

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРЕДМЕТУ
ФИЗИКА
для учащихся
9 КЛАССОВ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШКОЛ
ЗА 2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД**

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИТОГОВОМ КОНТРОЛЕ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9-Х КЛАССОВ В ГРУППЕ ПРЕДМЕТОВ ПО ВЫБОРУ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШКОЛ НА 2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

Настоящая спецификация определяет требования к содержанию, охвату, типу, форме, критериям оценки и порядку проведения тестовых заданий, используемых для оценки знаний, умений и компетенций учащихся 9-х классов специализированных школ по предмету «Физика».

I. Общие принципы

Цель оценивания - комплексная оценка знаний, умений и компетенций учащихся 9-х классов по физике на основе учебных целей, определённых в действующих программах. По результатам данного оценивания обеспечивается соблюдение принципов валидности, надёжности, справедливости и прозрачности в целях обеспечения обоснованности (валидности) решений, принимаемых на итоговой государственной аттестации для 9-х классов.

II. Нормативно-правовая основа

1. «Положение об итоговой государственной аттестации учащихся общего среднего образования», утверждённое приказом министра народного образования Республики Узбекистан от 4 марта 2008 года №56 «Об утверждении Положения об итоговой государственной аттестации учащихся общего среднего образования».

2. Действующая учебная программа по физике и естествознанию для 6-9 классов.

III. Охват оценивания и выделенное время

Для определения уровня знаний учащихся 9-х классов специализированных школ по физике на итоговой государственной аттестации предлагается 20 тестовых заданий. На выполнение тестовых заданий отводится **180 минут**.

Распределение тестовых заданий по содержательным областям, а также по оцениваемым знаниям, умениям и компетенциям отражено в следующих таблицах:

Область содержания	Знания, умения и компетенции	Количество тестов
I. ДВИЖЕНИЕ, СИЛЫ, ЭНЕРГИЯ		5 + (1)
Движение	Различает и объясняет кинематические величины: путь и перемещение, скорость и среднюю скорость, ускорение, время; корректно использует единицы СИ. Графические навыки: описывает графики зависимости $s-t$ и $v-t$, определяет вид движения (равномерное, равноускоренное, замедленное), по графику находит перемещение, скорость и ускорение. Расчётные навыки: выбирает соответствующие формулы ($v = s/t$, $a = \Delta v/\Delta t$, $s = vt$ и др.) и применяет их при решении задач в реальном контексте; правильно выполняет преобразование единиц. Анализ и оценивание: на основе представленных данных (таблиц, графиков, результатов эксперимента) обосновывает выводы о движении, выявляет логически неверные варианты ответов. Практические/экспериментальные навыки: планирует измерение физических величин, характеризующих движение (расстояние, время, скорость), учитывает погрешности измерений и оценивает полученные результаты.	2
Силы	Различает виды сил и их действие: сила тяжести, реакция опоры, сила натяжения, сила трения, сопротивление воздуха/жидкости, упругая сила. Навыки построения силовых диаграмм: правильно изображает силы, действующие на тело, с указанием их направления и численного значения; определяет равнодействующую силу. Применяет законы Ньютона: различает состояния равновесия ($\Sigma F = 0$) и движения с ускорением ($\Sigma F = ma$); анализирует и выявляет ошибочные представления, такие как «без силы движение невозможно». Расчётные навыки: использует формулы ($P = mg$, $F = ma$) и простые модели, учитывающие силу трения, при решении задач. Практические/экспериментальные навыки: измеряет силу с помощью динамометра или на основе экспериментальных	1

	данных, представляет результаты в виде графиков/таблиц и оценивает погрешности измерений.	
Вращательные эффекты	Применяет понятие момента силы: объясняет, что момент силы равен произведению силы на плечо (перпендикулярное расстояние), корректно использует единицы измерения. Проверяет условия равновесия: сравнивает моменты сил, действующие по и против часовой стрелки; определяет состояние вращательного равновесия. Анализирует реальные механизмы: объясняет роль силы и плеча в системах, таких как гаечный ключ, дверная ручка, рычаг, колесо, весы. Навыки решения задач: на основе моментов определяет неизвестную силу или плечо, выбирает наиболее эффективное и безопасное решение. Практические/экспериментальные навыки: планирует эксперимент с использованием рычага/доски и грузов для изучения равновесия, фиксирует результаты и формулирует вывод с учётом погрешностей.	1
Энергия	Объясняет виды энергии и их преобразование: кинетическую, потенциальную, внутреннюю энергию; приводит примеры перехода энергии из одного вида в другой. Понимает связь работы и энергии: объясняет влияние работы силы на изменение энергии; интерпретирует работу как произведение силы на путь. Понимает понятия мощности и эффективности: объясняет мощность как отношение работы ко времени ($P = A/t$); анализирует эффективность как отношение полезной энергии к общей энергии с учётом потерь (трение, тепло). Расчётные навыки: выбирает и применяет формулы, связанные с энергией, работой и мощностью, в реальных ситуациях; проверяет правильность единиц измерения. Анализ и оценивание: предлагает и обосновывает решения в проблемных ситуациях, связанных с энергосбережением и эффективностью (например, транспорт, отопление, спорт). Практические/экспериментальные навыки: планирует эксперимент по определению энергии или мощности, представляет результаты в виде таблиц/графиков, выявляет источники погрешностей.	1
II. ТЕПЛОВАЯ ФИЗИКА		3+ (1)

Кинетико-молекулярная модель вещества	Объясняет молекулярное (частичное) строение вещества: различает расположение и движение частиц в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. Объясняет явления диффузии и броуновского движения на основе движения частиц, приводит примеры из повседневной жизни. Логически объясняет связь температуры и кинетической энергии: обосновывает, что при повышении температуры увеличивается средняя кинетическая энергия частиц. Анализирует фазовые переходы: объясняет процессы плавления, кристаллизации, испарения и конденсации с точки зрения передачи/поглощения тепла и изменения движения частиц. Делает выводы на основе данных: используя результаты эксперимента, рисунки, диаграммы или таблицы, определяет состояние вещества и происходящие процессы, обосновывает свои выводы.	1
Тепловые свойства вещества	Различает понятия температуры и количества теплоты: не смешивает температуру как меру «тепло–холодно» с понятием переданной тепловой энергии. Объясняет смысл теплоёмкости и удельной теплоёмкости; сравнивает вещества по способности поглощать или отдавать большее количество энергии. Применяет расчёты при нагревании и охлаждении: использует соотношение $Q = mc\Delta T$ при решении задач в реальных ситуациях (нагрев воды, нагрев металлов); корректно использует единицы измерения. Анализирует температуры плавления и кипения: объясняет различие между чистыми веществами и смесями, а также влияние давления (на базовом уровне). Практические/экспериментальные навыки: планирует эксперимент по нагреванию (масса, мощность, время, ΔT), учитывает погрешности измерений и оценивает полученные результаты.	1
Передача тепловой энергии	Различает виды теплопередачи: объясняет, что передача тепла осуществляется посредством теплопроводности, конвекции и излучения, приводит примеры. Анализирует теплопроводность: сравнивает проводники и изоляторы по теплопроводности; определяет направление теплового потока.	1

	Объясняет конвекцию: показывает, что теплообмен в жидкостях и газах связан с конвекционными потоками (изменение плотности → подъём/опускание). Объясняет излучение: анализирует влияние цвета и свойств поверхности (чёрная–блестящая) на тепловое излучение; применяет эти знания на примерах использования солнечной энергии и снижения теплопотерь. Решает практические задачи: выбирает и обосновывает оптимальные решения в ситуациях, связанных с теплоизоляцией (дом, термос, одежда, радиаторы, энергосбережение). Практические/экспериментальные навыки: планирует эксперимент по сравнению теплопотерь (при одинаковых условиях и контролируемых переменных), представляет результаты в виде таблиц/графиков и формулирует выводы.	
III. ВОЛНЫ		3
Общие свойства волн	Определяет и объясняет величины, характеризующие волну: различает понятия амплитуды (A), частоты (ν), периода (T), длины волны (λ), скорости (v), корректно использует единицы СИ. Применяет зависимости: использует соотношение $v = \nu\lambda$ при решении задач; правильно преобразует единицы и логически проверяет результат. Различает виды волн: отличает поперечные и продольные волны; на схеме показывает направление колебаний и направление распространения волны. Анализирует графики и диаграммы: по графику волны определяет амплитуду, период, частоту и длину волны; делает обоснованные выводы на основе представленного графика.	1
Звук и его свойства	Объясняет природу и распространение звука: показывает, что звук — это механическая волна, требующая среды; обосновывает различия распространения в твёрдых телах, жидкостях и газах. Различает и применяет величины, характеризующие звук: амплитуду, частоту (ν), период (T), длину волны (λ), скорость (v); использует соотношение $v = \nu\lambda$ при вычислениях и корректно применяет единицы СИ. Различает высоту и громкость звука: объясняет различие между высотой (частота) и громкостью (амплитуда) на примерах из реальной жизни.	

	Анализирует звуковые явления: объясняет отражение звука (эхо), резонанс, затухание, дифракцию с учётом конкретных ситуаций. Анализирует графики и данные: по графику звукового сигнала (колебаний) или таблице определяет частоту, период, амплитуду и обосновывает выводы. Практические/экспериментальные навыки: планирует эксперимент с использованием источника звука и детектора (микрофон, мобильное приложение, резонансная трубка), определяет контролируемые переменные и оценивает результаты.	
Световые волны	Объясняет особенности распространения света: показывает, что свет распространяется прямолинейно; объясняет образование тени и полутени. Применяет законы отражения и преломления света: анализирует закон отражения и явление преломления (изменение направления при переходе из одной среды в другую) с помощью рисунков/диаграмм; строит ход лучей. Анализирует оптические приборы: решает задачи, связанные с линзами и зеркалами (размер, положение, прямое/перевернутое изображение); применяет понятия фокуса и оптического центра. Объясняет дисперсию и цветовые явления: логически объясняет разложение белого света на спектр (призма) и возникновение цветов. Анализирует графики и данные: по результатам оптических экспериментов (расстояние – размер изображения, фокусное расстояние) делает выводы, выбирает соответствующее соотношение или формулу. Практические/экспериментальные навыки: планирует оптический эксперимент (линза/зеркало/призма), определяет последовательность измерений, указывает источники погрешностей и оценивает результат.	2
IV. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ		3+ (1)
Электростатика	Объясняет процесс электризации тел: различает способы электризации (трением, соприкосновением, индукцией); объясняет закон сохранения заряда. Различает проводники и диэлектрики: объясняет движение и распределение зарядов в зависимости от типа материала. Анализирует взаимодействие зарядов: объясняет притяжение и отталкивание на основе знака зарядов;	1

	интерпретирует повседневные явления (молния, поднятие волос, притяжение пыли). Применяет определение направления электрического поля: определяет направление электрического поля относительно положительного пробного заряда; читает и строит линии поля и схемы. Анализирует электрический разряд и безопасность: объясняет явления искрообразования, заземления, влияние влажности; предлагает меры по снижению риска. Практические/экспериментальные навыки: планирует электростатический эксперимент (пластиковая палочка, ткань, электроскоп), фиксирует наблюдения и логически объясняет результаты.	
Электрические цепи	Различает силу тока, напряжение и электрическое сопротивление: определяет величины I, U, R, корректно использует единицы измерения; знает правила подключения амперметра и вольтметра. Применяет закон Ома: решает задачи; по графику определяет сопротивление и делает выводы. Анализирует последовательное и параллельное соединение проводников: определяет распределение тока и напряжения; находит эквивалентное сопротивление и применяет к реальным ситуациям. Читает и составляет электрические схемы: распознаёт условные обозначения элементов и объясняет их функции (резистор, лампа, ключ, диод и др.). Рассчитывает электрическую энергию и мощность: анализирует потребление и эффективность в контексте бытовых устройств. Компетенции в области безопасности: объясняет причины заземления, изоляции, перегрузки и короткого замыкания; применяет правила безопасного использования. Практические/экспериментальные навыки: планирует сборку электрической цепи и проведение измерений; представляет данные в виде таблиц/графиков; выявляет источники погрешностей и оценивает результаты.	1

Электромагнитные силы	Объясняет магнитное действие электрического тока: показывает, что вокруг проводника с током возникает магнитное поле; интерпретирует линии магнитного поля. Применяет правила для проводника с током: определяет взаимосвязь между направлением тока, магнитного поля и силы на основе схем (правило правой и левой руки). Анализирует силу, действующую на проводник с током: оценивает влияние факторов (сила тока, индукция магнитного поля, длина проводника, его ориентация в пространстве); качественно прогнозирует результат. Объясняет принцип работы электрического двигателя: описывает процесс «магнитное поле + рамка с током → вращение»; объясняет роль коллектора и щёток; анализирует преобразование энергии (электрическая → механическая → тепловые потери). Анализирует движение заряженных частиц в магнитном поле: качественно объясняет отклонение электронных и протонных пучков; определяет направление силы. Практические/экспериментальные навыки: планирует эксперименты (создание электромагнита, демонстрация магнитного поля проводника с током с помощью компаса или железных опилок, наблюдение модели электродвигателя), фиксирует результаты и обосновывает выводы.	1
V. АТОМНАЯ ФИЗИКА		
Ядерная модель атома. Радиоактивность	Объясняет строение атома и ядерную модель: показывает, что атом состоит из ядра и электронов; объясняет смысл атомного номера и массового числа; связывает ядерную модель с экспериментальными доказательствами. Анализирует изотопы и ядерные превращения: различает изотопы и приводит примеры их применения; объясняет отличие ядерных процессов от физических и химических изменений. Работает с обозначениями элементов и их индексами: определяет число протонов, нейтронов и электронов; делает выводы на основе заданных данных. Сравнивает виды радиоактивного излучения: различает альфа-, бета- и гамма-излучения по их природе, заряду, степени ионизации и проникающей способности. Оценивает области применения: анализирует соотношение пользы и риска радиоактивности в медицине, промышленности, археологии и стерилизации. Интерпретирует экспериментальные и альтернативные данные: на основе показаний счётчика Гейгера или таблиц/графиков определяет скорость распада и уровень	1

	фонового излучения; оценивает погрешности и делает обоснованные выводы.	
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ		2
Практические навыки	1. Планирование эксперимента: формулирует исследовательский вопрос и гипотезу, определяет перечень оборудования, последовательность действий, количество повторений и условия контроля. 2. Правильное использование оборудования: выбирает и корректно использует измерительные приборы (линейка, весы, динамометр, термометр, амперметр/вольтметр, мензурка, секундомер и др.); соблюдает правила считывания шкалы (снижение параллакса), проверяет нулевую погрешность; безопасно собирает электрические цепи (последовательное/параллельное соединение, подключение амперметра/вольтметра). 3. Измерения и точность: выполняет измерения в соответствующих единицах и с необходимой точностью; определяет источники неопределённостей/погрешностей (точность прибора, человеческий фактор, внешние воздействия); проводит повторные измерения и вычисляет среднее значение. 4. Фиксация и представление данных: аккуратно оформляет результаты в таблице (заголовок, единицы измерения, формат); точно описывает наблюдения и качественные признаки (изменение цвета, форма, звук, температура, время). 5. Обработка данных: выбирает формулы, согласует единицы, логически проверяет результат; выполняет графический анализ (наклон/градиент, пересечение, площадь под графиком); рассчитывает процент, отношение, относительную погрешность (%) и выполняет сравнение. 6. Анализ и вывод: выявляет закономерности по результатам, определяет тип зависимости (прямая/пропорциональная/обратная); обосновывает выводы на основе таблиц, графиков и наблюдений. 7. Оценка и совершенствование: оценивает ограничения эксперимента и влияние погрешностей; предлагает конкретные пути улучшения результатов. 8. Безопасность и ответственность: определяет источники опасности (электричество, тепло, стекло, химические вещества, радиация); применяет меры по	2

