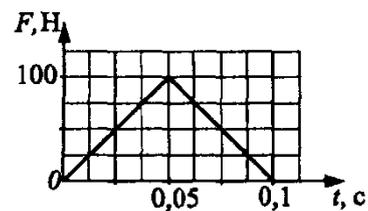


ВАРИАНТ 1 (ЕГЭ)

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. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. В некоторый момент времени спутник проходит положение *минимального* удаления от Земли. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.
 - 1) Сила притяжения спутника к Земле в этом положении минимальна.
 - 2) Потенциальная энергия спутника в этом положении максимальна.
 - 3) Ускорение спутника при прохождении этого положения равно 0.
 - 4) Скорость спутника при прохождении этого положения максимальна.
 - 5) При движении спутника его полная механическая энергия остаётся неизменной.
2. Груз массой 0,1 кг, привязанный к нити длиной 1 м, совершает колебания в вертикальной плоскости. Чему равен момент силы тяжести груза относительно точки подвеса при отклонении нити от вертикали на угол 30°?
 - 1) 0,25 Н·м; 2) 0,50 Н·м; 3) 0,75 Н·м; 4) 1,00 Н·м.
3. Космический корабль движется вокруг Земли по круговой орбите радиусом $2 \cdot 10^7$ м. Его скорость равна
 - 1) 4,5 км/с; 2) 6,3 км/с; 3) 8 км/с; 4) 11 км/с.
4. Две проволоки, сделанные из одного металла, включены в сеть параллельно. Длина первой проволоки больше длины второй в 2 раза, а площадь ее поперечного сечения меньше в 5 раз. По сравнению с первой проволокой во второй выделилась мощность:
 - 1) в 5 раз меньше; 2) в 10 раз меньше; 3) в 10 раз больше; 4) в 2 раза меньше.
5. Точка движется по оси X по закону $x = 5 + 4t - 2t^2$. Координата, в которой скорость точки обращается в нуль, равна:
 - 1) 5 м; 2) 10 м; 3) 7 м; 4) 9 м.
6. Определите относительную влажность воздуха в бане, если в ней температура 100°C, а парциальное давление паров воды 14 кПа.
 - 1) 12 %; 2) 14 %; 3) 50 %; 4) 100 %.
7. Точечный заряд $1 \cdot 10^{-8}$ Кл находится на расстоянии 50 см от поверхности проводящей сферы, радиус которой 40 см. Потенциал поля в центре сферы равен:
 - 1) $1,1 \cdot 10^{-8}$ В; 2) 10^2 В; 3) $1,8 \cdot 10^2$ В; 4) 0.
8. На тело действует сила, зависимость которой от времени показана на рисунке. Изменение импульса за 0,1 с равно:
 - 1) $5 \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$; 2) $2,5 \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$; 3) $10 \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$; 4) $7,5 \frac{\text{КГ} \cdot \text{М}}{\text{С}}$.
9. 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.
10. Спираль электрического нагревателя сопротивлением 20 Ом, рассчитанную на напряжение 30 В, необходимо питать от источника тока с ЭДС 45 В и внутренним сопротивлением 2,5 Ом. Имеются реостаты, на которых написано: 1) 6 Ом, 2 А; 2) 30 Ом, 4 А; 3) 800 Ом, 0,6 А; 4) 2 кОм, 250 мА. Какой из этих реостатов надо использовать?
11. Во сколько раз период обращения искусственного спутника Земли, движущегося по круговой орбите радиусом 2R, больше периода обращения спутника, движущегося по орбите радиусом R?
 - 1) в $2\sqrt{2}$ раз; 2) в 2 раза; 3) в 4 раза; 4) в $\sqrt{2}$ раз.

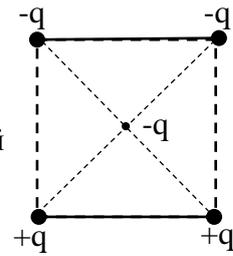


12. Мальчик бросил мяч горизонтально из окна, находящегося на высоте 20 м. Мяч упал на расстоянии 8 м от стены дома. С какой начальной скоростью был брошен мяч?

