

Вариант #53

Часть 1

Ответами к заданиям 1-20 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 приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

Координата тела меняется по закону $x(t) = 4 - 2t + 3t^2 + 4t^3$ с течением времени, где все величины выражены в СИ. Определите проекцию начальной скорости v_{0x} этого тела.

Ответ: _____ м/с

2

Груз массой 0,2 кг осторожно прикрепляют к нижнему концу невесомой вертикальной пружины жесткостью 200 Н/м и длиной 10 см, прикрепленной своим верхним концом к потолку. Затем груз отпускают без начальной скорости. Найти модуль максимального ускорения, которое груз будет испытывать при установившихся колебаниях.

Ответ: _____ м/с²

3

Под действием силы тяги двигателя, равной 1000 Н, автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Чему равна мощность двигателя?

Ответ: _____ кВт

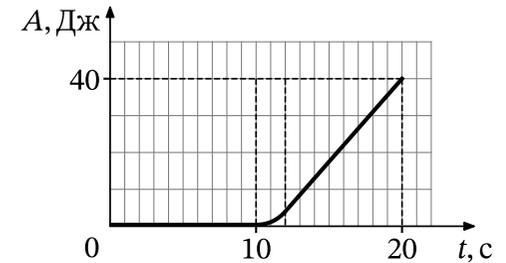
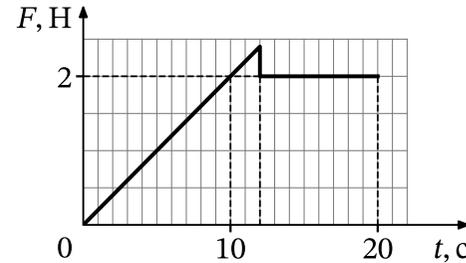
4

На кусок алюминия массой 0,54 кг при полном погружении в воду действует сила Архимеда, равная 2 Н. Чему равна при этом масса вытесненной воды?

Ответ: _____ кг

5

На шероховатой горизонтальной поверхности лежит брусок массой 1 кг. На него начинает действовать сила F , направленная вдоль поверхности и зависящая от времени так, как показано на графике слева. Зависимость работы этой силы от времени представлена на графике справа.



Выберите все верные утверждения на основании анализа представленных зависимостей.

1. В интервале времени между 0 и 10 с работа силы трения отрицательна.
2. Коэффициент трения скольжения равен 0,2.
3. В интервале времени между 12 и 20 с перемещение бруска равно 12 м.
4. В интервале времени между 12 и 20 с брусок двигался с постоянной скоростью.
5. Первые 10 с брусок двигался с постоянным ускорением.

Ответ: _____

6

Спортсмен спускается на парашюте с постоянной скоростью. Как изменяются с течением времени в процессе спуска полная механическая энергия спортсмена и его кинетическая энергия?

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.

Полная механическая энергия	Кинетическая энергия

7

В результате повышения температуры в 6 раз половина молекул водорода в сосуде неизменного объема диссоциировала. Во сколько раз увеличилось давление газа?

Ответ: _____

8

Температура газа в сосуде уменьшилась на 2°C . Чему равно изменение температуры газа по абсолютной шкале температур?

Ответ: _____ К

9

Медную кастрюлю наполнили на $2/3$ водой, закрыли лёгкой крышкой и спустя несколько часов поставили на огонь. Воду в кастрюле довели до кипения и кипятили в течение некоторого времени. Атмосферное давление составляло 760 мм рт. ст.

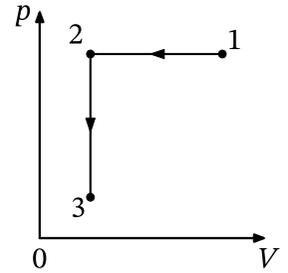
Выберите все верные утверждения, описывающие характеристики воды, водяного пара и кастрюли.

- Относительная влажность воздуха под крышкой в процессе нагревания воды оставалась постоянной.
- В ходе кипения воды средняя потенциальная энергия взаимодействия молекул воды, переходящих из жидкости в пар, увеличивается.
- Давление водяных паров под крышкой в ходе процесса нагревания воды увеличивалось.
- Температура медного дна кастрюли с водой при кипении была немного меньше 100°C .
- Плотность насыщенных водяных паров над поверхностью воды при нагревании до кипения оставалась постоянной.

Ответ: _____

10

1 моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1-2-3, график которого изображён на рисунке в координатах p - V , где p — давление газа, V — объём газа. Как изменяются плотность ρ газа в ходе процесса 1-2 и абсолютная температура T газа в ходе процесса 2-3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- увеличивается
- уменьшается
- не изменяется

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

Плотность газа в ходе процесса 1-2	Абсолютная температура газа в ходе процесса 2-3

11

По медному проводу течет постоянный ток. Какой заряд накопится на проводе за 1 секунду, если сила тока равна 5 А?