	снижению риска (изоляция, низкое напряжение, защитные очки, осторожность при работе с горячими телами, соблюдение порядка и дисциплины).	
Всего		20

IV. Распределение по когнитивным навыкам

Когнитивный уровень	ОПИСАНИЕ	Количество тестов (шт.)
Знание (З)	Направлены на оценку базовых навыков: умения запоминать, узнавать и кратко объяснять ключевые биологические понятия, термины, свойства явлений и процессов. Задания этого уровня проверяют способность учащегося воспроизводить информацию из учебников и лабораторных работ, а также применять её в типовых (простых) ситуациях.	5
Применение (П)	Направлены на применение знаний в измененных условиях. Задания этого уровня требуют от учащихся адаптации биологических понятий к новым ситуациям и использования закономерностей в практической деятельности. Оцениваются навыки выбора методов исследования, анализа данных (графиков, таблиц, схем), умение сравнивать, обобщать и формулировать аргументированные выводы по результатам опытов.	13
Рассуждение (Р)	Направлены на применение знаний в нестандартных ситуациях. Задания этого уровня проверяют умение анализировать причинно-следственные связи в биологических системах и процессах. От учащихся требуется способность формулировать суждения на основе научных фактов, проводить глубокое сравнение и обобщение данных, а также представлять аргументированные и логически обоснованные выводы.	2

V. Распределение по типам заданий

ТИП ЗАДАНИЯ	ПОЯСНЕНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ЗАДАНИЙ
Открытый тест с кратким	Письменные задания,	8

ответом (O1)	требующие краткого ответа на вопрос.	
Открытый тест на установление соответствия (O2)	Письменные задания на установление соответствия ответов содержанию вопроса.	3
Закрытый тест с множественным выбором (31)	Закрытые тестовые задания, требующие выбора правильных ответов из предложенных вариантов.	6
Открытый тест с развёрнутым ответом (O3)	Письменные задания, требующие подробного (развёрнутого) ответа на вопрос.	3

VI. Критерии оценивания и порядок перевода баллов в оценки

Письменные работы учащихся на итоговых государственных аттестационных испытаниях оцениваются максимально в 100 баллов. Баллы, установленные для заданий, определены с учетом уровня их сложности, объема знаний, умений и логического мышления, необходимых для выполнения. То есть задания более легкого уровня, проверяющие базовые знания, оцениваются относительно низким баллом, а задания более высокого уровня, требующие применения, анализа и самостоятельных выводов – более высоким баллом. Критерии оценивания каждого задания приведены в формате оценивания. Ниже представлена таблица конвертации баллов в оценку:

Таблица конвертации баллов в оценки

Баллы (%)	Оценка	Пояснение
0 - 29	«2»	«неудовлетворительно»
30 - 65	«3»	«удовлетворительно»
66 - 85	«4»	«хорошо»
86 - 100	«5»	«отлично»

VII. Форма оценивания

Этапы оценивания знаний, умений и компетенций учащихся, оцениваемая область содержания, тип задания, когнитивный уровень и критерии оценивания представлены в таблице:

Порядковый номер	Область содержания	Тип задания	Когнитивный	Критерий оценивания
------------------	--------------------	-------------	-------------	---------------------

задания			уровень	ния
1-й этап				
1.	Движение	O1	З	2 балла
2.	Графики движения	Y1	П	6 баллов
3.	Силы	O1	З	2 балла
4.	Эффекты вращения	O1	П	4 балла
5.	Энергия	O2	П	4 балла
6.	Общие свойства волн	O1	З	2 балла
7.	Звуковые волны	O1	З	2 балла
8.	Световые волны	Y1	П	4 балла
9.	Кинетическая модель вещества	O1	З	2 балла
10.	Передача тепловой энергии	O1	П	3 балла
11.	Тепловые свойства вещества	O2	П	4 балла
12.	Электростатика	O1	П	3 балла
13.	Электрические цепи	O2	П	4 балла
14.	Магнетизм	Y1	П	4 балла
15.	Атомная физика	Y1	П	4 балла
16.	Измерения и обработка данных	Y1	П	6 баллов
17.	Практические навыки	Y1	П	6 баллов
2-й этап				
18.	Тепловые свойства вещества. Теплофизика. Волны.	O3	П	8 баллов
19.	Движение, силы, энергия	O3	Р	14 баллов
20.	Электричество и магнетизм	O3	Р	16 баллов
Всего		100 баллов		

VIII. Порядок проведения экзамена

Запрещённые средства: во время экзамена категорически запрещается пользоваться мобильными телефонами, смарт-часами, планшетами или

заметками.

Этика и дисциплина: запрещается списывать, просить или оказывать помощь, разговаривать, а также выходить без разрешения во время экзамена.

При выявлении нарушения наблюдатель составляет акт, отстраняет участника от тестирования, и его результат аннулируется.

IX. Рекомендуемая основная литература

1. Физика. 7-й класс. Давид Санг, Майк Фоллоус, Шейла Тарпи, Кушарбай Суяров. Cambridge University Press & Assessment. «Yosh avlod matbaa», 2023.

2. Физика. 8-й класс. Дэвид Санг, Майк Фоллоус, Шейла Тарпи, Кушарбай Суяров. Cambridge University Press & Assessment. «Гафур Гулям», 2024.

3. Physics for Cambridge IGCSE™ COURSEBOOK, David Sang, Mike Follows, Sheila Tarpey, Cambridge University Press 2021

1. Тело, двигаясь равномерно по прямой линии, за 4 s прошло путь 8 m. Определите скорость тела (m/s).

Ответ: _____

2. Чему равно ускорение тела (m/s^2), движущегося равномерно прямолинейно (m/s^2)?

Ответ: _____

3. Тело находится в свободном падении, его начальная скорость равна нулю. Если оно падает в течение 3 s, определите его конечную скорость (m/s). ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Ответ: _____

4. Тело, двигаясь равномерно по прямой линии, за 6 s прошло путь 12 m. Найдите скорость тела (m/s).

Ответ: _____

5. Тело начало движение из состояния покоя, и его скорость со временем увеличивалась. Какой знак имеет ускорение при таком движении? (*Запишите одним словом*)

Ответ: _____

6. Движущееся тело с течением времени уменьшало свою скорость. Определите знак ускорения. (*Запишите одним словом*)

Ответ: _____

7. Какая из следующих физических величин является векторной?
путь, время, скорость, масса (*Запишите одним словом*)

Ответ: _____

8. Тело двигалось равномерно прямолинейно в течение 10 s со скоростью 0,5 m/s. Определите путь, пройденный телом (m).

Ответ: _____

9. Тело без начальной скорости свободно падало в течение 2 s.

Чему равна конечная скорость (m/s)? ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

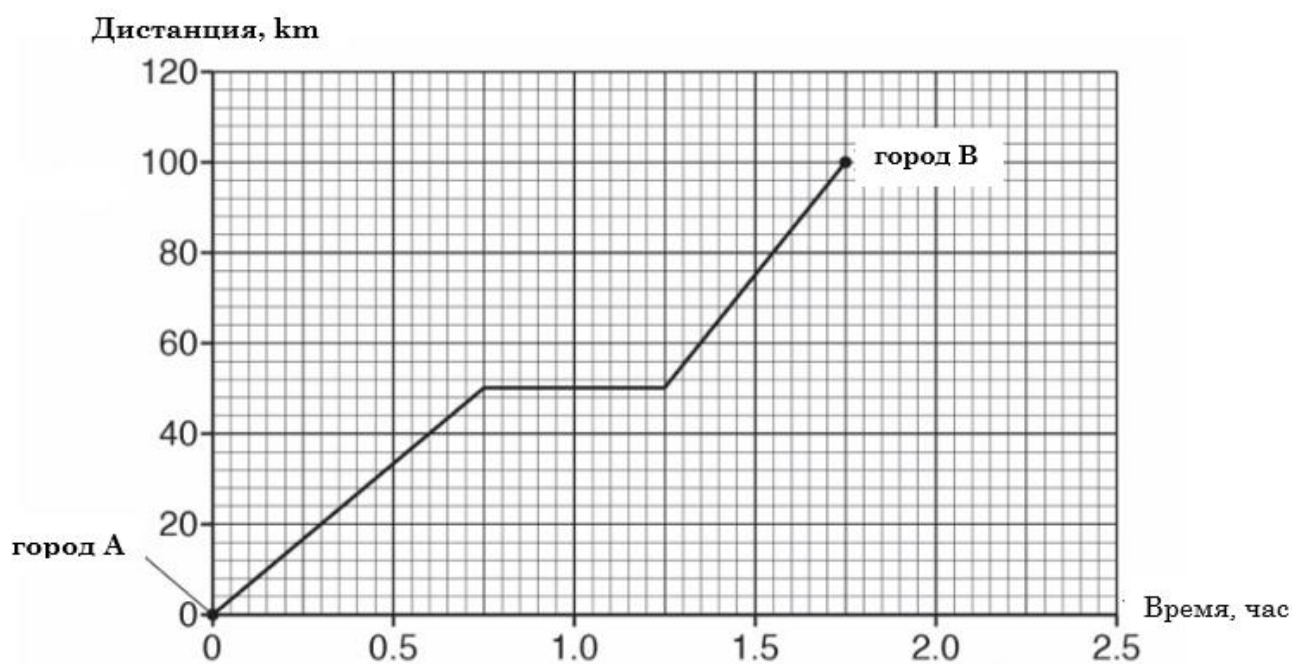
Ответ: _____

10. Если тело совершает один полный оборот по окружности, чему равно его перемещение?

Ответ: _____

-2-

1. Путешественник выехал из города А в город В на автомобиле. В течение некоторого промежутка времени автомобиль был поставлен в гараж. График зависимости расстояния от времени для поездки приведён ниже.

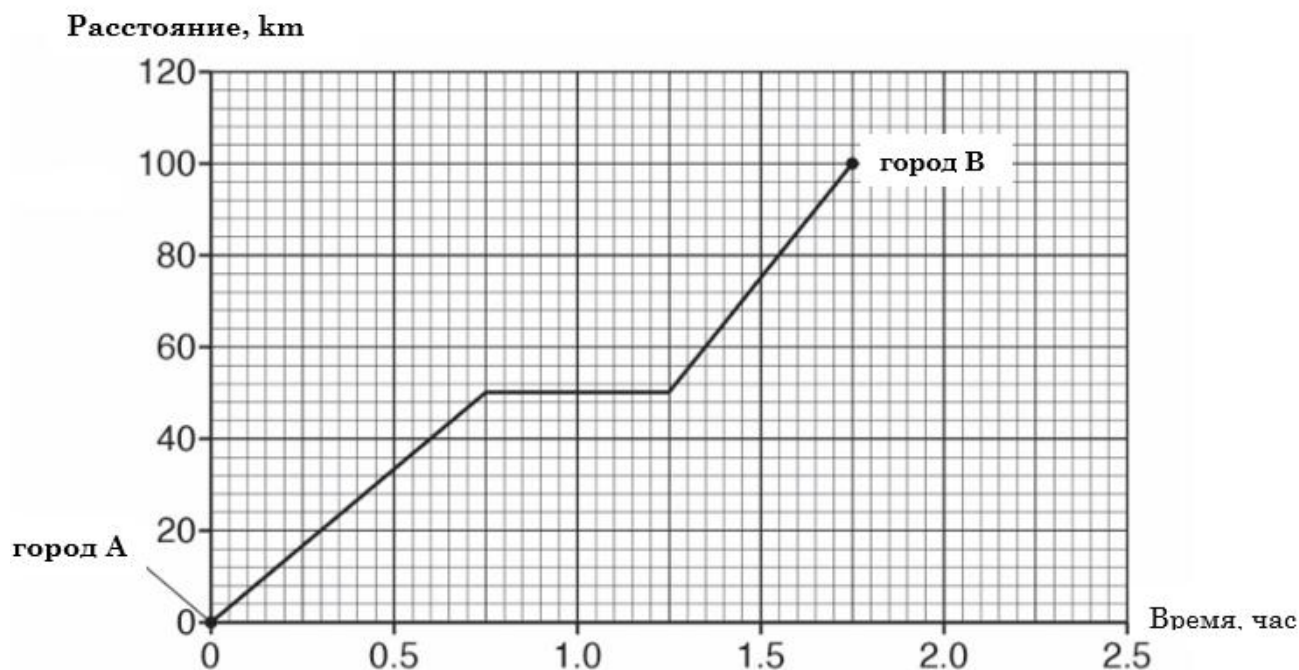


Проанализируйте приведённый график и определите **3 верных утверждения**.

1. Для прибытия из города А в город В всего было затрачено 1 час 45 минут
2. Если бы автомобиль двигался без остановок, он прибыл бы в город В за 1 час 15 минут
3. Расстояние между городами А и В составляет 120 km
4. Средняя скорость автомобиля за весь промежуток времени составляет примерно 57.1 km/h
5. В интервале времени от 0 до 0.75 часа средняя скорость автомобиля составляла 80 km/h

Ответ: _____

2. Путешественник выехал из города А в город В на автомобиле. В течение некоторого промежутка времени автомобиль был поставлен в гараж. График зависимости расстояния от времени для поездки приведён ниже.

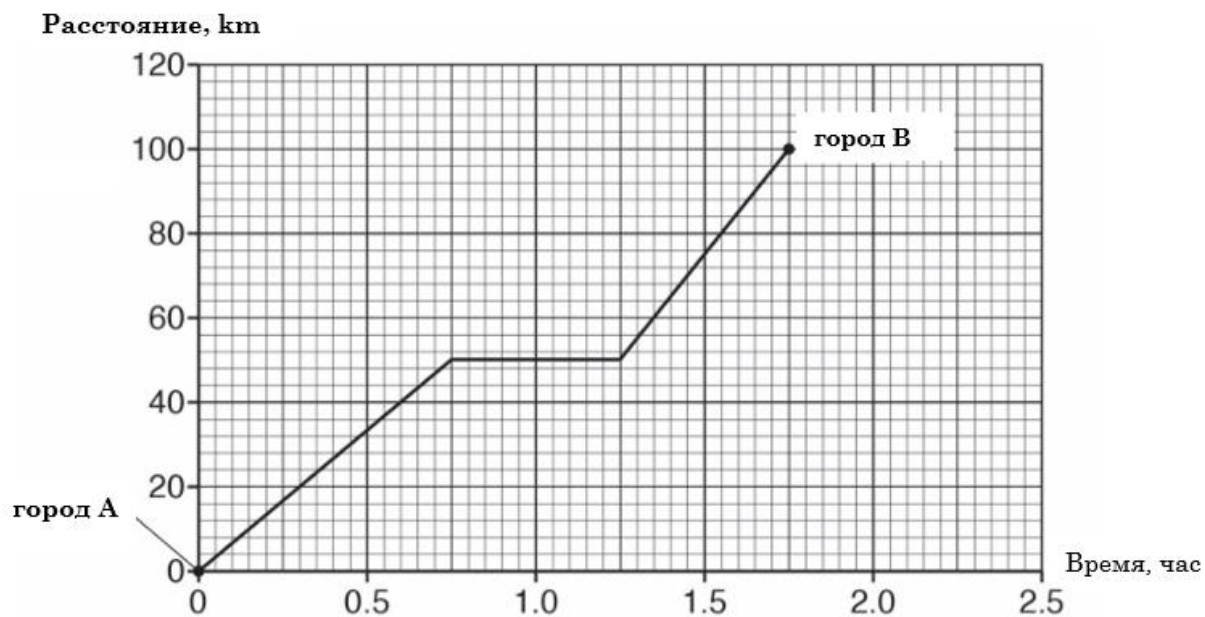


Проанализируйте приведённый график и определите **3 верных утверждения**.