- 1) 0,4 м/с 2) 2,5 м/с 3) 3 м/с 4) 4 м/с

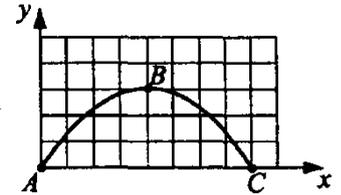
13. Как направлена кулоновская сила, действующая на отрицательный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q$; $+q$; $-q$; $-q$?

- 1) \rightarrow ; 2) \leftarrow ; 3) \uparrow ; 4) \downarrow .



14. На рисунке представлена траектория тела, брошенного под углом к горизонту. В какой из точек траектории кинетическая энергия имеет максимальное значение?

- 1) A; 2) B; 3) C; 4) A и C.



15. 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.

16. На входе в электрическую цепь квартиры стоит предохранитель, размыкающий цепь при силе тока 10 А. Подаваемое в цепь напряжение равно 110 В. Какое максимальное количество электрических чайников мощностью 400 Вт каждый можно одновременно включить в квартире?

- 1) 2,7; 2) 2; 3) 3; 4) 2,8.

17. С помощью амперметра, имеющего сопротивление 9 Ом и рассчитанного для измерения максимального тока 10 А, необходимо измерять токи до 100 А. Какое сопротивление шунта необходимо использовать?

- 1) 9 Ом; 2) 1/9 Ом; 3) 1 Ом; 4) 0,1 Ом.

18. Однородная балка массой 16 кг уравновешена на опоре. Если четвертую часть балки отрезать, то для сохранения равновесия балки к отрезанному концу следует приложить вертикальную силу, равную:

- 1) 60 Н; 2) 90 Н; 3) 120 Н; 4) 240 Н.

19. В двух сообщающихся сосудах находится ртуть ($\rho_1 = 13600 \text{ кг/м}^3$). В один из сосудов поверх ртути наливают воду (1000 кг/м^3). Разность уровней ртути в сосудах равна 1,5 см. Найдите высоту столба воды.

- 1) 0,09 м; 2) 0,2 м; 3) 0,4 м; 4) 0,06 м.

20. Во вторник и в среду температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере во вторник было меньше, чем в среду. Из приведенного 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^3 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.

21. При температуре 10^0 С и давлении 10^5 Па плотность газа равна $2,5 \text{ кг/м}^3$. Какова молярная масса газа?

- 1) 59 г/моль; 2) 590 г/моль; 3) 21 г/моль; 4) 32 г/моль.

22. Воздух под поршнем сжимали при температуре 27^0С , измеряя давление воздуха при разных значениях предоставленного ему объема. Погрешность измерения этих величин соответственно равнялась $0,1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и $0,05 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Результаты измерений представлены в таблице:

$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	3,5	3	2,5	2
$p, 10^5 \text{ Па}$	0,7	0,8	0,9	1,2

Какой вывод можно уверенно сделать по данным этой таблицы?

- 1) Под поршнем было 0,1 моль воздуха;
- 2) давление газа прямо пропорционально его объему;
- 3) давление воздуха линейно возрастало с уменьшением его объема;
- 4) под поршнем было 0,2 моль воздуха.

23. Плоский конденсатор емкостью C зарядили до разности потенциалов U . Отсоединив конденсатор от источника напряжения, подключили к нему второй конденсатор такой же емкости. Что произойдет с энергией электрического поля?

- 1) Уменьшится; 2) увеличится; 3) останется без изменения; 4) для ответа на вопрос не хватает данных.

24. Пластины плоского конденсатора, подключённого к батарее, сделаны из металлических листов в виде квадрата со стороной a . Квадратные пластины заменили круглыми диаметром a , при этом расстояние между пластинами увеличили, а батарею оставили прежней. Как в результате изменятся следующие физические величины: электрическая ёмкость конденсатора, модуль напряжённости электрического поля между пластинами конденсатора, заряд конденсатора?

Физическая величина	Её изменение
А) электрическая ёмкость конденсатора	1) уменьшается.
Б) модуль напряжённости электрического поля между пластинами конденсатора	2) увеличивается.
В) заряд конденсатора.	3) остаётся постоянной.

