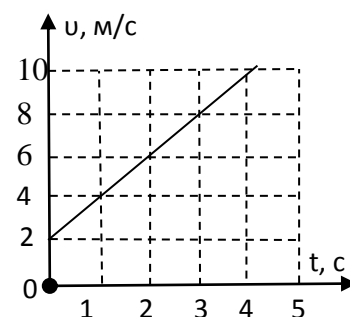


### ВАРИАНТ 3 (ЕГЭ)

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

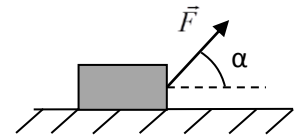
1. Двигаясь по реке из пункта А в пункт В, моторная лодка при постоянной мощности мотора по течению перемещается со скоростью 7 м/с, а в обратном направлении из пункта В в пункт А – со скоростью 3 м/с. Определите скорость течения реки.  
1) 2 м/с; 2) 5 м/с; 3) 4 м/с; 4) 8 м/с.
2. Груз на пружине за 1 мин совершает 36 колебаний. Определить циклическую частоту.  
1)  $0,6\pi$  рад/с    2)  $10\pi/3$  рад/с    3)  $1,2\pi$  рад/с    4)  $72\pi$  рад/с
3. За первую секунду тело прошло путь 0,5 м; за вторую 1 м; за третью 1,5 м; за четвертую 2 м. Такое движение является: 1) равномерным; 2) равноускоренным; 3) равнозамедленным; 4) неравномерным.
4. По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно тащат ящик массой 20 кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом  $30^\circ$  к горизонтали (снизу-вверх). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?  
1) 200 Н; 2) 300 Н; 3) 150 Н; 4) 210 Н.
5. С крыши дома высотой 20 м брошен камень с горизонтальной скоростью 5 м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найдите, на каком расстоянии от дома упадет камень:  
1) 10 м; 2) 5 м; 3) 25 м; 4) 8 м.
6. Мальчик массой 50 кг качается на качелях с длиной подвеса 4 м. Определите вес мальчика при прохождении среднего положения со скоростью 4 м/с?  
1) 50 Н; 2) 700 Н; 3) 500 Н; 4) 300 Н.
7. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 12 м за 10 с. Чему равна мощность подъемного крана?  
1) 12 кВт    2) 24 кВт    3) 6 кВт    4) 240 кВт
8. Колебательное движение точки описывается уравнением  $x = 0,2\sin(4\pi t - \pi/6)$  (см). Найдите начальную фазу и амплитуду колебаний.  
1)  $4\pi$ ; 0,2 см    2)  $-\pi/6$ ; 0,2 см    3)  $\pi/6$ ; 0,2 см    4)  $-\pi/6$ ; 0,1 см
9. На рисунке приведён график зависимости модуля скорости  $v$  материальной точки от времени  $t$  при прямолинейном движении. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.  
1) Модуль ускорения точки равен  $2 \text{ м/с}^2$ .  
2) Модуль ускорения точки равен  $1 \text{ м/с}^2$ .  
3) За первые 3 с движения материальная точка проходит путь 5 м.  
4) За первые 4 с движения материальная точка проходит путь 24 м.  
5) Модуль начальной скорости материальной точки равен 4 м/с.



10. При полном сгорании антрацита массой 10 кг выделяется  $2,9 \cdot 10^7$  Дж энергии. Чему равна удельная теплота сгорания антрацита?  
1)  $4 \cdot 10^6$  Дж/кг    2)  $9 \cdot 10^6$  Дж/кг    3)  $2,9 \cdot 10^6$  Дж/кг    4)  $7 \cdot 10^6$  Дж/кг
11. В кастрюлю с 2 л воды температурой  $25^\circ\text{C}$  долили 3 л кипятка температурой  $100^\circ\text{C}$ . Какова будет температура воды после установления теплового равновесия? Теплообмен с окружающей средой и теплоемкость кастрюли не учитывайте. Ответ приведите в градусах Цельсия.  
1)  $25^\circ\text{C}$ ; 2)  $50^\circ\text{C}$ ; 3)  $70^\circ\text{C}$ ; 4)  $97^\circ\text{C}$ ;
12. Идеальный газ получил количество теплоты 100 Дж и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 100 Дж. Какова работа, совершенная внешними силами над газом?

- 1) 200 Дж; 2) 0; 3) -200 Дж; 4) 100 Дж.

13. Брусок массой 5 кг равномерно перемещают по горизонтальной поверхности со скоростью 1 м/с, прикладывая к нему постоянную силу 4 Н, направленную под углом  $60^\circ$  к горизонту. Чему равна мощность силы  $F$ ? (Ответ дайте в ваттах.)