1. Для прибытия из города А в город В всего было затрачено 1 час 45 минут
2. В ходе поездки автомобиль находился в состоянии покоя 45 минут
3. Расстояние между городами А и В составляет 100 km
4. В интервале времени от 0 до 0.75 часа средняя скорость автомобиля составляла 80 km/h
5. Средняя скорость автомобиля в интервале времени от 0.75 до 1.75 часа равна 50 km/h

Ответ: _____

3. Путешественник выехал из города А в город В на автомобиле. В течение некоторого промежутка времени автомобиль был поставлен в гараж. График зависимости расстояния от времени для поездки приведён ниже.



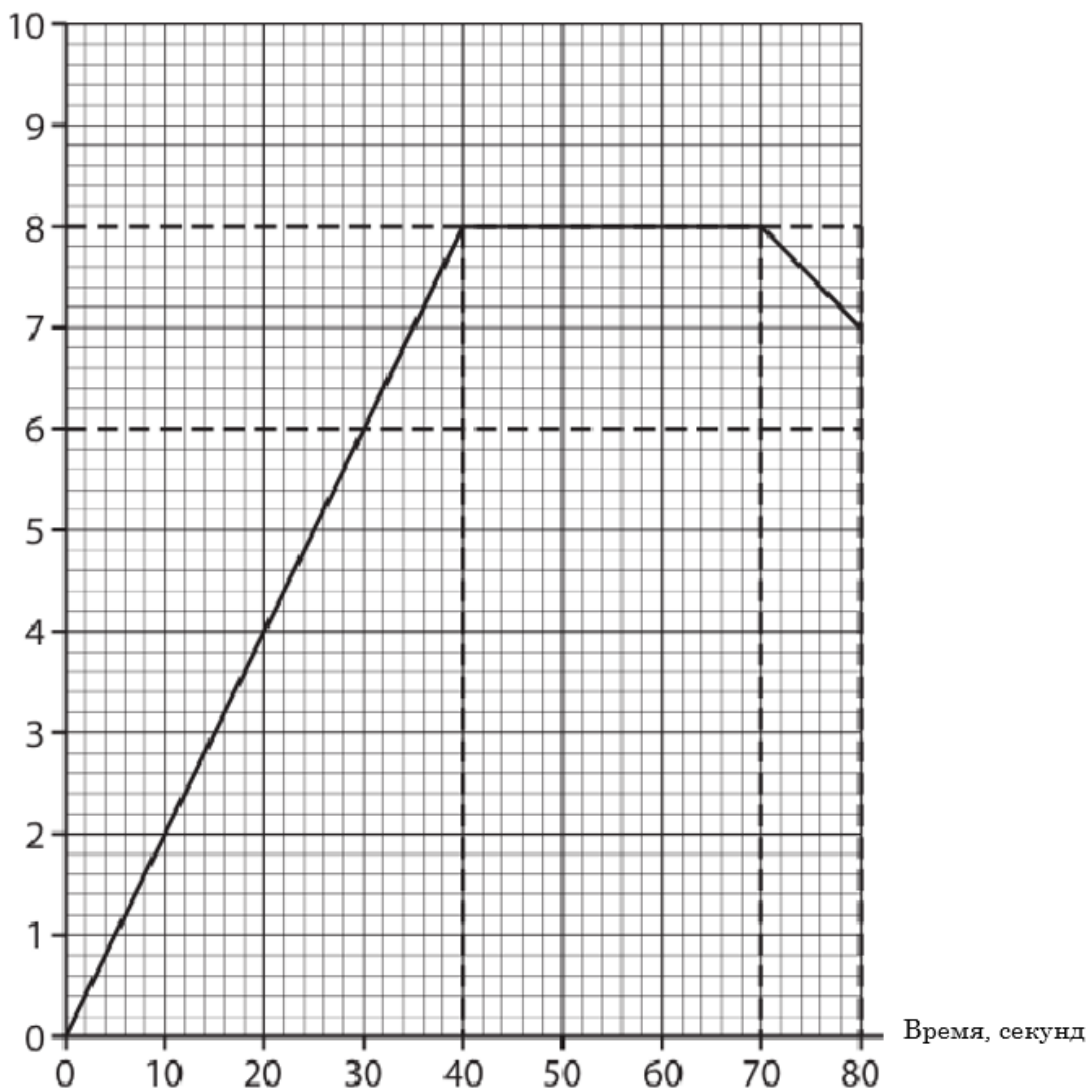
Проанализируйте приведённый график и определите **3 верных утверждения**.

1. После прохождения 45 km от города А путешественник поставил автомобиль в гараж
2. В ходе поездки автомобиль находился в состоянии покоя 30 минут
3. Для прибытия из города А в город В путешественнику потребовалось всего 1.75 часа
4. В интервале времени от 0 до 0.75 часа средняя скорость автомобиля составляла 66.7 km/h
5. Средняя скорость автомобиля в интервале времени от 0.75 до 1.75 часа равна 45 km/h

Ответ: _____

4. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения автобуса.

Скорость m/s



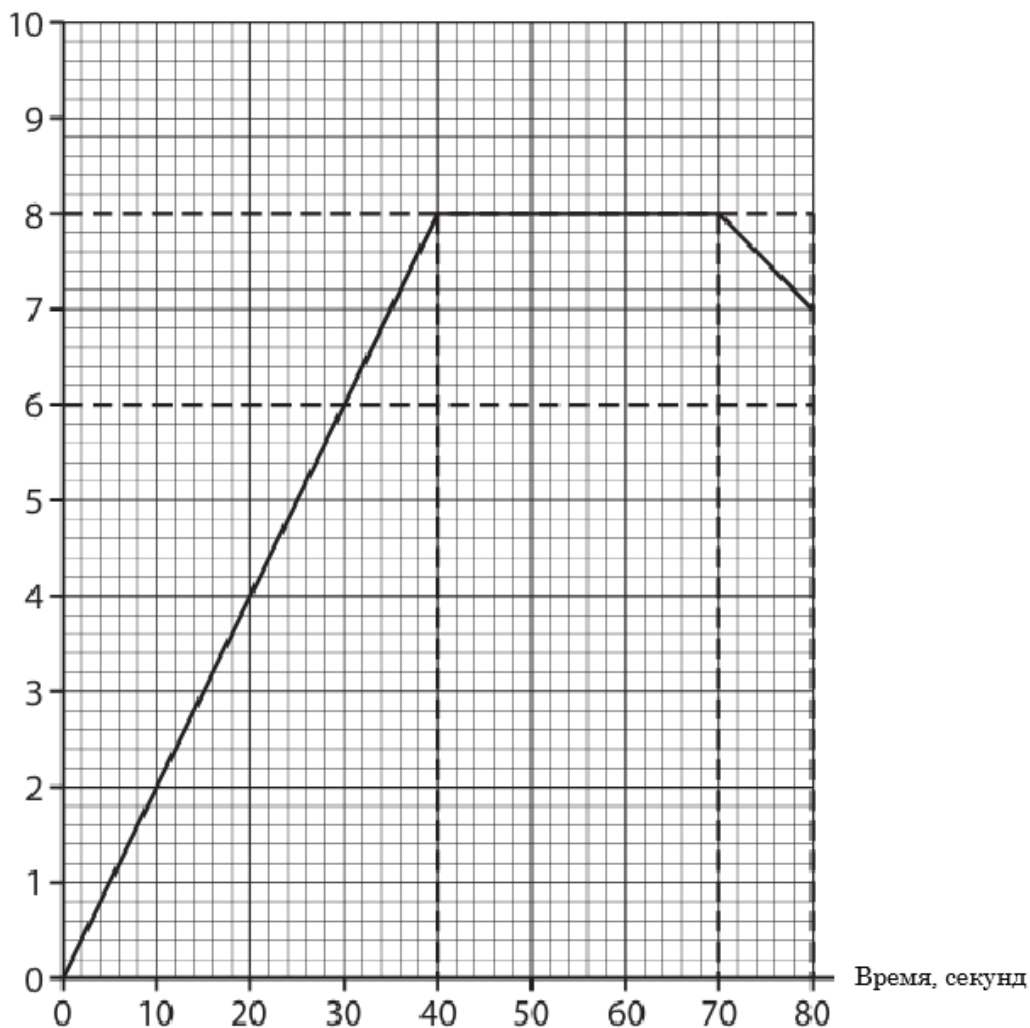
Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. В интервале времени от 40 до 80 секунд автобус прошёл расстояние 315 m
2. В интервале времени от 40 до 70 секунд автобус двигался с постоянной скоростью 8 m/s
3. В первые 40 секунд автобус двигался с постоянным ускорением 0.2 m/s^2
4. В первые 40 секунд автобус двигался равноускоренно, затем — с постоянной скоростью
5. В первые 40 секунд автобус прошёл расстояние 240 m.

Ответ: _____

5. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения автобуса.

Скорость m/s



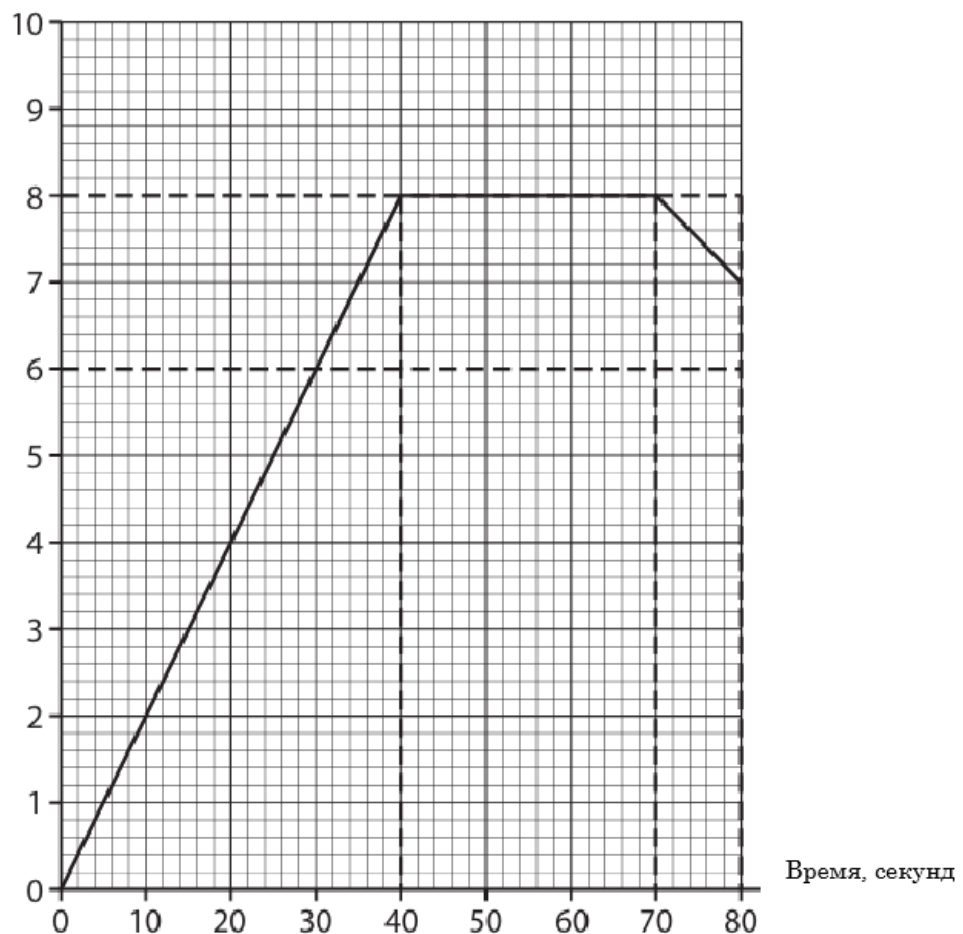
Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. В первые 40 секунд автобус двигался равноускоренно
2. В интервале времени от 40 до 80 секунд автобус двигался с постоянной скоростью 8 m/s
3. В первые 50 секунд автобус двигался с постоянным ускорением 0.2 m/s^2
4. В интервале времени от 70 до 80 секунд автобус уменьшал скорость с ускорением 0.1 m/s^2
5. За всё время движения автобус прошёл общую дистанцию 475 м

Ответ: _____

6. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения

Скорость m/s



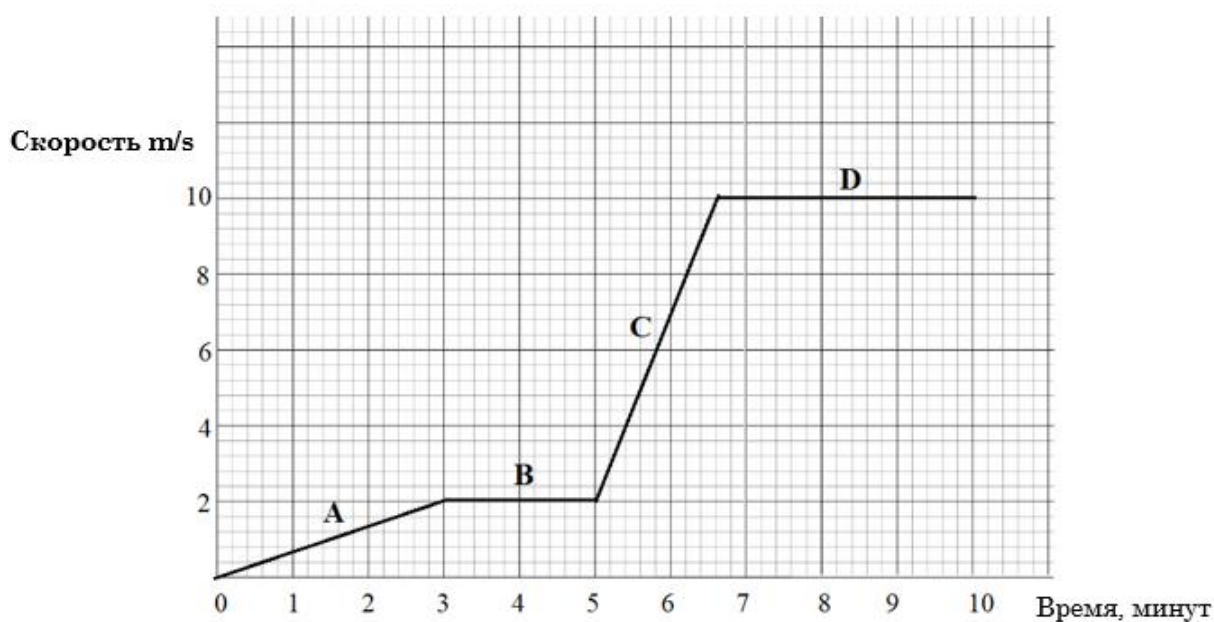
автобуса.

Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. В интервале времени от 70 до 80 секунд автобус прошёл расстояние 75 м
2. В интервале времени от 40 до 70 секунд автобус двигался с постоянной скоростью 8 m/s
3. В первые 40 секунд автобус двигался с постоянным замедлением 0.2 m/s^2
4. В интервале времени от 70 до 80 секунд автобус уменьшал скорость с ускорением 0.1 m/s^2
5. В первые 50 секунд автобус двигался с постоянным ускорением 0.2 m/s^2

Ответ: _____

7. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения судна на участках А, В, С и D.

