

Вариант 34-2022

Часть 1

Ответом к заданиям 1-23 являются число или последовательность цифр. 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 приведенными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

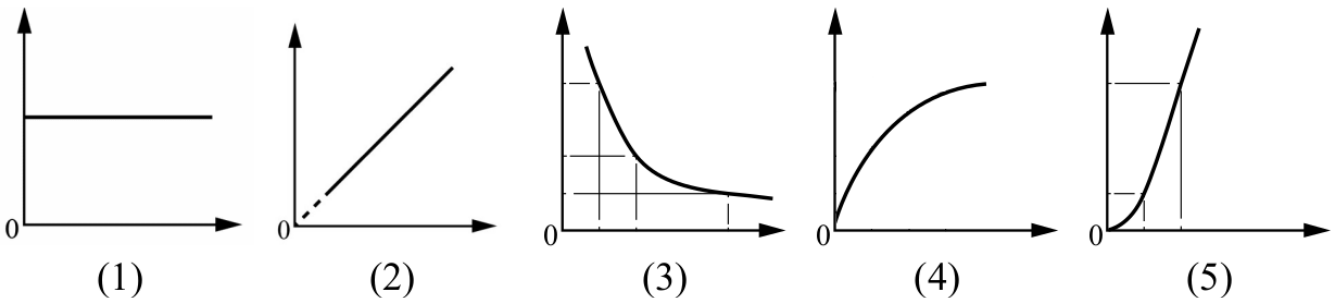
1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) Свободным падением называется движение тела под действием только силы тяжести, когда все остальные силы отсутствуют или скомпенсированы.
 - 2) В процессе плавления постоянной массы вещества его внутренняя энергия увеличивается.
 - 3) Общее сопротивление системы параллельно соединенных резисторов равно сумме сопротивлений всех резисторов.
 - 4) Дисперсия света обусловлена зависимостью абсолютного показателя преломления вещества от длины волны света.
 - 5) В процессе позитронного бета-распада происходит выбрасывание из ядра позитрона, возникшего из-за превращения нейтрона в протон.

Ответ: _____.

2. Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость модуля ускорения от времени при равноускоренном движении
Б) зависимость внутренней энергии моля идеального газа от его температуры
В) зависимость количества **распавшихся** радиоактивных ядер от времени

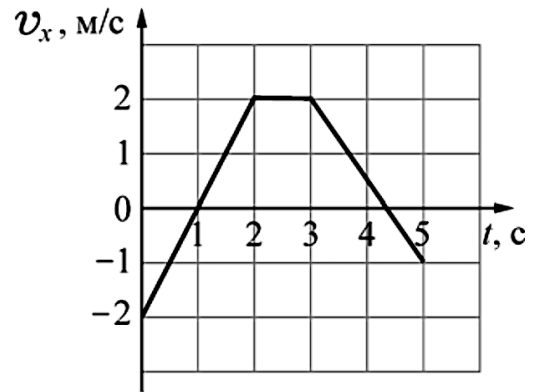
Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



Ответ:

А	Б	В

3. Тело массой 2 кг движется вдоль оси Ox . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Чему равен модуль проекции силы F_x , действующей на это тело в течение первой секунды движения?



Ответ: _____ Н.

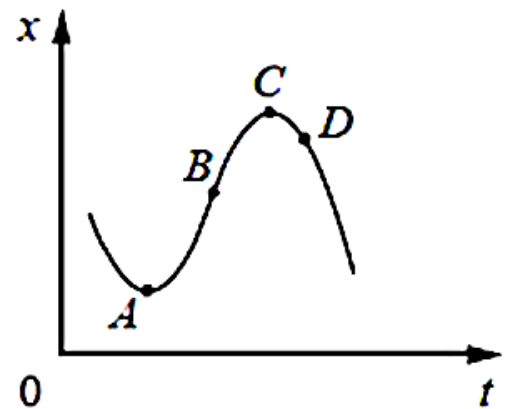
4. Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении под действием постоянной силы величиной 5 Н. За 4 с импульс тела увеличился и стал равен 35 кг · м/с. Чему был равен первоначальный импульс тела?

Ответ: _____ кг · м/с.

5. Каменный блок лежит на горизонтальной кладке стены, оказывая на кладку давление 2500 Па. Площадь грани, на которой лежит блок, равна 740 см². Какова масса блока?