- 1) 12 Вт 2) 2 Вт 3) 6 Вт 4) 2,4 Вт

14. Груз подвешен на лёгкой вертикальной пружине и совершает на ней колебания с частотой  $\omega = 10$  рад/с, двигаясь по вертикали. На какую длину растянется эта пружина, если аккуратно подвесить к ней тот же груз, не возбуждая колебаний? (Ответ дайте в сантиметрах.) Ускорение свободного падения принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.

- 1) 2 см; 2) 10 см; 3) 12 см; 4) 8 см.

15. Тело съезжает вниз по гладкой наклонной плоскости с начальной высоты  $H$  до уровня пола. Затем проводят опыт с другой наклонной плоскостью с меньшим углом наклона к горизонту; при этом начальную высоту  $H$ , с которой съезжает тело, оставляют прежней. Как в результате этого изменятся следующие физические величины: время соскальзывания тела до уровня пола, модуль скорости тела вблизи пола, модуль силы нормальной реакции наклонной плоскости? 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.

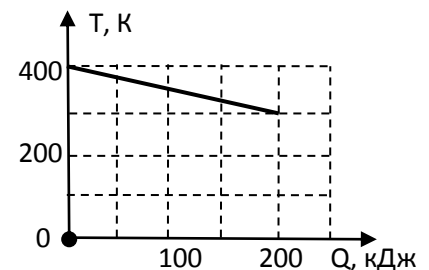
Время соскальзывания тела до уровня пола.	Модуль скорости тела вблизи пола.	Модуль силы нормальной реакции наклонной плоскости

16. Во вторник и в среду температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере во вторник было меньше, чем в среду. Из приведённого ниже списка выберите **два** правильных утверждения по поводу этой ситуации.

- 1) Относительная влажность воздуха во вторник была меньше, чем в среду.  
 2) Масса водяных паров, содержащихся в  $1$  м<sup>3</sup> воздуха, во вторник была больше, чем в среду.  
 3) Плотность водяных паров, содержащихся в воздухе, во вторник и в среду была одинаковой.  
 4) Давление насыщенных водяных паров во вторник было больше, чем в среду.  
 5) Концентрация молекул водяного пара в воздухе во вторник была меньше, чем в среду.

17. Идеальный амперметр и три резистора сопротивлением  $R = 2$  Ом,  $2R$  и  $3R$  включены последовательно в электрическую цепь, содержащую источник с ЭДС, равной  $5$  В, и внутренним сопротивлением  $r = 8$  Ом. Каковы показания амперметра?

- 1) 0,25 А; 2) 0,5 А; 3) 1,0 А; 4) 0,1 А.

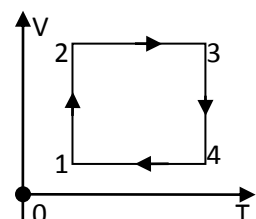


18. На рисунке приведён график зависимости температуры твёрдого тела от отданного им количества теплоты. Масса тела  $4$  кг. Какова удельная теплоёмкость вещества этого тела? Ответ дайте в Дж/(кг·К).

- 1) 300 Дж/(кг·К); 2) 400 Дж/(кг·К); 3) 500 Дж/(кг·К); 4) 600 Дж/(кг·К).

19. На рисунке изображена диаграмма циклического процесса. Выберите из предложенных утверждений **два** верных:

- 1) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.  
 2) На участке 2–3 газ совершает положительную работу.  
 3) На участке 3–4 давление газа увеличивается.  
 4) На участке 2–3 газу сообщили некоторое количество теплоты.  
 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 больше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.



20. Идеальный газ находится в закрытом сосуде при нормальном атмосферном давлении. При неизменной концентрации молекул средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул увеличивается на 2%. Определите конечное давление газа. Ответ дайте в кПа.

- 1) 120 кПа 2) 102 кПа 3) 104 кПа 4) 240 кПа

21. Два одинаковых незаряженных конденсатора ёмкостью 2 мкФ каждый соединили параллельно и зарядили их до напряжения 3 В. Затем конденсаторы разъединили и замкнули выводы одного из них резистором с сопротивлением 100 кОм. Какое количество теплоты выделится в этом резисторе за достаточно большое время? Ответ приведите в мкДж.

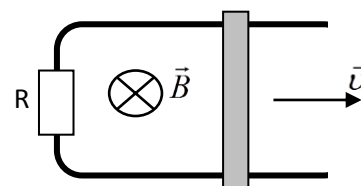
- 1) 9 мкДж; 2) 0,6 мкДж; 3) 12 мкДж; 4) 15 мкДж.