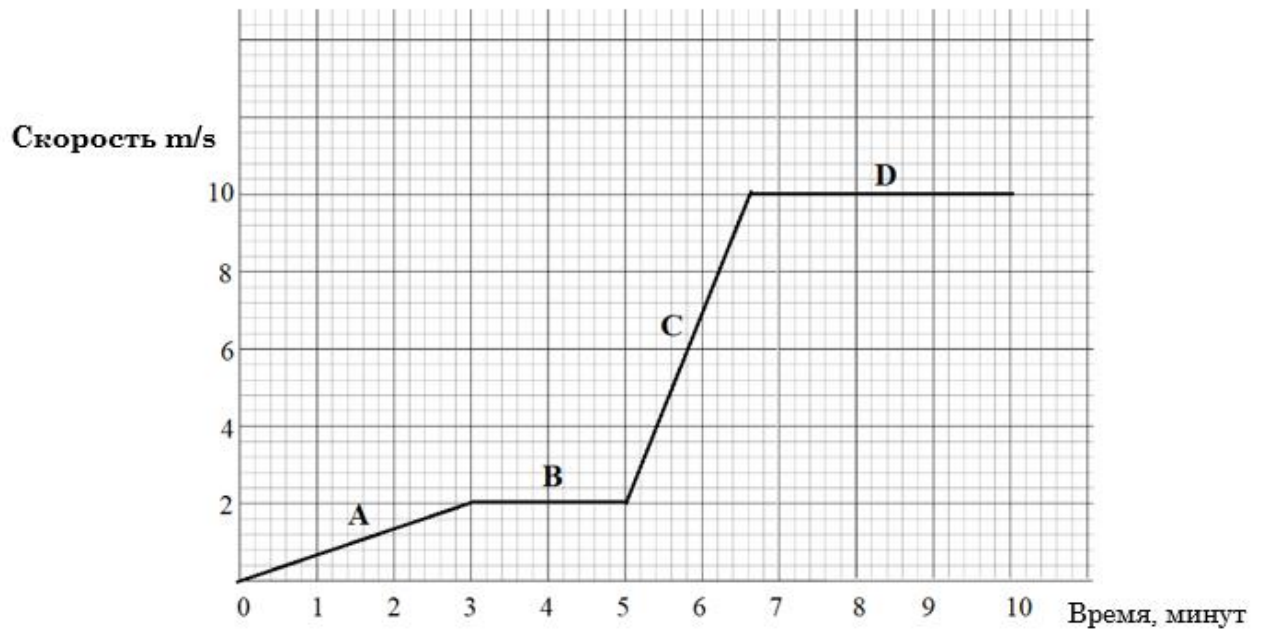


Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. На участке А судно, двигаясь с ускорением, проплыло расстояние 360 m
2. На участке В судно в течение 120 секунд двигалось с постоянной скоростью и прошло 240 m
3. На участке С судно двигалось с ускорением и за 96 секунд проплыло 576 m
4. Общее расстояние, пройденное на участках В и С, равно 816 m
5. Средняя скорость судна за всё время движения равна 10 m/s

Ответ: _____

8. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения судна на участках А, В, С и D.

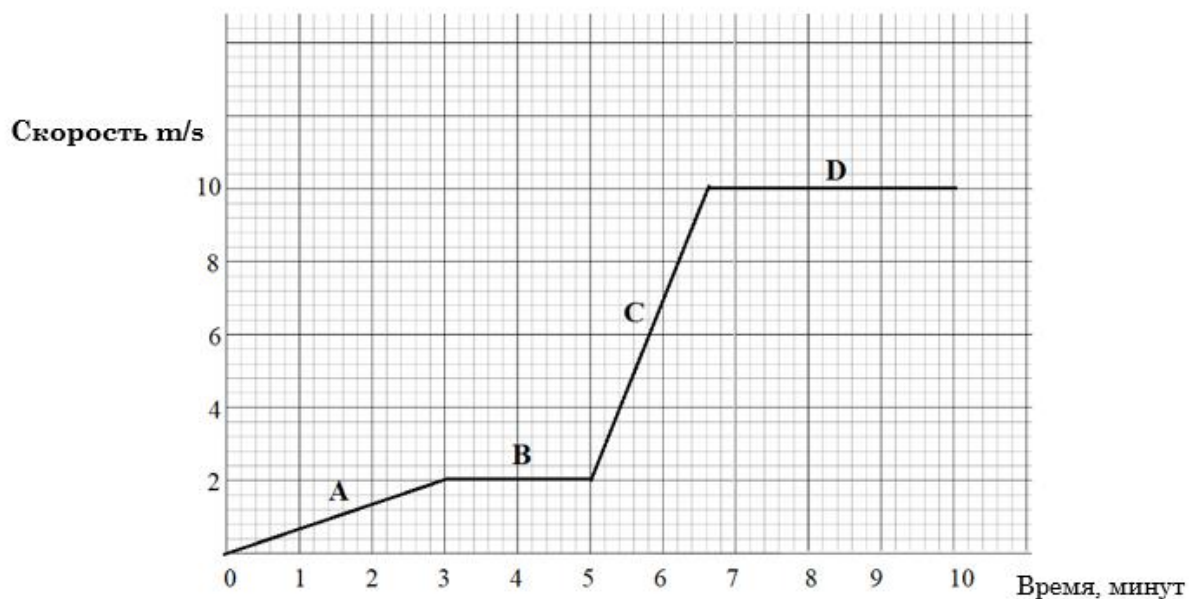


Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. На участке А судно двигалось с ускорением 0.011 m/s^2 и проплыло 180 m
2. Время движения судна на участке В на 84 секунды меньше времени движения на участке D
3. На участке С ускорение судна равно 0.083 m/s^2 , и оно проплыло 576 m
4. На участке D судно в течение 3.4 минуты двигалось с постоянной скоростью и прошло 3400 m
5. За всё 10-минутное движение судно проплыло общее расстояние 4660 m .

Ответ: _____

9. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения судна на участках А, В, С и D.

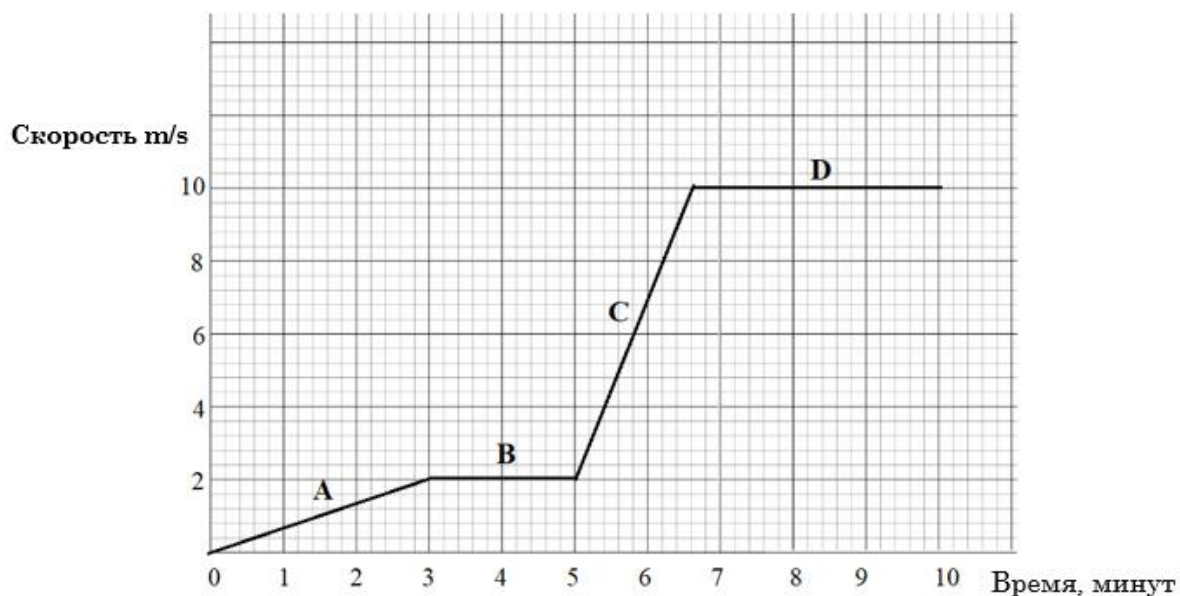


Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. Ускорение судна на участке С примерно в 7.5 раза больше ускорения на участке А
2. На участке В судно двигалось 5 минут и прошло 600 m
3. Общее расстояние, пройденное на участках А и В, равно 420 m и меньше расстояния, пройденного на участке С
4. На участке D судно двигалось с наибольшей постоянной скоростью и прошло 2040 m
5. За всё 10-минутное движение судно проплыло общее расстояние 4036 m

Ответ: _____

10. На рисунке ниже приведён график зависимости скорости от времени для движения судна на участках А, В, С и D.



Проанализируйте график и определите **3 верных утверждения**.

1. Время движения судна на участке В составляет 120 секунд и в 1.5 раза меньше времени движения на участке А
2. Расстояние, пройденное на участке А, равно 180 м и составляет примерно 6% от общего пути судна
3. На участке С скорость судна увеличивалась в среднем на 0.83 m/s за каждую секунду, и оно проплыло 566 м
4. На участке D судно в течение 3.4 минуты двигалось с постоянной скоростью и прошло 3400 м
5. За всё 10-минутное движение судно проплыло общее расстояние равное 3036 м

Ответ: _____

1. Книга массой 200 g находится в состоянии покоя на столе. На книгу действуют сила тяжести и нормальная сила (реакция опоры), как показано на рисунке ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

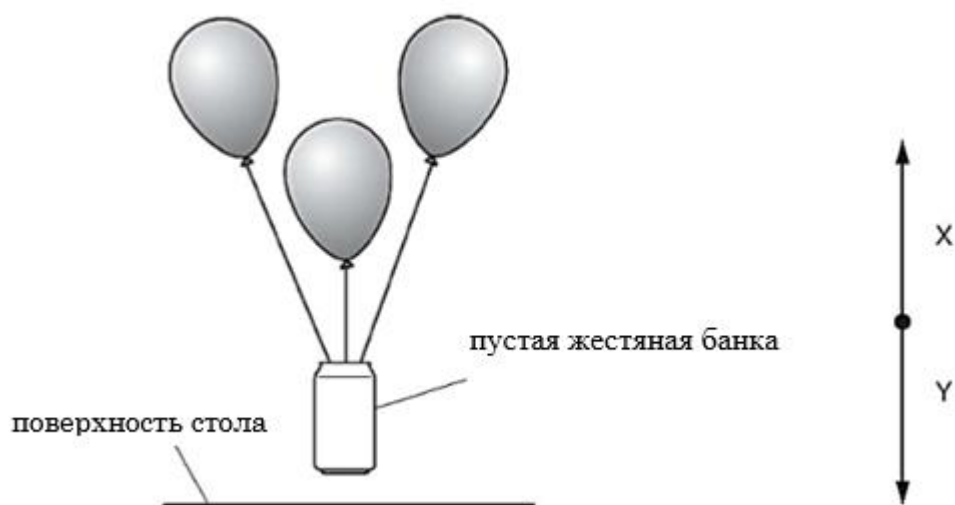


Используя предоставленный список, укажите название силы, равной 0 N, необходимой для сохранения телом равновесия. Считайте, что в данной ситуации силы в горизонтальном направлении не действуют.

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Результирующая сила

Ответ: _____

2. На одном мероприятии была продемонстрирована следующая ситуация: три шара, наполненные газом с плотностью меньшей, чем плотность воздуха, привязаны к пустой жестяной банке из-под напитка. Банка поднялась со стола и зависла в воздухе в состоянии покоя (рисунок слева).



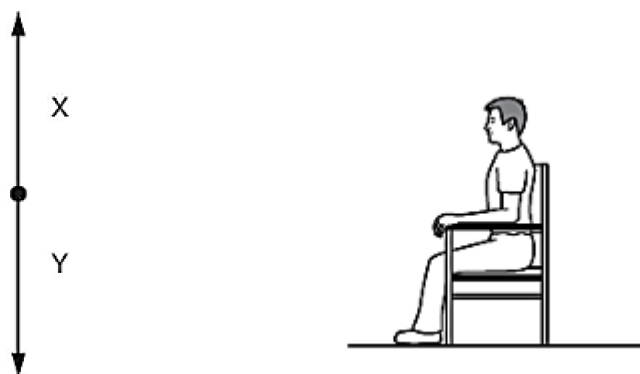
На рисунке справа показаны вертикальные силы, действующие на банку, когда она неподвижно находится в воздухе.

Выберите из списка название силы, направленной вниз и обозначенной буквой **Y**:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Результирующая сила

Ответ: _____

3. Ученик, как показано на рисунке, сидит на стуле в состоянии покоя.

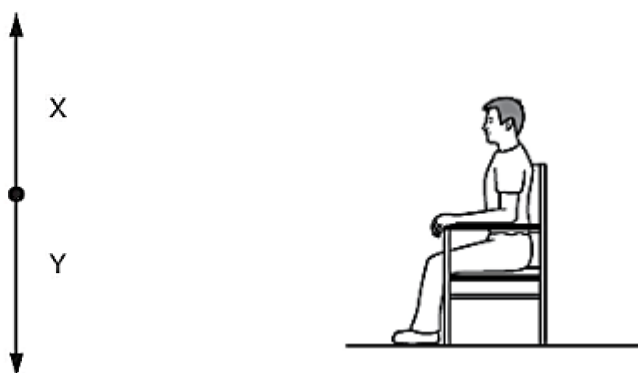


На рисунке слева показаны вертикальные силы, действующие на ученика, сидящего на стуле. Выберите из списка название силы, направленной вверх и обозначенной буквой **X**:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Результирующая сила

Ответ: _____

4. Ученик, как показано на рисунке, сидит на стуле в состоянии покоя.



На рисунке слева показаны вертикальные силы, действующие на ученика, сидящего на стуле.

Выберите из списка название силы, направленной вниз и обозначенной буквой **Y**:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Результирующая сила

Ответ: _____

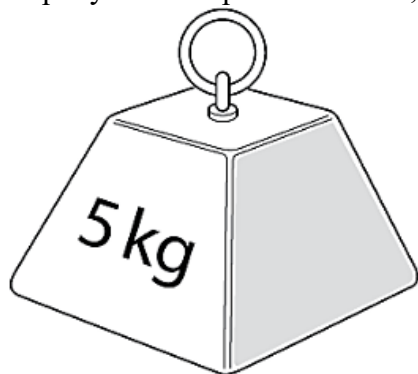
5. К пружине подвешен груз, как показано на рисунке. ($g=10 \text{ m/s}^2$)



Определите массу груза (g).

Ответ: _____

6. На рисунке изображён камень, находящийся на поверхности Луны.

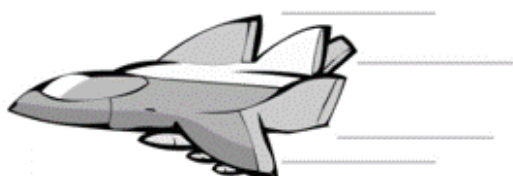


Определите силу тяжести (N), действующую на камень.

(ускорение свободного падения на Луне: $g = 1.6 \text{ m/s}^2$)

Ответ: _____

7. На рисунке показано движение летящего самолёта.



На рисунке справа изображены горизонтальные силы, действующие на самолёт во время полёта. (Силой трения между самолётом и воздухом пренебречь.)

Выберите из списка название силы, направленной вправо (против направления движения) и обозначенной буквой **Y**:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Результирующая сила

Ответ: _____

8. Какая сила создает ускорение парашютиста в первые мгновения после прыжка из самолета (когда его скорость равна нулю)?



Выберите название силы из списка:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Результирующая сила

Ответ: _____

9. После полного раскрытия парашюта парашютист продолжает спускаться вниз. Если его скорость постоянна (неизменна), то результирующая сила равна 0. (Трением между парашютистом и воздухом пренебречь).