Ответ: _____ Кл

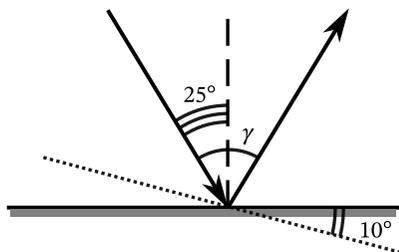
12

Атом гелия и α -частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями v и $4v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$, действующих на них со стороны магнитного поля.

Ответ: _____

13

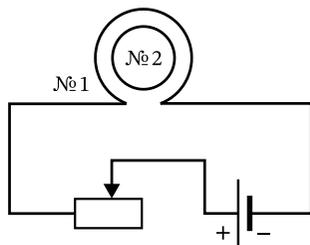
Угол падения луча света на горизонтальное плоское зеркало равен 25° . Каким будет угол γ , образованный падающим и отражённым лучами, если повернуть зеркало на 10° так, как показано на рисунке?



Ответ: _____ $^\circ$

14

Катушка №1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка №2 помещена внутрь катушки №1, и её обмотка замкнута. Вид с торца катушек представлен на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата **влево**.

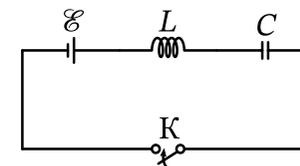


1. Сила тока в катушке №1 увеличивается.
2. Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой №1, увеличивается.
3. Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку №2, уменьшается.
4. Вектор магнитной индукции магнитного поля, созданного катушкой №2 в её центре, направлен от наблюдателя.
5. В катушке №2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.

Ответ: _____

15

В изображенной на схеме цепи конденсатор не заряжен, тока в катушке нет. Ключ замыкают. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить.



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛА

- | | |
|--|---|
| <p>А) максимальное напряжение на конденсаторе</p> <p>Б) напряжение на конденсаторе в тот момент, когда сила тока в катушке максимальна</p> | <p>1) 0</p> <p>2) $\mathcal{E}/2$</p> <p>3) \mathcal{E}</p> <p>4) $2\mathcal{E}$</p> |
|--|---|

Ответ:

А	Б

16

За 100 дней распалось $\frac{15}{16}$ от исходного большого числа ядер радиоактивного вещества. Чему равен период полураспада?

Ответ: _____ день (дня, дней)

17

Изолированный металлический шар освещается фиолетовым светом с длиной волны 300 нм. Затем шар дополнительно освещают зеленым светом с длиной волны 550 нм. Длина волны, соответствующая красной границе фотоэффекта, составляет 400 нм. Температуру шара считать постоянной. Как изменяются в результате дополнительного освещения зеленым светом заряд шара и средняя кинетическая энергия фотоэлектронов?

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.

Заряд шара	Средняя кинетическая энергия фотоэлектронов

18

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

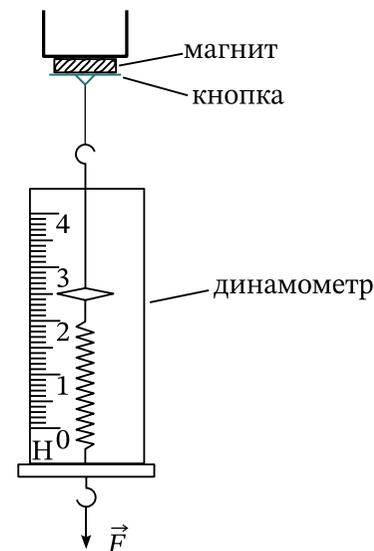
1. Тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю, но имеющими различную природу.
2. В процессе адиабатного расширения внутренняя энергия газа уменьшается, газ отдаёт в окружающую среду некоторое количество теплоты.
3. Весь электростатический заряд проводника сосредоточен на его поверхности.
4. Для электромагнитных волн можно наблюдать явления их поглощения, отражения, преломления, но невозможно наблюдать их поляризацию.
5. Ядра изотопов одного и того же химического элемента имеют одинаковое число протонов в ядре, но различаются числом нейтронов.

Ответ: _____

19

Ученик пытается измерить силу, которую нужно приложить, чтобы оторвать кнопку от магнита. Показания динамометра приведены на рисунке. Погрешность измерения равна цене деления динамометра. Запишите в ответ показания динамометра с учётом погрешности измерений.

