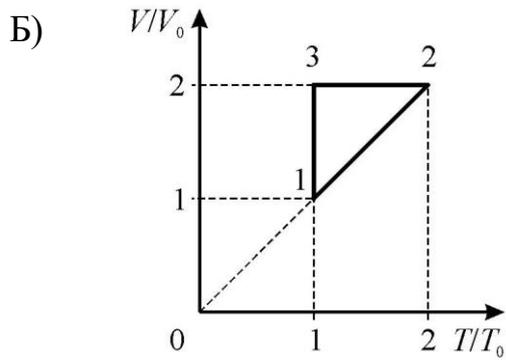


Д) $N = 1980 \text{ Вт.}$

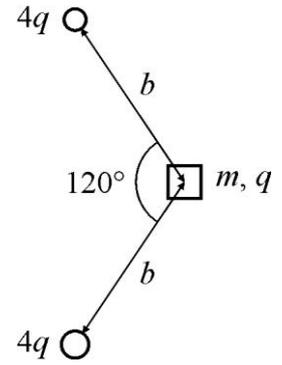


3. Как выглядит замкнутый цикл, изображённый на рисунке, в относительных координатах $V-T$ и $T-p$? Все координаты поделены на некоторые значения p_0 , V_0 , T_0 , такие что $\frac{p}{p_0} = \frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$. Линия, соответствующая процессу 3–1, – гипербола.

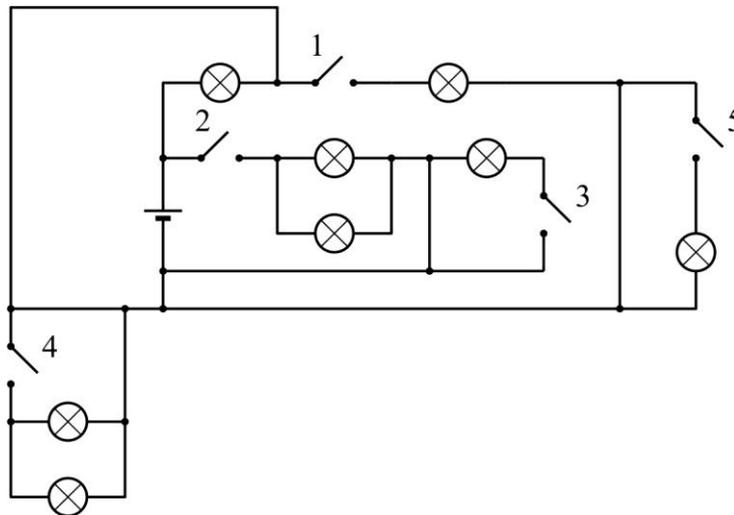




4. Два маленьких заряженных шарика закреплены на горизонтальном столе. На стол кладут маленький заряженный кубик, как изображено на рисунке (вид сверху). Масса кубика равна $m = 200$ г, расстояние $b = 30$ см, отмеченный на рисунке угол равен 120° . Шарики и кубик заряжены одноименно, заряд каждого шарика в четыре раза больше заряда кубика. Каким может быть заряд q кубика для того, чтобы кубик оставался на месте, если коэффициент трения между ним и столом $\mu = 0,2$? Считайте, что $g = 10$ м/с².



- А) $q \geq 1,3$ мкКл
 Б) $q \geq 1$ мкКл
 В) $q \leq 1$ мкКл
 Г) $q \leq 1,3$ мкКл
 Д) $q = 1$ мкКл
5. Электрическая цепь, схема которой изображена на рисунке, состоит из батарейки, лампочек, ключей и идеальных проводов. Разрешено замкнуть максимум два ключа.
- 1) Какое максимальное число лампочек может гореть?
 2) Какие выключатели нужно при этом замкнуть?

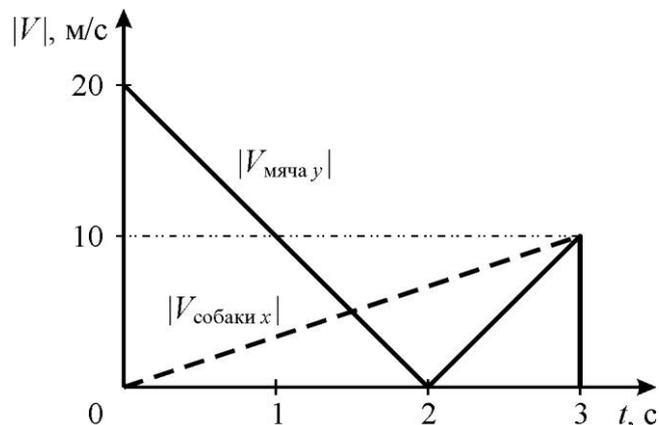


- А) 8; выключатели 4 и 5
 Б) 3; выключатель 2
 В) 6; выключатели 1 и 3
 Г) 2; выключатель 2
 Д) 4; выключатели 1 и 2