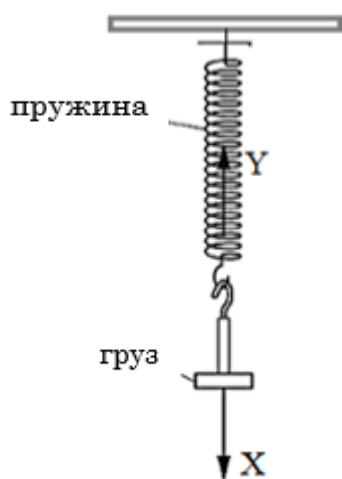


С какой силой уравнивается сила тяжести в этом случае? Определите верный ответ из списка:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Результирующая сила

Ответ: _____

10. К пружине подвешен груз, как показано на рисунке. На груз действуют силы **X** и **Y**.



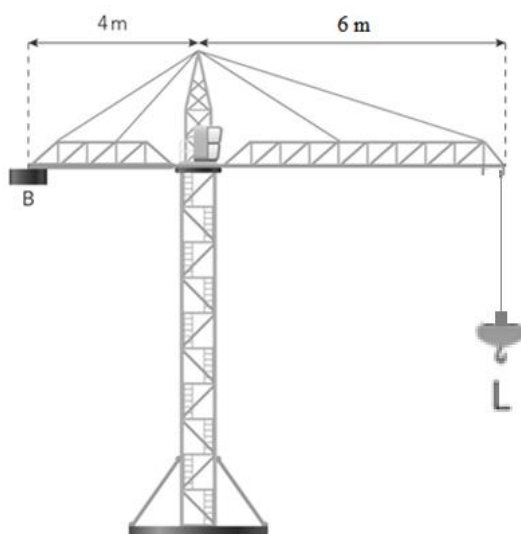
Используя данные на рисунке, определите название силы Y . Определите верный ответ из списка:

Сила тяжести
Нормальная сила
Сила трения
Сила сопротивления
Сила упругости

Ответ: _____

-4-

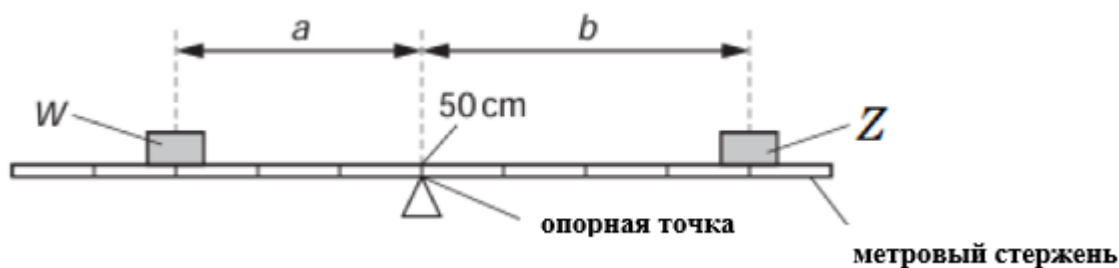
1. На рисунке изображён строительный кран. В точке L , расположенной на расстоянии 6 м от оси вращения крана, подвешен груз 1000 Н. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.



Каков должен быть вес блока В слева (N), чтобы уравновесить груз 1000 N?

Ответ: _____

2. На рисунке тела с весами **W** и **Z** (однородные) находятся в равновесии на метровом стержне. Принять $g = 10 \text{ m/s}^2$.

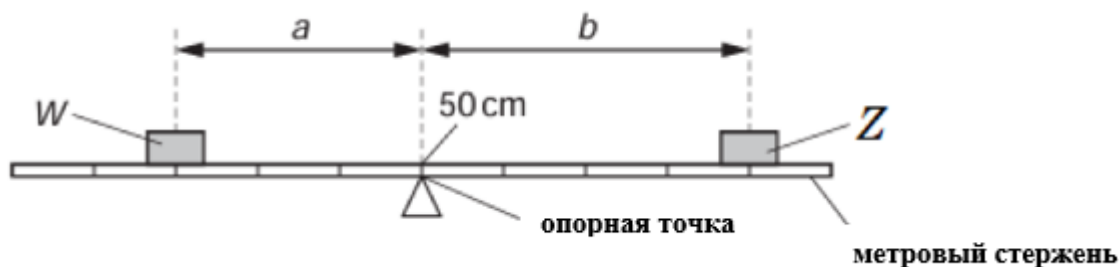


(**a** — расстояние от опоры до **W**, **b** — расстояние от опоры до **Z**)

Если масса тела **Z** равна 120 kg, найдите вес тела **W** (N).

Ответ: _____

3. На рисунке тела с весами **W** и **Z** (однородные) находятся в равновесии на метровом стержне. Принять $g = 10 \text{ m/s}^2$.

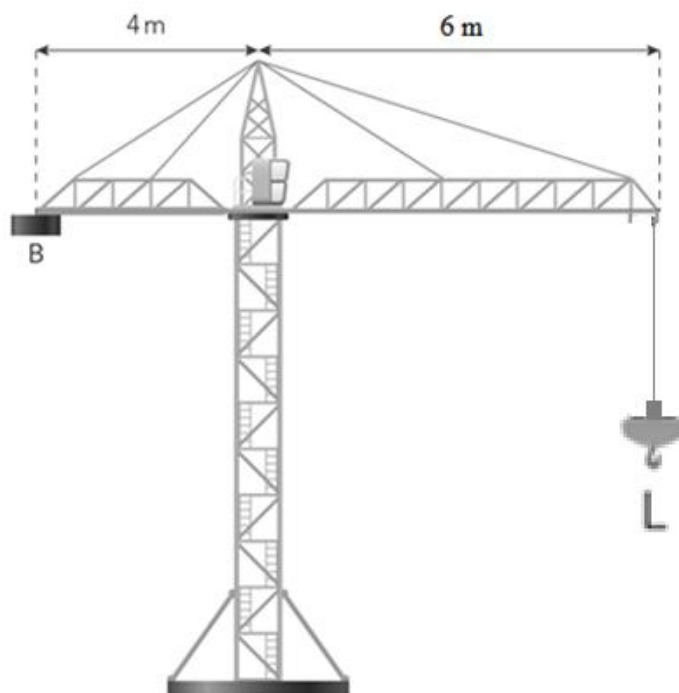


(**a** — расстояние от опоры до **W**, **b** — расстояние от опоры до **Z**)

Если масса тела **Z** равна 540 kg, найдите вес тела **W** (N).

Ответ: _____

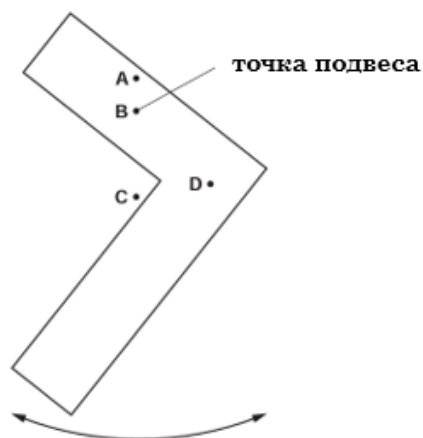
4. На рисунке изображён строительный кран. Вес блока **В**, расположенного на расстоянии 4 m от оси вращения крана, равен 1200 N. Принять $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Какой должна быть масса груза **L** (kg), поднимаемого с правой стороны крана?

Ответ: _____

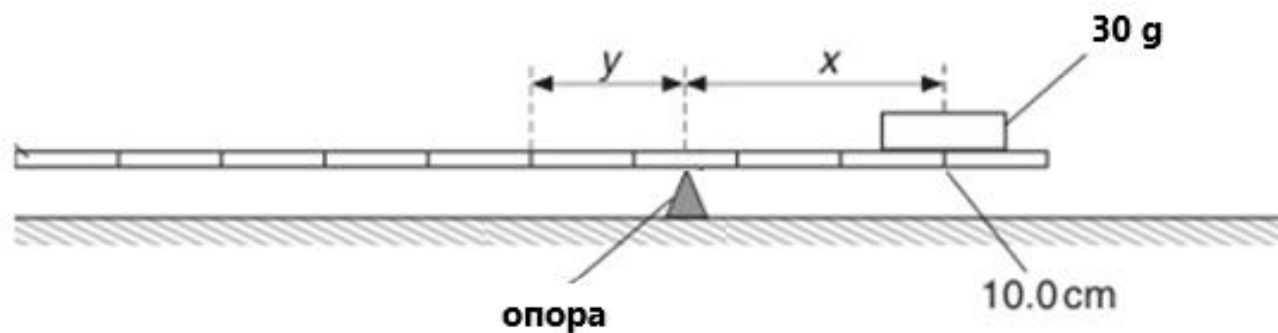
5. Картонная пластина L-образной формы подвешена на гвозде в точке В. После смещения картон начинает колебаться и останавливается в положении, показанном на рисунке.



В какой из отмеченных точек расположен центр тяжести **Z** картона?

Ответ: _____

6. На рисунке тело массой 30 g и однородный стержень, разделённый на участки по 10 см, находятся в равновесии. Принять $g = 10 \text{ m/s}^2$.

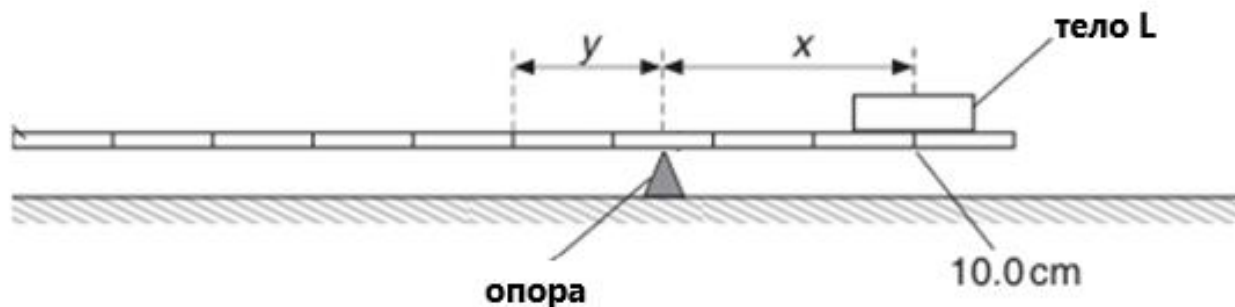


(x — расстояние от опоры до тела 30 g , y — расстояние от опоры до центра тяжести стержня)

Найдите вес тела L (mN).

Ответ: _____

7. На рисунке однородный стержень массой 150 g , разделённый на участки по 10 cm , и тело L находятся в равновесии. Принять $g = 10\text{ m/s}^2$.



(x — расстояние от опоры до тела L , y — расстояние от опоры до центра тяжести стержня)

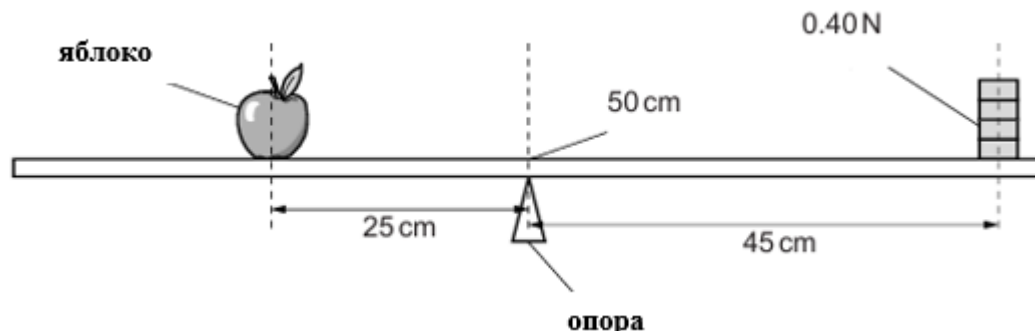
Найдите вес тела L (mN).

Ответ: _____

8. На стержень длиной 1 m помещены яблоко и груз весом $0,40\text{ N}$, как показано на рисунке.

Стержень не имеет шкалы делений, но находится в равновесии на отметке 50 cm .

Принять $g = 10\text{ m/s}^2$.

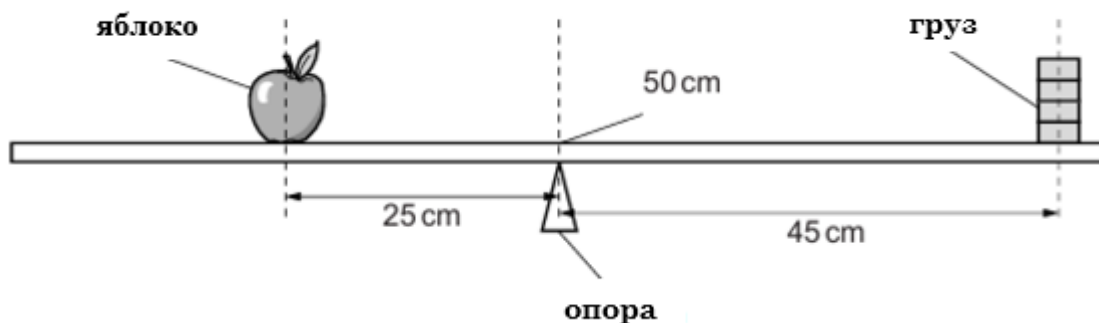


Центр тяжести яблока расположен на расстоянии 25 cm от опоры, а центр тяжести груза — на расстоянии 45 cm от опоры.

Найдите массу яблока (g).

Ответ: _____

9. На стержень длиной 1 м, как показано на рисунке, помещены яблоко и груз неизвестного веса. Стержень не имеет шкалы, но находится в равновесии в точке 50 см. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

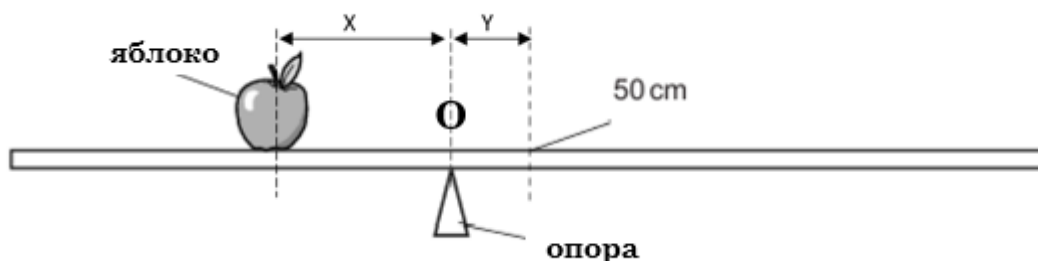


Масса яблока равна 90 g, его центр тяжести расположен на расстоянии 25 см от опоры, а центр тяжести груза — на расстоянии 45 см от опоры.

Найдите вес груза (mN).

Ответ: _____

10. На стержень длиной 1 м, как показано на рисунке, помещены яблоко и груз неизвестного веса. Стержень не имеет шкалы, но находится в равновесии в точке O. Вес стержня равен 5 N. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

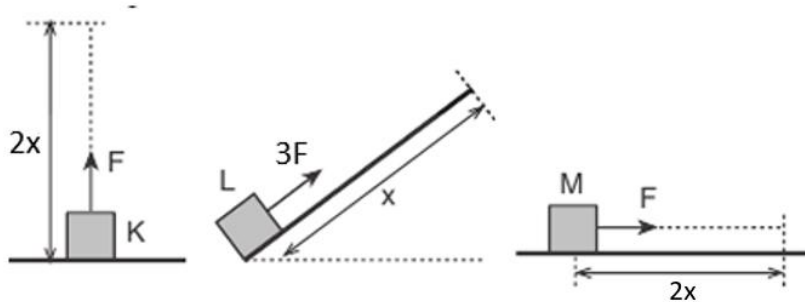


(X — расстояние от опоры до яблока, Y — расстояние от опоры до центра тяжести стержня). При этом $X = 2.5 Y$.

Найдите массу яблока (g).