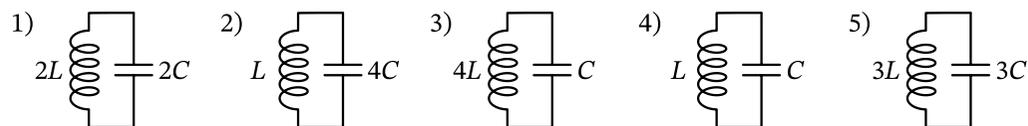
Ответ: (_____ ± _____) Н



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

20

Необходимо экспериментально изучить зависимость периода свободных электромагнитных колебаний в колебательном контуре от величины емкости конденсатора. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?



Ответ: _____

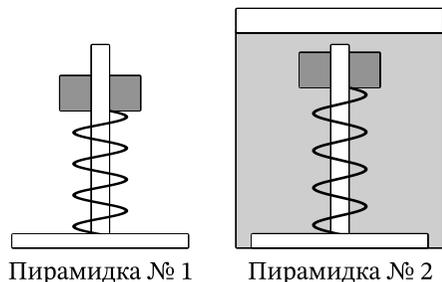
Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21-26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

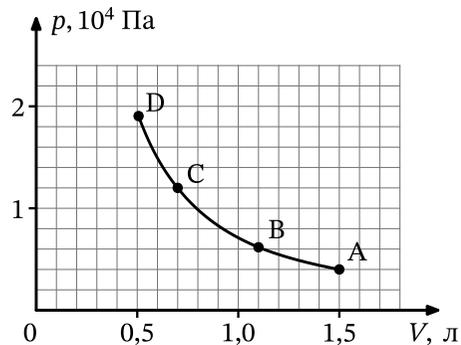
Два деревянных кольца детских пирамидок № 1 и № 2, способных без трения скользить по оси, соединили с основаниями этих пирамидок двумя одинаковыми лёгкими пружинками (см. рисунок). Пирамидку № 2 поместили в прочный сосуд с глицерином, прикрепив основание к его дну. Обе пирамидки покоятся относительно Земли. Как изменится по сравнению с этим случаем (увеличится, уменьшится или останется прежней) длина пружин пирамидок № 1 и № 2 во время свободного падения с балкона высокого дома? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения. Плотность глицерина превышает плотность дерева.



Полное правильное решение каждой из задач 22-26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22

На рисунке представлен график зависимости давления некоторой постоянной массы кислорода от его объёма в адиабатном процессе. В исходном состоянии (точка А) температура газа равна 300 К. Какую температуру будет иметь кислород при возрастании давления на $0,8 \cdot 10^4$ Па?



23

Предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы оптической силой $D = 7$ дптр. На экране получено действительное уменьшенное в 2,5 раза изображение предмета. Найдите расстояние от изображения предмета до линзы.

24

Углекислый газ CO_2 находится в сосуде при температуре 300 К. При нагревании он разлагается в соответствии со следующим уравнением:

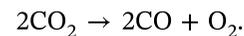
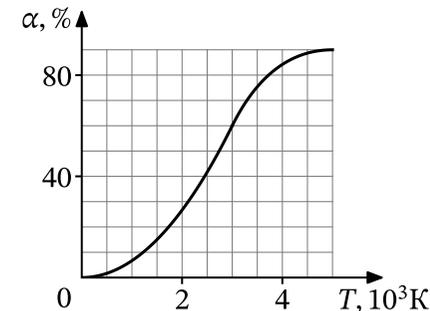
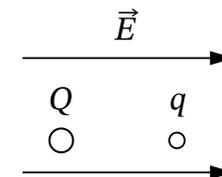


График зависимости процента распавшихся молекул CO_2 от температуры изображен на рисунке. Найдите парциальное давление кислорода, если давление смеси газов при температуре 3000 К составляет 100 кПа.



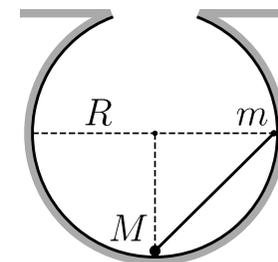
25

Два шарика с зарядами $Q = -1$ нКл и $q = 5$ нКл соответственно находятся в однородном электрическом поле с напряженностью $E = 18$ В/м на расстоянии $r = 1$ м друг от друга. Масса большего шарика равна $M = 5$ г. Определите, какую массу должен иметь маленький шарик, чтобы они двигались с прежним между ними расстоянием и с постоянным по модулю ускорением.



26

На одном конце невесомого стержня закреплен гладкий груз массой $m = 30$ г, а на другом — груз массой $M = 60$ г. Стержень неподвижно покоится в сферической выемке (см. рисунок). При каком коэффициенте трения такое равновесие возможно? Обоснуйте применимость использованных для решения задачи законов. Сделайте чертёж с указанием сил, действующих на тела.



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