22. Источник тока с ЭДС  $\varepsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$  замкнут на внешнее сопротивление  $R$ . Внешнее сопротивление увеличили. Как при этом изменили силу тока в цепи, напряжение на внешнем сопротивлении, напряжение на внутреннем сопротивлении?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения: 1) увеличили; 2) уменьшили; 3) не изменили. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тока в цепи	Напряжение на внешнем сопротивлении	Напряжение на внутреннем сопротивлении

23. Прямоугольный контур, образованный двумя рельсами и двумя перемычками, находится в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости контура. Правая перемычка скользит по рельсам, сохраняя надёжный контакт с ними. Известны величины: индукция магнитного поля  $B = 0,2$  Тл, расстояние между рельсами  $l = 10$  см, скорость движения перемычки  $v = 2$  м/с. Каково сопротивление контура  $R$ , если сила индукционного тока в контуре 0,01 А? Ответ приведите в Ом.



- 1) 4 Ом; 2) 2 Ом; 3) 1 Ом; 4) 20 Ом.

24. При пропускании постоянного тока через электролит за время 5 с положительные ионы передали катоду положительный заряд +5 Кл, а отрицательные ионы передали аноду отрицательный заряд -5 Кл. Сила тока в цепи равна:

- 1) 1 А; 2) 0,5 А; 3) 0; 4) 2 А.

## Часть 2

Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. С помощью ученической линейки измерили толщину пачки из 500 листов бумаги. Толщина пачки оказалась  $(50 \pm 1)$  мм. Чему равна толщина одного листа бумаги? (Ответ дайте в мм, значение и погрешность запишите слитно без пробела.)

Ответ: \_\_\_\_\_ мм.

26. Неизменное количество идеального одноатомного газа в изохорическом процессе 1–2 поглощает количество теплоты 90 Дж. Затем газ изобарически переводят из состояния 2 в состояние 3. При этом температура газа в процессе 2–3 повышается на столько же, на сколько она повысилась в процессе 1–2. Какую работу совершает газ в процессе 2–3?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

27. Груз массой  $m = 1,2$  кг подвешен к середине нити длиной  $L = 2$  м, концы которой закреплены на одном уровне. Найти максимально возможное расстояние  $x$  между точками закрепления концов нити, если она выдерживает нагрузку не более  $F = 10$  Н. Ускорение свободного падения принять  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

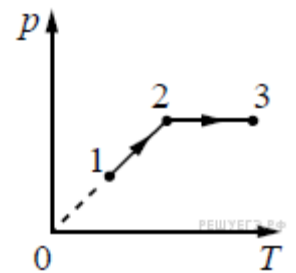
Ответ: \_\_\_\_\_ м.

### Часть С

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Недавно в теленовостях показывали, как во время урагана на Дальнем Востоке ветер срывает двускатную крышу с пятиэтажного дома, который стоит поперёк направления ветра. Вначале край крыши с подветренной стороны слегка приподнимается над чердаком, а потом вся крыша поворачивается вокруг другой стороны и улетает. Перечислите и объясните физические явления и закономерности, которые привели к подобному результату.

29. Грузовой автомобиль массой  $M = 4$  т с двумя ведущими осями тянет за нерастяжимый трос вверх по уклону легковой автомобиль с выключенным двигателем, масса которого  $m = 1$  т. С каким максимальным ускорением могут двигаться автомобили, если угол уклона составляет  $\alpha = \arcsin 0,1$ , а коэффициент трения между шинами грузового автомобиля и дорогой  $\mu = 0,2$ ? Силой трения качения, действующей на легковой автомобиль, пренебречь. Массой колес пренебречь.



30. Один моль одноатомного идеального газа совершает процесс 1–2–3, график которого показан на рисунке в координатах  $p$ – $T$ . Известно, что давление газа  $p$  в процессе 1–2 увеличилось в 2 раза. Какое количество теплоты было сообщено газу в процессе 1–2–3, если его температура  $T$  в состоянии 1 равна 300 К, а в состоянии 3 равна 900 К?

31. Маятник состоит из маленького груза массой  $M = 200$  г и очень легкой нити подвеса длиной  $\ell = 1,25$  м. Он висит в состоянии покоя в вертикальном положении. В груз ударяется небольшое тело массой  $m = 100$  г, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью  $v = 10$  м/с. После удара тело останавливается и падает вертикально вниз. На какой максимальный угол маятник отклонится от положения равновесия после удара?

32. Для приведённых конструкций, удерживающих груз массой  $m = 10$  кг, определить натяжения тросов и силу, приложенную к стержню.