Ответ: _____

1. Тела **К**, **Л** и **М** под действием сил одинаковой величины F проходят различные расстояния, как показано на рисунке.

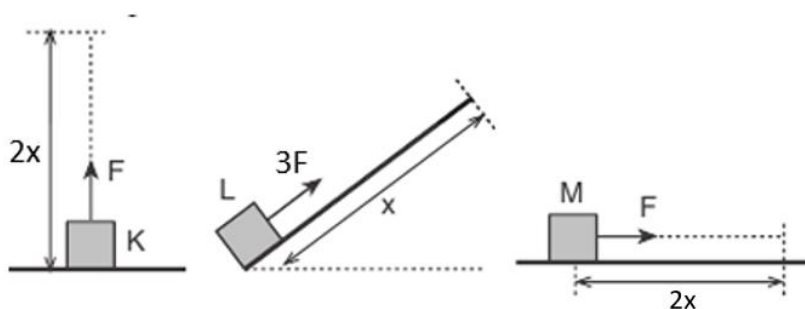


На основе этого проанализируйте работы силы F , действующей на тела **K**, **L** и **M** (A_K , A_L , A_M), и установите соответствия с данными таблицы.

1	A_K	M	больше A_M
		N	меньше A_M
2	A_L	K	равно A_M

Ответ: _____

2 . Тела **K**, **L** и **M** под действием сил одинаковой величины F проходят различные расстояния, как показано на рисунке.

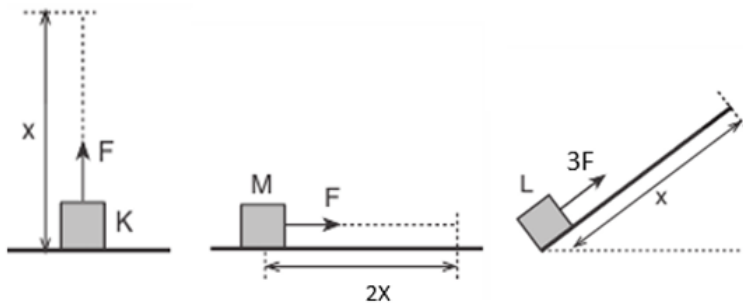


На основе этого проанализируйте работы силы F , действующей на тела **K**, **L** и **M** (A_K , A_L , A_M), и установите соответствия с данными таблицы.

1	A_L	M	больше A_K
		N	меньше A_K
2	A_M	K	равно A_K

Ответ: _____

3. Тела **K**, **L** и **M** под действием сил одинаковой величины F проходят различные расстояния, как показано на рисунке.

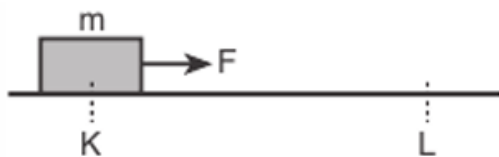


На основе этого проанализируйте работы силы F , действующей на тела **K**, **L** и **M** (A_K , A_L , A_M), и установите соответствия с данными таблицы.

1	A_L	M	больше A_M
		N	меньше A_M
2	A_K	K	равно A_M

Ответ: _____

4. Тело массой m , находящееся в точке **K** на горизонтальной плоскости без трения, приводится в движение под действием силы F . Тело проходит точку **L** со скоростью V и кинетической энергией E .

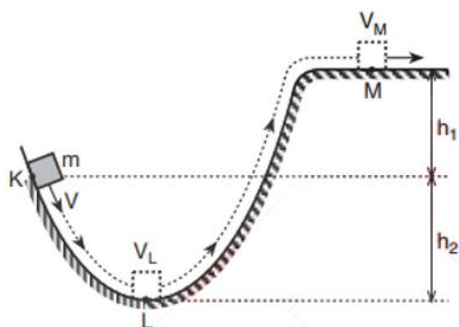


Если вместо тела массой m использовать тело массой $2m$, проанализируйте, как изменятся значения V и E , и установите соответствия с данными таблицы

1	V	M	увеличивается
		N	уменьшается
2	E	K	не изменяется

Ответ: _____

5. Тело со скоростью V в точке **К** движется по траектории, показанной пунктирной линией, по гладкому пути с вертикальным сечением, как на рисунке. В процессе движения тело проходит точку **Л** со скоростью V_L и точку **М** со скоростью V_M .

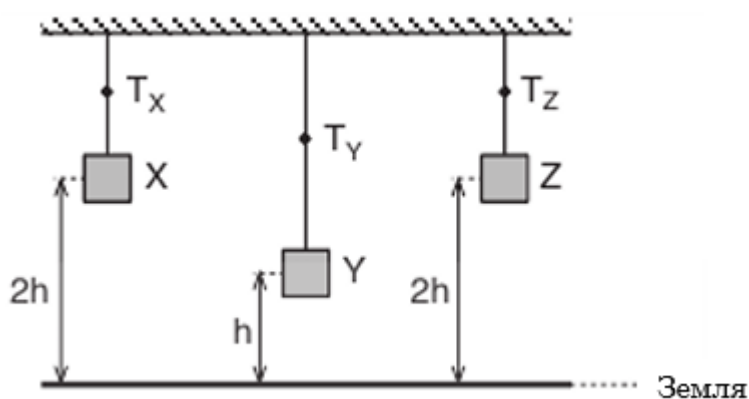


Если высоты h_1 и h_2 пути уменьшить, проанализируйте, как изменятся скорости V_L и V_M , и установите соответствия с таблицей.

1	V_L	М	увеличивается
		Н	уменьшается
2	V_M	К	не изменяется

Ответ: _____

6. Тела **Х**, **У** и **З** подвешены на нитях, как показано на рисунке. Модули сил натяжения нитей равны соответственно T_X , T_Y , T_Z .

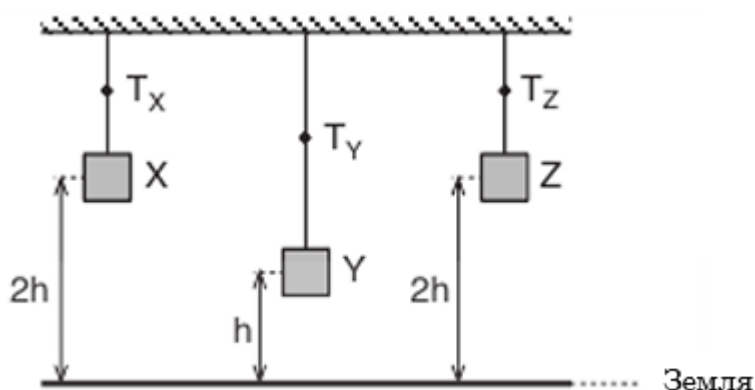


Если $T_X > T_Y = T_Z$, проанализируйте потенциальные энергии тел E_X , E_Y , E_Z относительно Земли и установите соответствия с таблицей.

1	E_X	М	больше E_Z
		Н	меньше E_Z
2	E_Y	К	равно E_Z

Ответ: _____

7. Тела **X**, **Y** и **Z** подвешены на нитях, как показано на рисунке. Модули сил натяжения нитей равны соответственно T_X , T_Y , T_Z .

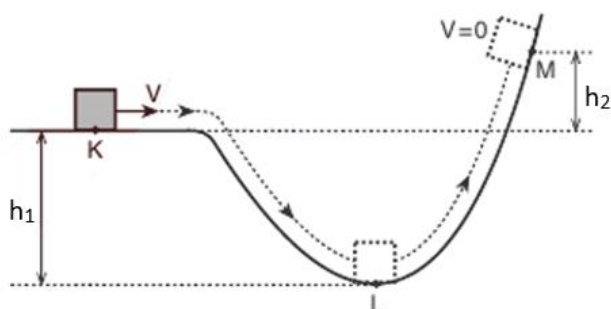


Если $T_X > T_Y = T_Z$, проанализируйте потенциальные энергии тел E_X , E_Y , E_Z относительно Земли и установите соответствия с таблицей.

1	E_Z	М	больше E_X
		Н	меньше E_X
2	E_Y	К	равно E_X

Ответ: _____

8. Тело, проходящее точку **К** гладкого пути со скоростью V , поднимается не выше **точки М**.

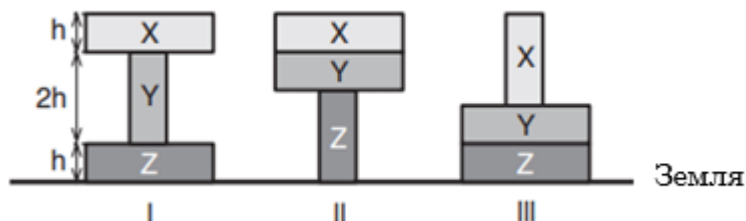


Если высоты h_1 и h_2 пути уменьшить, проанализируйте, как изменятся скорости V_L и V_M , и установите соответствия с таблицей.

1	V_L	М	увеличивается
		Н	уменьшается
2	V_M	К	не изменяется

Ответ: _____

9. Однородные призмы **X**, **Y** и **Z** массами соответственно m , $2m$ и $3m$ имеют одинаковые размеры. При размещении брусков в положениях I, II и III, как показано на рисунке, их суммарные потенциальные энергии относительно Земли равны соответственно E_1 , E_2 и E_3 .

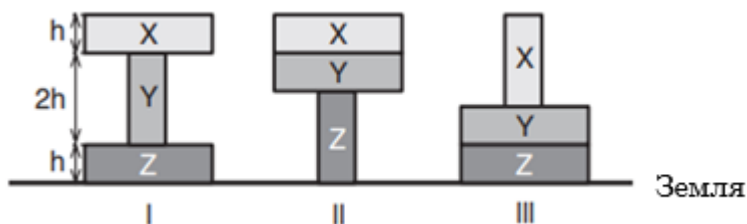


На основе этого проанализируйте потенциальные энергии E_1 , E_2 , E_3 и установите соответствия с таблицей.

1	E_1	М	больше E_3
		Н	меньше E_3
2	E_2	К	равно E_3

Ответ: _____

10. Однородные призмы **X**, **Y** и **Z** массами соответственно m , $2m$ и $3m$ имеют одинаковые размеры. При размещении брусков в положениях I, II и III, как показано на рисунке, их суммарные потенциальные энергии относительно Земли равны соответственно E_1 , E_2 и E_3 .

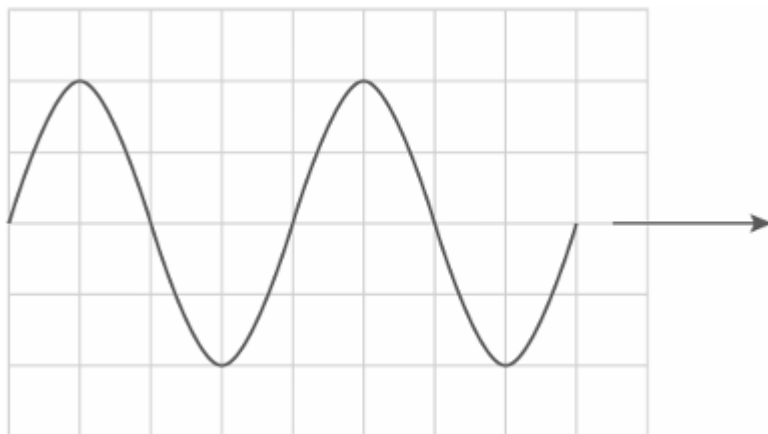


На основе этого проанализируйте потенциальные энергии E_1 , E_2 , E_3 и установите соответствия с таблицей.

1	E_2	М	больше E_1
		Н	меньше E_1
2	E_3	К	равно E_1

Ответ: _____

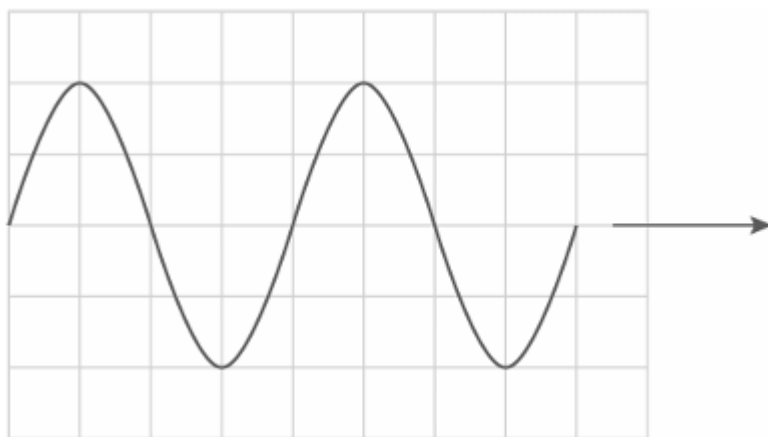
1. На рисунке изображена волна, нарисованная в клетках. Направление распространения волны показано стрелкой.



Используя график, укажите число полных волн.

Ответ: _____

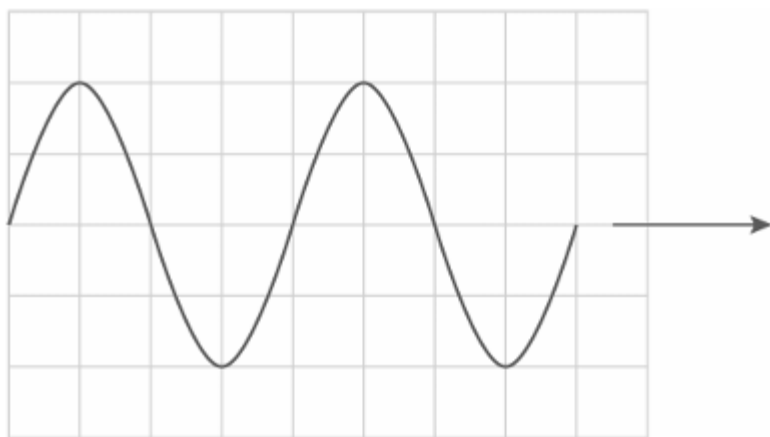
2. На рисунке изображена волна, нарисованная в клетках. Направление распространения волны показано стрелкой.



Используя график, определите амплитуду волны (в клетках).

Ответ: _____

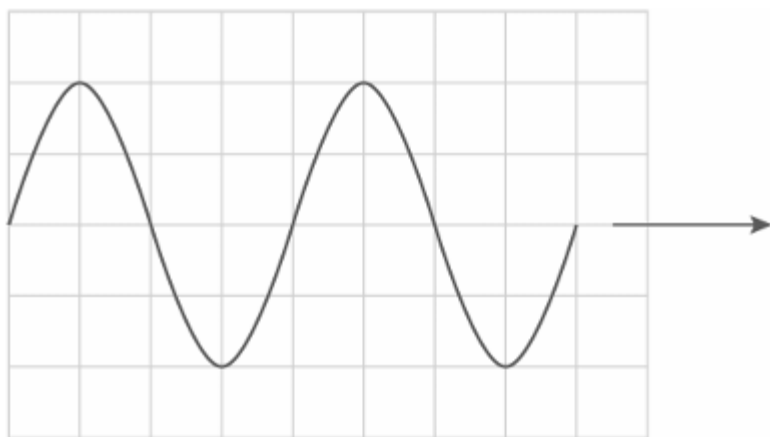
3. На рисунке изображена волна, нарисованная в клетках. Направление распространения волны показано стрелкой.



Используя график, определите длину волны (в клетках).