А	Б	В

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. Деревянный шар привязан нитью ко дну цилиндрического сосуда с площадью дна $S = 100 \text{ см}^2$. В сосуд наливают воду так, что шар полностью погружается в жидкость, при этом нить натягивается и действует на шар с силой T . Если нить перерезать, то шар всплывёт, а уровень воды изменится на $h = 5 \text{ см}$. Найдите силу натяжения нити T .

Ответ: _____ Н.

26. Предмет расположен на горизонтальной главной оптической оси тонкой собирающей линзы. Фокусное расстояние линзы равно 30 см. Изображение предмета действительное, а увеличение составило $k = 3$. Найдите расстояние от предмета до линзы. Ответ приведите в сантиметрах.

Ответ: _____ см.

27. К телу, имеющему внутреннюю герметичную полость, на невесомой нерастяжимой нити привязан сплошной шарик. Система «тело + шарик» плавает в сосуде с жидкостью, не касаясь стенок и дна сосуда. Плотность материала тела и шарика $1,6 \text{ г/см}^3$, плотность жидкости 800 кг/м^3 , объём полости составляет $3/4$ объёма тела, объём шарика равен $1/4$ объёма тела. Исходя из условия задачи, выберите два верных утверждения:

- 1) Модуль силы Архимеда, действующей на тело, больше модуля силы Архимеда, действующей на шарик.
- 2) Модуль силы натяжения нити меньше модуля силы тяжести, действующей на шарик.
- 3) Модуль силы натяжения нити равен модулю силы тяжести, действующей на тело.
- 4) Модуль силы тяжести, действующей на шарик, меньше модуля силы тяжести, действующей на тело.
- 5) Объём погружённой части тела равен половине объёма этого тела.

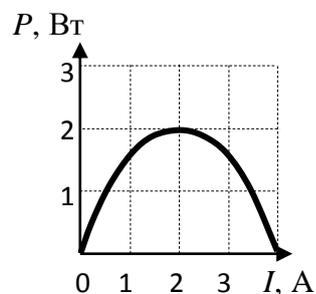
Часть С

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. Электрические вакуумные лампы накаливания со спиральной вольфрамовой нитью накала имеют довольно ограниченный срок службы, обычно не превышающий 1000 часов. В процессе длительной работы на внутренней поверхности стеклянной колбы лампы появляется чёрный налёт, нить становится тоньше и перегорает. Для борьбы с этим недостатком колбы ламп накаливания наполняют газами (обычно тяжёлыми, инертными). Объясните, основываясь на известных физических законах и закономерностях, причину образования налёта на стенках колбы и описанный способ борьбы с указанным недостатком.

29. Грузы массами $M = 1$ кг и m связаны лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, по которому нить может скользить без трения. Груз массой M находится на шероховатой наклонной плоскости (угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 30^\circ$, коэффициент трения $\mu = 0,3$). Чему равно максимальное значение массы m , при котором система грузов ещё не выходит из первоначального состояния покоя? Решение поясните схематичным рисунком с указанием используемых сил.

30. Электрическая цепь состоит из батареи с ЭДС ε и внутренним сопротивлением $r = 0,5$ Ом и подключённого к ней резистора нагрузки с сопротивлением R . При изменении сопротивления нагрузки изменяется сила тока в цепи и мощность в нагрузке. На рисунке представлен график изменения мощности, выделяющейся на нагрузке, в зависимости от силы тока в цепи. Используя известные физические законы, объясните, почему данный график зависимости мощности от силы тока является параболой. Чему равно ЭДС батареи?



31. Один моль одноатомного идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 2 таким образом, что в ходе процесса давление газа возрастает прямо пропорционально его объёму. В результате плотность газа уменьшается в $\alpha = 2$ раза. Газ в ходе процесса получает количество теплоты $Q = 20$ кДж. Какова температура газа в состоянии 1?

32. Какой заряд установится на конденсаторе C ёмкостью 10 мкФ после замыкания ключа K в цепи, схема которой изображена на рисунке? Параметры цепи: $U = 10$ В, $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 4$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, $R_4 = 3$ Ом. Внутреннее сопротивление батареи равно нулю.