Ответ: _____ кг.

6. На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.



- 1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox равна нулю.
- 2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки B в точку D отрицательна.
- 3) На участке BC модуль скорости тела монотонно уменьшается.
- 4) В точке A проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.
- 5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в противоположные стороны.

Ответ: _____ .

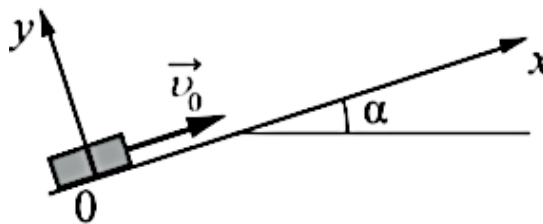
7. Груз, подвешенный к пружине жесткостью k , совершает свободные вертикальные колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдет с периодом колебаний и максимальной скоростью груза, если при неизменной амплитуде колебаний использовать пружину меньшей жесткости? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Период колебаний груза	Максимальная скорость груза

8. После удара шайба массой m начала скользить с начальной скоростью v_0 вверх по плоскости, установленной под углом α к горизонту (см. рисунок). Переместившись вдоль оси Ox на расстояние s , шайба соскользнула в исходное положение. Коэффициент трения шайбы о плоскость равен μ . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)g$
 Б) $\mu mg \cos \alpha$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) модуль проекции силы трения
- 2) модуль силы нормальной реакции опоры
- 3) модуль ускорения шайбы при движении вверх
- 4) модуль ускорения шайбы при движении вниз

Ответ:

А	Б

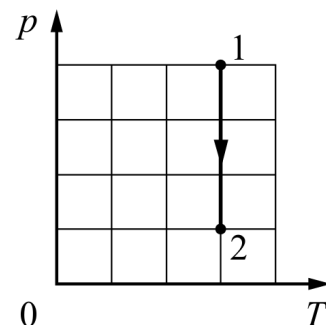
9. В сосуде содержится аргон, абсолютная температура которого равна 250 К. Концентрацию аргона уменьшили в 1,5 раза, при этом его давление увеличилось в 2 раза. Определите установившуюся абсолютную температуру газа.

Ответ: _____ К.

10. Относительная влажность воздуха при температуре 12°C равна 40%. Атмосферное давление равно 100 кПа. Чему равно парциальное давление водяного пара, если давление насыщенных водяных паров при этой температуре равно 1400 Па?

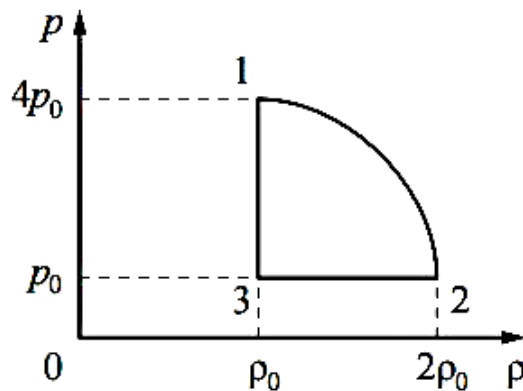
Ответ: _____ Па.

11. На pT -диаграмме показан процесс изменения состояния 2 моль одноатомного идеального газа. Газ в этом процессе получил количество теплоты, равное 8 кДж. Определите работу, совершенную газом в этом процессе.



Ответ: _____ кДж.

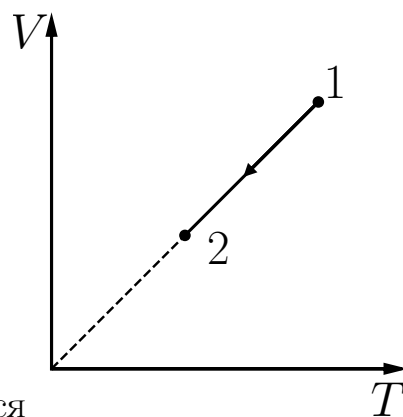
12. На рисунке показана зависимость давления газа p от его плотности ρ в циклическом процессе, совершаемом 2 моль идеального газа в идеальном тепловом двигателе. Цикл состоит из двух отрезков прямых и четверти окружности. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.