Ответ: _____

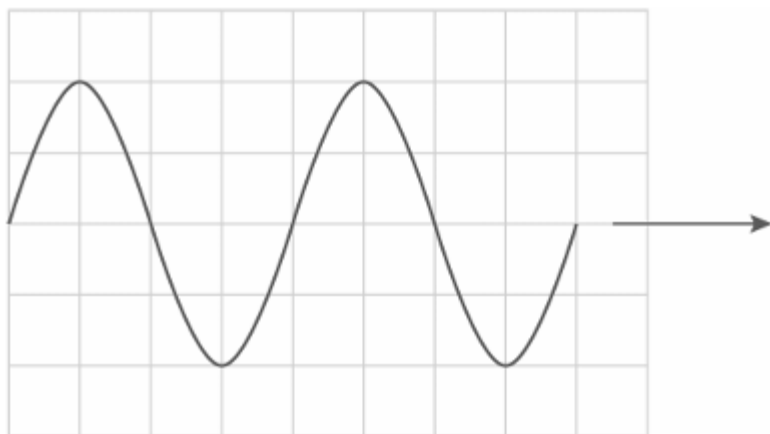
4. На рисунке изображена волна, нарисованная в клетках. Направление распространения волны показано стрелкой.



Используя график, определите период волны (в клетках).

Ответ: _____

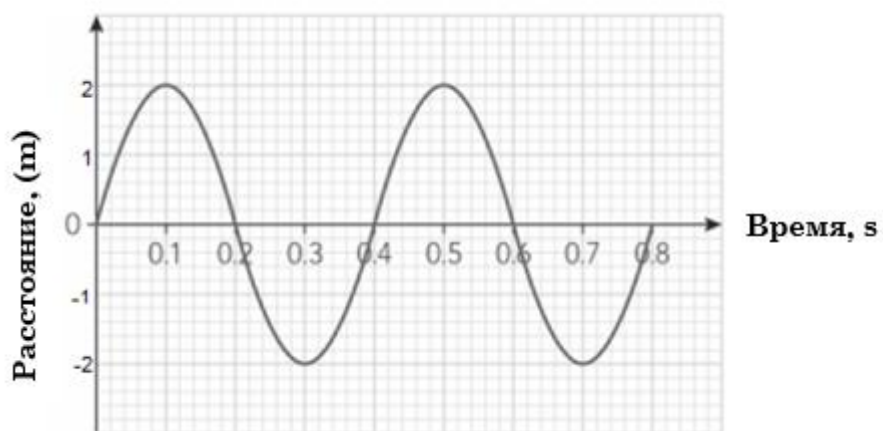
5. На рисунке изображена волна, нарисованная в клетках. Направление распространения волны показано стрелкой.



Используя график, определите частоту волны (в клетках).

Ответ: _____

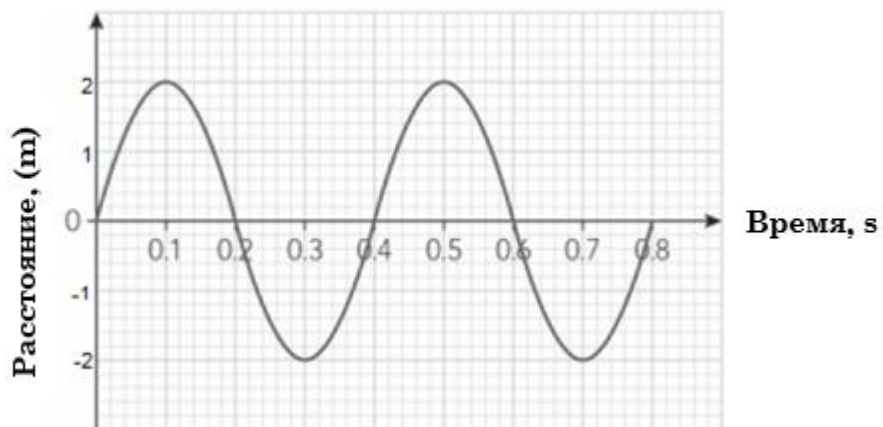
6. На рисунке изображено расстояние, проходимое частицей в волне с течением времени.



Используя график, запишите полное число волн.

Ответ: _____

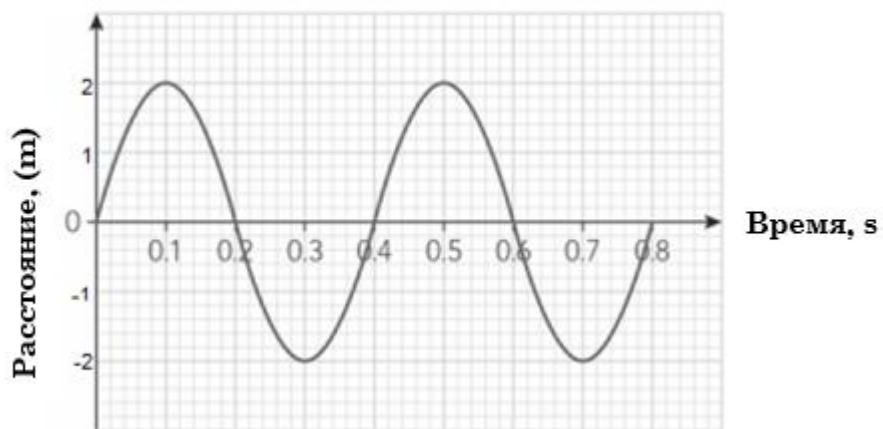
7. На рисунке изображено расстояние, проходимое частицей в волне с течением времени.



Используя график, определите амплитуду волны (m).

Ответ: _____

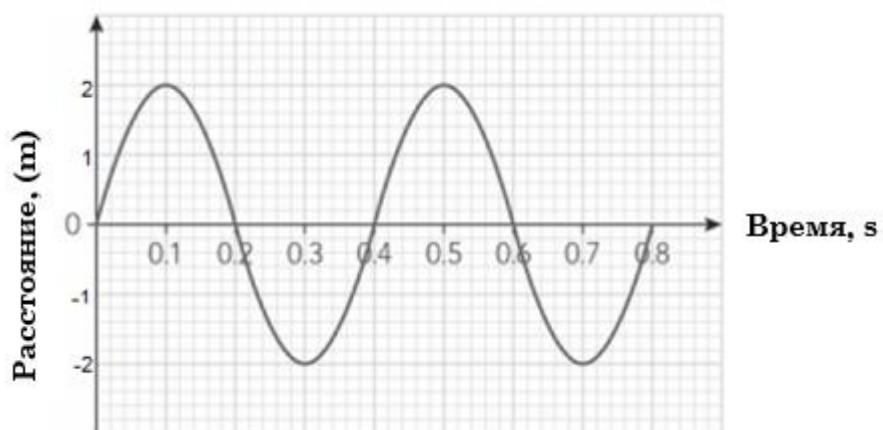
8. На рисунке изображено расстояние, проходимое частицей в волне с течением времени.



Используя график, определите циклическую частоту волны (rad/s)

Ответ: _____

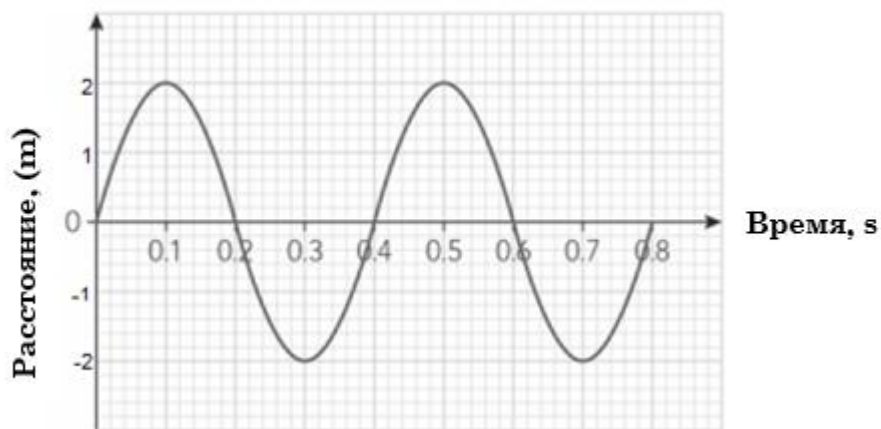
9. На рисунке изображено расстояние, проходимое частицей в волне с течением времени.



Используя график, определите период волны (s).

Ответ: _____

10. На рисунке изображено расстояние, проходимое частицей в волне с течением времени.



Используя график, определите частоту волны (Hz)

Ответ: _____

-7-

1. Вы ощущаете на поверхности реки волны длиной 2 m. Если их скорость равна 4 m/s, найдите частоту волн (Hz).

Ответ: _____

2. Звук, образованный колебаниями струны музыкального инструмента рубоб, имеет длину волны 0.85 m, а скорость звука в воздухе равна 340 m/s. Определите частоту колебаний струны (Hz).

Ответ: _____

3. Автомобиль, движущийся по дороге, издаёт звук. Скорость звука в воздухе составляет 343 m/s, длина звуковой волны — 5 m.

Вычислите частоту звука (Hz) и округлите ответ до *единиц*.

Ответ: _____

4. Фонарь мигает 60 раз в секунду. Если скорость света равна $3 \cdot 10^8$ m/s, найдите длину волны (km).

Ответ: _____

5. Музыкальный инструмент орган производит звук высоких тонов на частоте 512 kHz, скорость звука в воздухе равна 343 m/s. Найдите длину волны (m). Округлите ответ до *сотых*.

Ответ: _____

6. На городской улице частота автомобильного сигнала равна 500 Hz, скорость звука в воздухе — 340 m/s. Определите длину волны (m).

Ответ: _____

7. Скорость волны в океане составляет 15 m/s, длина волны — 3 m. Определите частоту волны (Hz).

Ответ: _____

8. Дети, прыгая на трамплине, за 2 s совершают 3 прыжка. Если каждый прыжок соответствует одному колебанию, найдите частоту (Hz).

Ответ: _____

9. Мобильный телефон передает сигнал с высокой частотой 850 kHz. Если принять скорость звука равной 340 m/s, найдите эквивалентную длину звуковой волны (μm).

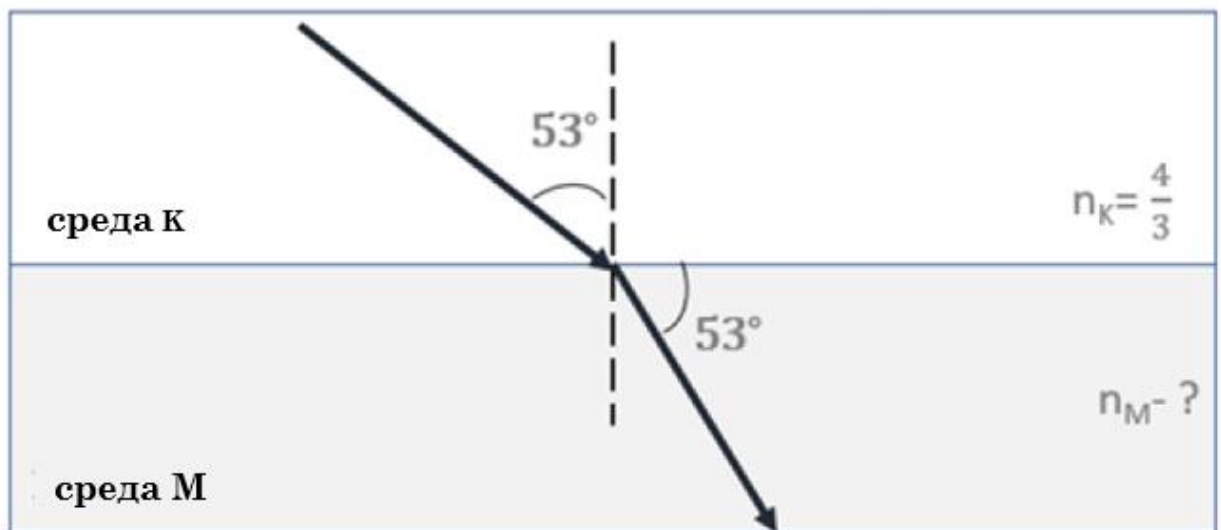
Ответ: _____

10. При чириканье птицы возникает звук с частотой 1.5 kHz, скорость звука в воздухе равна 333 m/s. Найдите длину волны (m). Округлите ответ до сотых.

Ответ: _____

-8-

1. Луч света переходит из среды **К** в среду **М**. Угол падения равен 53° .



Используя данные на рисунке, определите показатель преломления среды **М** (при этом $\sin 53^\circ = 0.8$).

Укажите, какие 2 из приведённых ниже утверждений являются решением на основе данных выше.

I. Оптическая плотность **среды М** больше оптической плотности **среды К**, и угол преломления меньше угла падения на 16° .

II. Показатель преломления **среды М** равен $\frac{16}{9}$

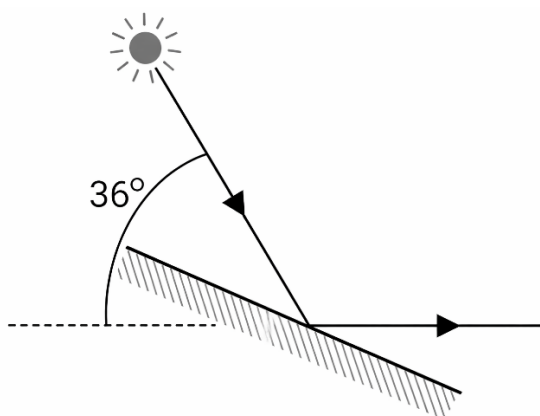
III. Показатель преломления **среды М** равен $\frac{8}{3}$, и световой луч в среде М преломляется под углом 37°

IV. В **среде М** световой луч преломляется под углом 53°

V. Оптическая плотность среды **К** больше оптической плотности среды **М**.

Ответ: _____

2. Солнечный луч образует с поверхностью Земли угол 36° . После отражения от плоского зеркала луч продолжает путь в горизонтальном направлении.



Проанализируйте рисунок и укажите какие 2 из приведённых ниже утверждений являются решением на основе данных выше.

I. Угол отражения светового луча от зеркала равен 72° .

II. Зеркало расположено под углом 18° к горизонту.

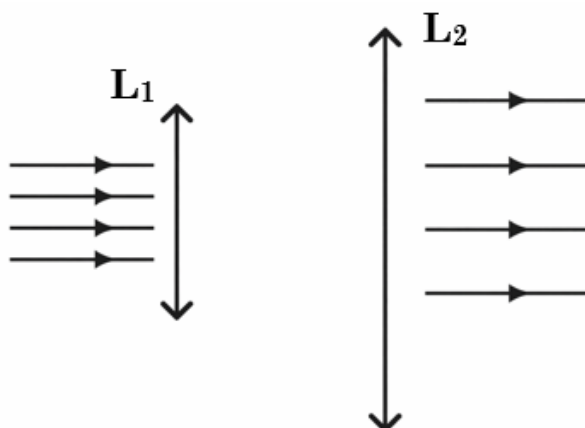
III. Сумма углов падения и отражения светового луча равна 150° .

IV. Если зеркало расположить под углом 15° к горизонту, луч отразится параллельно горизонту.

V. Угол падения светового луча на зеркало равен 36° .

Ответ: _____

3. Пучок параллельных лучей проходит через две *собирающие* линзы L_1 и L_2 , как показано на рисунке. Луч, пройдя через линзу L_1 , попадает на линзу L_2 и далее снова распространяется параллельно. Фокусные расстояния линз равны соответственно F_1 и F_2 .

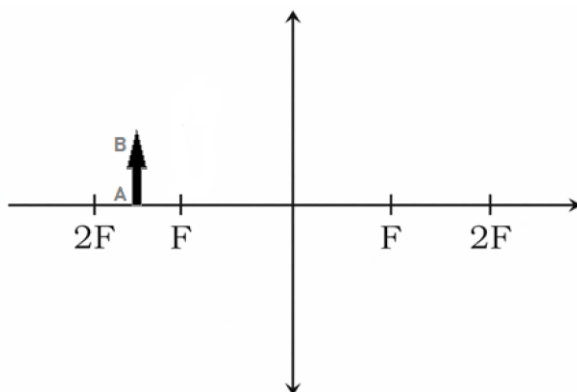


Проанализируйте рисунок и укажите *какие 2 из приведённых ниже утверждений* являются решением на основе данных выше.