Ответы:	1	2	3	4	5
	Б	Г	А	В	Б
	2 балла	5 баллов	2 балла	2 балла	4 балла

Задания с кратким ответом

6-8. Юный бейсболист бросил мяч под некоторым углом к горизонту. Через 3 секунды после броска мяч упал на плоскую крышу навеса, находившегося рядом с площадкой, и сразу остановился. На рисунке сплошной линией изображён график зависимости модуля вертикальной проекции скорости мяча от времени, а пунктирной линией отмечен модуль скорости собаки, которая погналась за мячом по площадке сразу после броска и бежала, пока мяч не упал. Используя графики и считая, что $g = 10 \text{ м/с}^2$, ответьте на следующие вопросы.



- б) Найдите высоту h навеса в метрах (ответ округлите до целого числа). **(3 балла)**
- 7) Определите, какое расстояние l в метрах пробежала собака до момента падения мяча (ответ округлите до целого числа). **(2 балла)**
- 8) Определите среднюю путевую скорость мяча при его движении вдоль вертикальной оси. Ответ дайте в м/с и округлите до десятых долей. **(3 балла)**

Ответы:

б)	7)	8)
15	15	8,3

Максимум 8 баллов за задачу.

9-10. Один экспериментатор захотел провести исследования плотности льда. Для этого он взял ледяной кубик с ребром $a = 20 \text{ см}$ и погрузил его в ёмкость с водой. Можно считать, что верхняя грань кубика остаётся горизонтальной в течение всего эксперимента, $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{льда}} = 900 \text{ кг/м}^3$, $\rho_{\text{керосина}} = 800 \text{ кг/м}^3$.

- 9) На сколько сантиметров верхняя грань кубика выступает из воды? Ответ округлите до целого числа. **(2 балла)**
- 10) Затем экспериментатор стал аккуратно наливать поверх воды керосин. Он прекратил это делать в тот момент, когда высота слоя керосина совпала с верхней гранью кубика. Чему равна высота слоя налитого керосина? Ответ выразите в сантиметрах и округлите до целого числа. **(5 баллов)**

Ответы:

9)	10)
2	10

Максимум 7 баллов за задачу.

11-13. Известно, что в кастрюле, стоящей на плите, 1 литр воды нагревается на 10 градусов за 42 с. Мощность конфорки постоянна, потери теплоты пренебрежимо малы. Удельная теплоёмкость воды $4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплоёмкость льда $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $330 \text{ кДж}/\text{кг}$.

- 11) Найдите мощность конфорки. Ответ дайте в кВт, округлив до целого числа. **(1 балл)**
- 12) За какое время можно нагреть на той же конфорке 2 литра воды от 0°C до температуры кипения? Ответ дайте в секундах, округлив до целого числа. **(2 балла)**
- 13) За какое время можно нагреть на той же конфорке до температуры кипения воды смесь из 1 литра воды и 3-х килограммов расколотого на маленькие кусочки льда? Изначально смесь находится при температуре таяния льда. Ответ дайте в минутах с точностью до десятых долей. **(4 балла)**

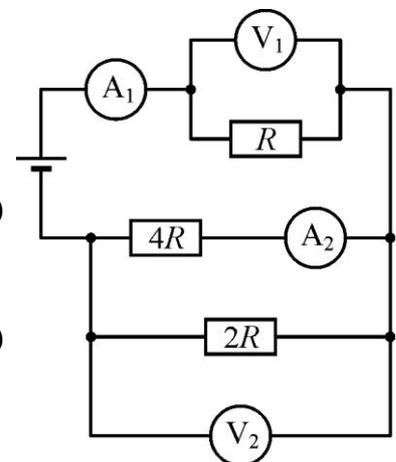
Ответы:

11)	12)	13)
1	840	44,5

Максимум 7 баллов за задачу.

14-18. Напряжение идеальной батарейки $U = 7 \text{ В}$. Сопротивление $R = 1 \text{ кОм}$. Приборы можно считать идеальными. Учитывая, что все ответы выражаются целыми числами, найдите:

- 14) Показание вольтметра V_1 . Ответ дайте в В. **(2 балла)**
- 15) Показание амперметра A_1 . Ответ дайте в мА. **(2 балла)**
- 16) Показание вольтметра V_2 . Ответ дайте в В. **(2 балла)**
- 17) Показание амперметра A_2 . Ответ дайте в мА. **(2 балла)**
- 18) Найдите мощность тепловых потерь в резисторе, сопротивление которого равно $4R$. Ответ дайте в мВт. **(2 балла)**



Ответы:

14)	15)	16)	17)	18)
3	3	4	1	4

Максимум 10 баллов за задачу.

Всего за работу – 47 баллов.