- 1) В процессе 1–2 температура газа уменьшается.
- 2) В процессе 2–3 объем газа уменьшается.
- 3) В состоянии 3 температура газа максимальна.
- 4) Отношение максимальной температуры к минимальной в цикле равно 8.
- 5) Работа газа в процессе 3–1 положительна.

Ответ: _____ .

13. Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1→2, график которого изображен на рисунке в координатах $V-T$ (V — объем и T — абсолютная температура газа). Как изменяются в ходе этого процесса внутренняя энергия газа и его давление?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Внутренняя энергия газа	Давление газа

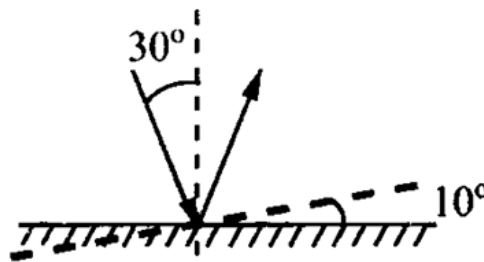
14. Два одинаковых маленьких металлических заряженных шарика с зарядами $+4q$ и $-2q$ находятся на большом расстоянии r друг от друга. Их соединяют тонкой проволокой, а затем проволоку убирают. Во сколько раз уменьшается по модулю сила электростатического взаимодействия шариков?

Ответ: в _____ раз(а).

15. Энергия магнитного поля катушки с током равна 0,64 Дж. Индуктивность катушки равна 20 мГн. Какова сила тока в катушке?

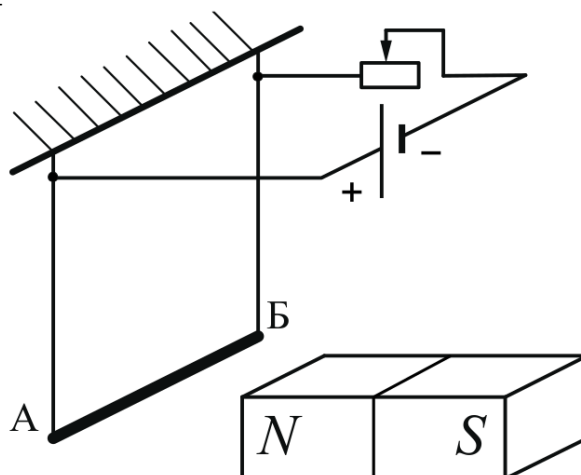
Ответ: _____ А.

16. Угол падения света на горизонтальное плоское зеркало равен 30° . Каким будет угол между падающим и отраженным лучами, если повернуть зеркало на 10° так, показано на рисунке?



Ответ: _____ градусов.

17. Алюминиевый проводник АБ подвешен на тонких медных проволочках и подключен к источнику постоянного напряжения так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают **вправо**.



Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения.

- 1) Сопротивление реостата увеличивается.
- 2) Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи проводника АБ направлены влево.
- 3) Сила Ампера, действующая на проводник АБ, увеличивается.
- 4) Силы натяжения проволочек, на которых подвешен проводник АБ, увеличиваются.
- 5) Сила тока, протекающего по проводнику АБ, увеличивается.

Ответ: _____ .

18. Конденсатор емкостью C подключен к источнику с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r . Параллельно конденсатору подключают резистор сопротивлением R . Как при этом меняются напряжение на конденсаторе и его емкость? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Напряжение на конденсаторе	Емкость конденсатора

19. В первой экспериментальной установке отрицательно заряженная частица влетает в однородное электрическое поле так, что вектор v_0 перпендикулярен напряженности электрического поля E (рис. 1). Во второй экспериментальной установке вектор v_0 той же частицы параллелен индукции магнитного поля B (рис. 2).

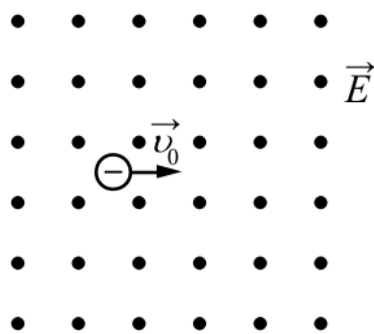


Рис. 1

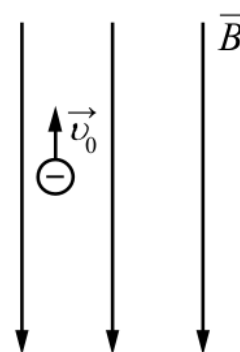


Рис. 2

Установите соответствие между экспериментальной установкой и траекторией движения частицы в ней. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ

- А) в первой установке
- Б) во второй установке

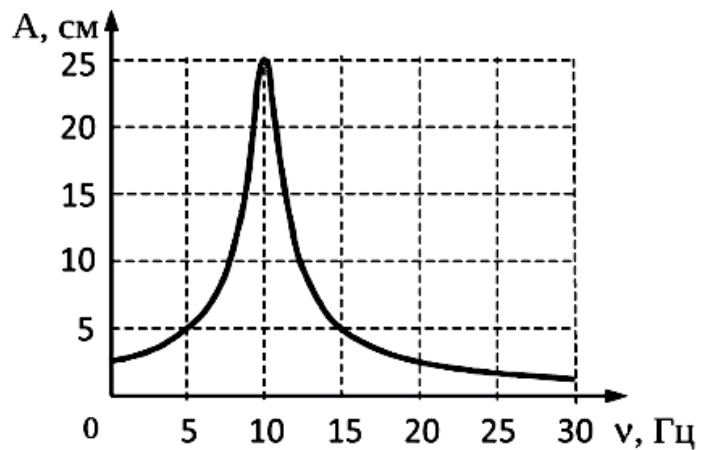
ТРАЕКТОРИЯ

- 1) прямая линия
- 2) окружность
- 3) спираль
- 4) парабола

Ответ:

А	Б

20. На рисунке представлен график зависимости амплитуды A вынужденных колебаний от частоты ν вынуждающей силы. Определите амплитуду колебаний при резонансе.



Ответ: _____ см.

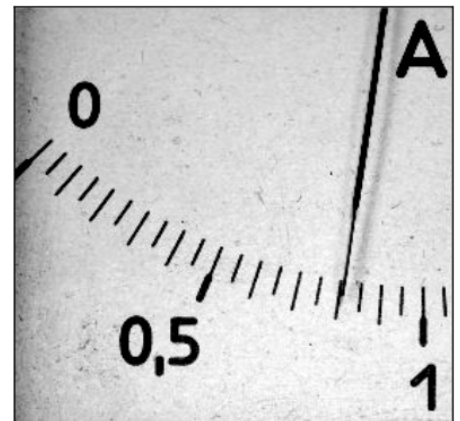
21. Ядро испытывает α -распад. Как меняются при этом число нейтронов в ядре и заряд ядра? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Число нейтронов	Заряд ядра

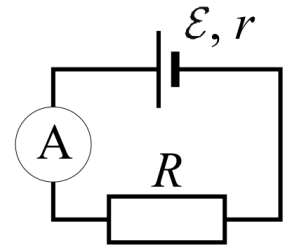
22. Определите показания амперметра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления амперметра.



Ответ: (_____ \pm _____) А.

В бланк ответов №1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

23. Сергей Михайлович изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять учителю для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внутреннего сопротивления источника?



№ цепи	ЭДС \mathcal{E} источника, В	Внутреннее сопротивление источника r , Ом	Внешнее сопротивление R , Ом
1	9	1	15
2	6	2	10
3	12	2	5
4	6	1	10
5	9	1	10

Ответ:

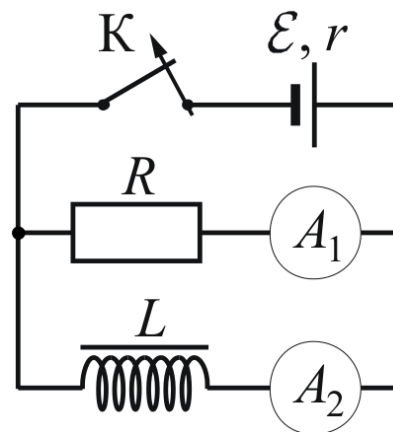


Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

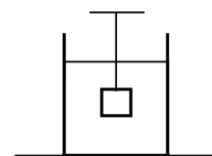
Для записи ответов на задания 24-30 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте четко и разборчиво.

24. Резистор R и катушка индуктивности L с железным сердечником подключены к источнику тока, как показано на схеме. Первоначально ключ K замкнут, показания амперметров A_1 и A_2 равны соответственно $I_1 = 1$ А и $I_2 = 0,1$ А. Что произойдет с величиной и направлением тока через резистор после размыкания ключа K ? Ответ поясните, указав, какие явления и законы Вы использовали для объяснения.

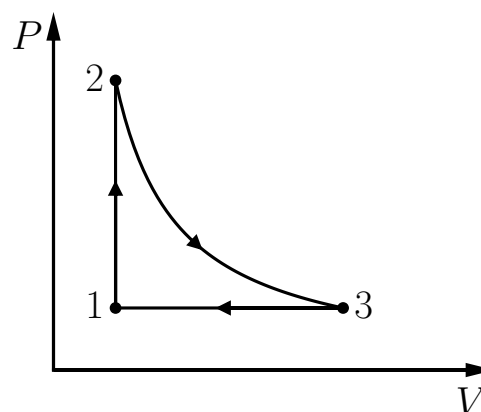


Полное правильное решение каждой из задач 25-30 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

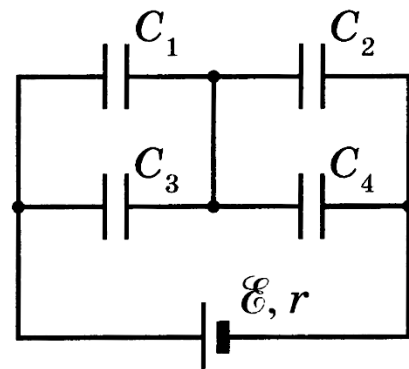
25. Груз массой $m = 2,0$ кг и объемом $V = 10^{-3}$ м³, подвешенный на тонкой нити, целиком погружен в жидкость и не касается дна сосуда (см. рисунок). Плотность жидкости $\rho = 700$ кг/м³. Найдите модуль силы натяжения нити.



26. Кристалл рубина облучается вспышкой света длительностью $\tau = 10^{-3}$ с и мощностью $P = 200$ кВт. Длина волны света $\lambda = 7$ мкм, кристалл поглощает $\eta = 10\%$ энергии излучения. Вычислить количество квантов света N , поглощенных кристаллом.
27. С одним молем идеального одноатомного газа осуществляется цикл, состоящий из изохоры 1-2, адиабаты 2-3 и изобары 3-1 (см. рисунок). Температуры в точках 1, 2 и 3 равны соответственно T_1 , T_2 , T_3 . Определите КПД цикла.

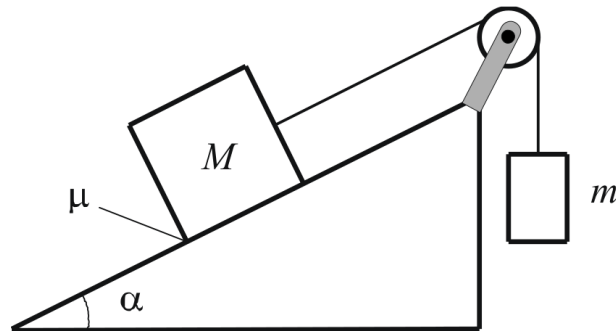


28. Батарея из четырех конденсаторов электроемкостью $C_1 = 2C$, $C_2 = C$, $C_3 = 4C$ и $C_4 = 2C$ подключена к источнику постоянного напряжения с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r (см. рисунок). На сколько и как изменится общая энергия, запасенная в батарее, если в конденсаторе C_3 возникнет пробой?



29. Тонкий прямой стержень AB лежит на главной оптической оси тонкой собирающей линзы, причем его длина ℓ в три раза меньше фокусного расстояния линзы F . Постройте изображение $A'B'$ и найдите продольное увеличение (отношение длины изображения к длине предмета). Центр стержня лежит на удвоенном фокусном расстоянии от линзы.

30. Грузы массами $M = 1$ кг и m связаны легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через блок, по которому нить может скользить без трения (см. рисунок). Груз массой M находится на шероховатой наклонной плоскости (угол наклона плоскости к горизонту $\alpha = 30^\circ$, коэффициент трения $\mu = 0,3$). При каком значении массы m груз массой M движется вверх по наклонной плоскости с ускорением $a = 2$ м/с²? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с соответствующим номером задания.