- I. Луч, прошедший через **линзу L_1** , после преломления **в линзе L_2** пересекается в её оптическом центре.
- II. Параллельные лучи после прохождения через линзу L_1 собираются в фокусе F_1 , который совпадает с фокусом F_2 линзы L_2 .
- III. Так как линзы L_1 и L_2 выпуклые, ход лучей изображён неверно и такая ситуация невозможна.
- IV. Если расстояние между двумя линзами равно $F_1 + F_2$, наблюдается описанная ситуация.
- V. Если расстояние между двумя линзами равно $F_1 - F_2$, лучи, выходящие из линзы L_2 , будут распространяться параллельно оптической оси.

Ответ: _____

4. **Предмет АВ** расположен перед собирающей линзой на расстоянии $d = 1.5 F$

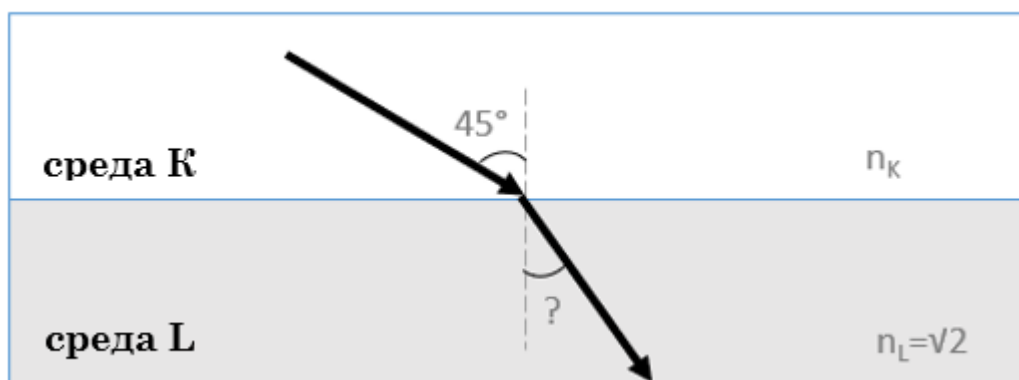


Проанализируйте, каким будет изображение предмета в собирающей линзе, и укажите **2** верных утверждения.

- I. Изображение предмета будет *действительным, перевёрнутым и увеличенным* и образуется на расстоянии $3F$ от линзы.
- II. Линза образует *действительное* изображение предмета, *увеличенное в 2 раза*.
- III. Изображение предмета будет *прямым* и *увеличенным в 2 раза*.
- IV. Изображение предмета будет *мнимым* и *увеличенным* и образуется в фокусе $3F$ линзы.
- V. Линза образует *действительное* изображение предмета, *увеличенное в 3 раза*

Ответ: _____

5. Луч света переходит из среды К (воздух) в среду L с абсолютным показателем преломления $\sqrt{2}$. Угол падения равен 45° (при этом $\sin 45^\circ = \sqrt{2}/2$).



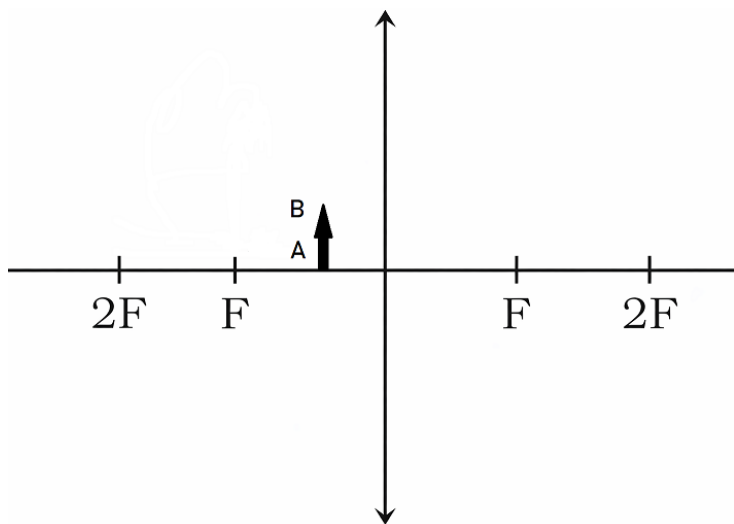
Укажите, какие 2 из приведённых ниже утверждений являются решением на основе данных выше.

- I. **В среде L** угол преломления светового луча меньше угла падения на 15° .
- II. Оптическая плотность **среды L** меньше оптической плотности **среды K**.
- III. Показатель преломления **среды K** равен $\frac{4}{3}$
- IV. **В среде L** угол падения светового луча больше угла преломления на 30° .

V. Оптическая плотность **среды K** меньше оптической плотности **среды L**.

Ответ: _____

6. **Предмет АВ** расположен перед собирающей линзой на расстоянии $d = 0,4F$.



Проанализируйте, каким будет изображение предмета в собирающей линзе, и укажите, какие 2 из следующих утверждений являются решением для вышеуказанной информации.

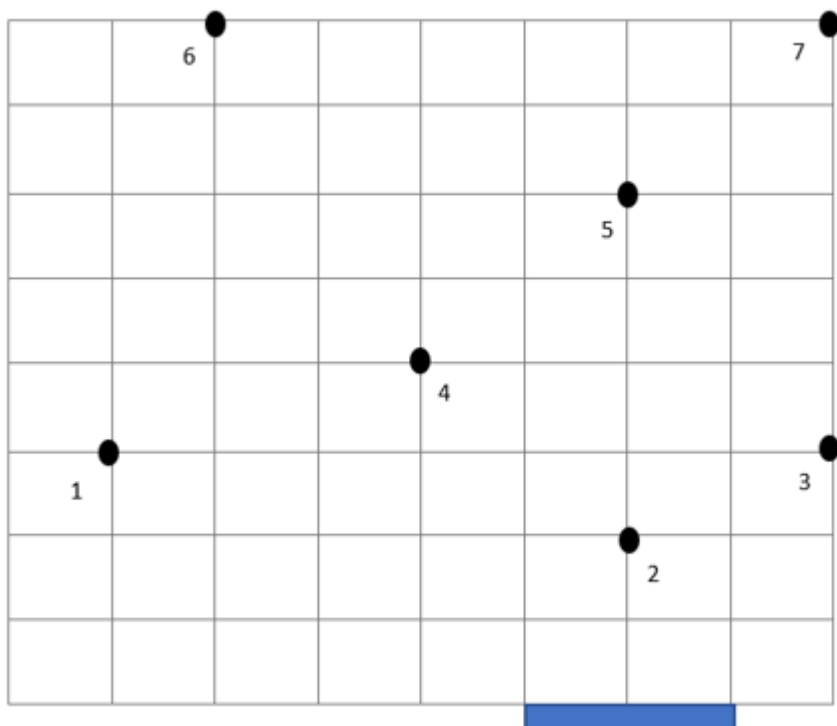
- I. Изображение предмета будет *мнимым и прямым* и образуется в фокусе F линзы.
- II. Линза образует *действительное* изображение предмета, *уменьшенное* в 2 раза
- III. Изображение предмета будет *мнимым и прямым* и образуется со стороны предмета на расстоянии $\frac{2}{3} F$

IV. Линза образует изображение предмета, *увеличенное* в ≈ 1.67 раза

V. Линза образует *действительное* изображение предмета, *увеличенное* в 3 раза.

Ответ: _____

7. Плоское зеркало и точечные объекты 1–6 расположены, как показано на рисунке. Наблюдатель в точке 7 рассматривает изображения объектов в зеркале.



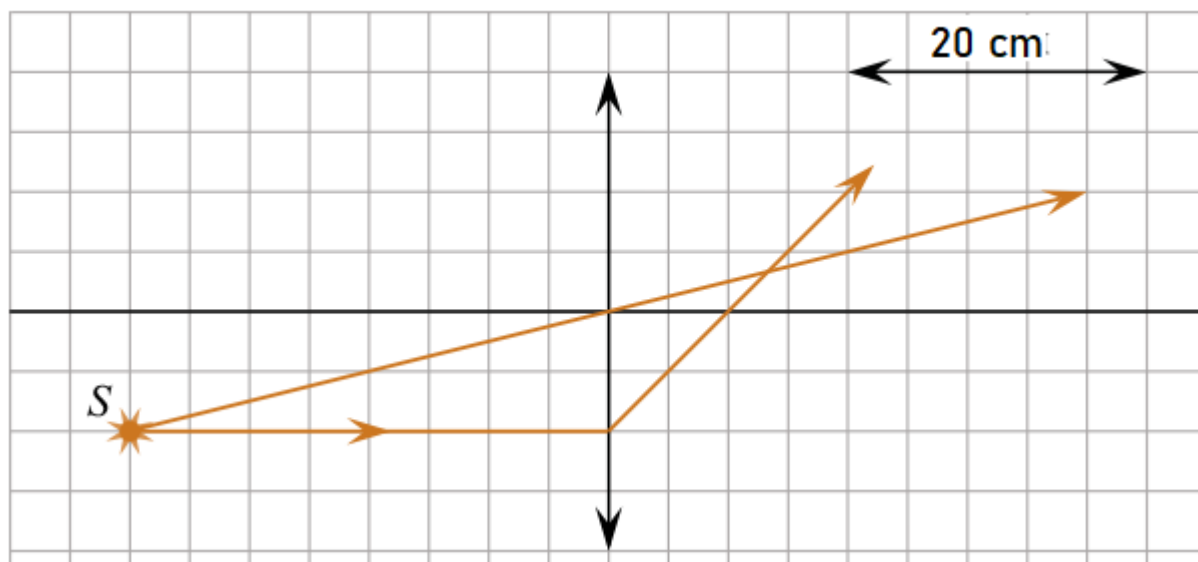
плоское зеркало

Определите, изображения каких объектов может видеть наблюдатель в точке 7. Проанализировав расположение **точечных объектов** относительно плоского зеркала, укажите, какие 2 из следующих утверждений являются решением для вышеуказанной информации.

- I. Может видеть в зеркале изображения всех точечных объектов 1–6.
- II. Может видеть в зеркале изображения точечных объектов 2–5, но не видит 1 и 6.
- III. Не может видеть в зеркале изображения точечных объектов 1 и 3.
- IV. Может видеть в зеркале изображения точечных объектов 2, 4, 5 и 6.
- V. Может видеть в зеркале только изображения точечных объектов 2, 4 и 5.

Ответ: _____

8. На рисунке показан ход лучей, вышедших из точечного источника света S, после прохождения через тонкую линзу.

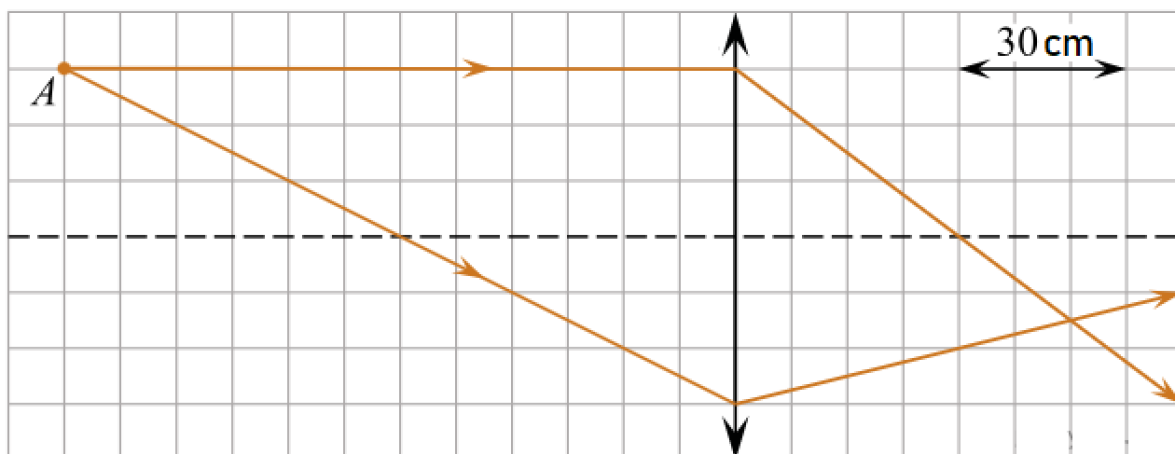


Укажите, какие 2 из следующих утверждений являются решением для вышеуказанной информации.

- I. Эта линза является выпуклой, и её фокусное расстояние равно 10 см.
- II. Изображение точечного источника S образуется на расстоянии 12 см от линзы.
- III. Изображение точечного источника S в линзе не образуется.
- IV. Оптическая сила этой линзы равна 12.5 D.
- V. Эта линза является собирающей, и её фокусное расстояние равно 0.08 м.

Ответ: _____

9. На рисунке показан ход лучей, вышедших из точечного источника света A, после прохождения через тонкую линзу.

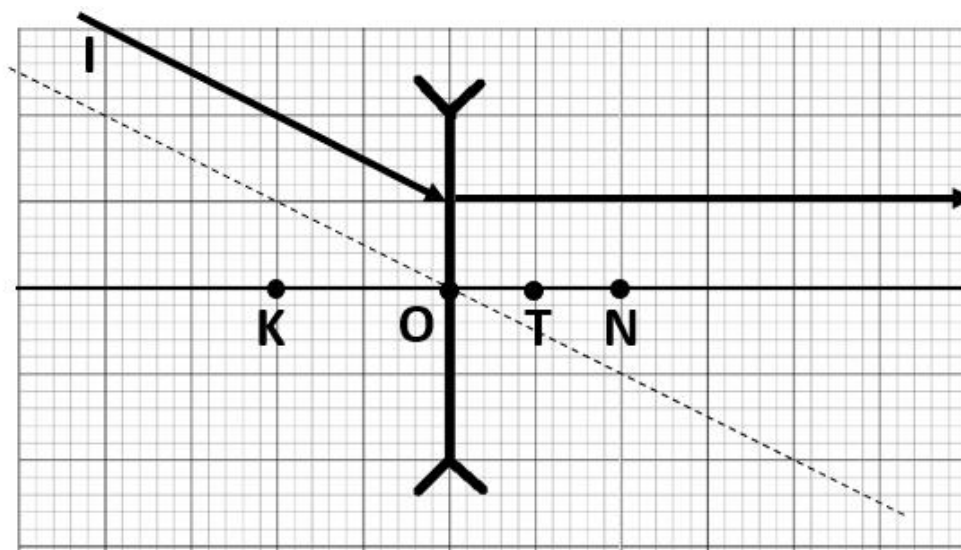


Укажите, какие 2 из следующих утверждений являются решением для вышеуказанной информации.

- I. Данная линза является выпуклой, и её фокусное расстояние равно 6 см.
- II. Изображение точечного источника А при фокусном расстоянии линзы 0.4 m образуется на расстоянии 60 см от линзы.
- III. Изображение точечного источника А в линзе не образуется.
- IV. Оптическая сила данной линзы равна 2.5 D.
- V. Эта линза является собирающей, и её фокусное расстояние равно 4 см.

Ответ: _____

10. На рисунке показан процесс прохождения луча I через рассеивающую линзу.



Подумайте, какая точка может быть фокусом линзы, и укажите, 2 верных утверждения из нижеследующих, которые являются решением для приведенной выше информации.

- I. Точка К — после прохождения через рассеивающую линзу лучи расходятся.
- II. Точка Т — луч I будет параллелен лучу, прошедшему через оптический центр.
- III. Точка N — луч I как бы виртуально собирается в этой точке.
- IV. Точка О — из этой точки лучи расходятся так, как показано на рисунке.

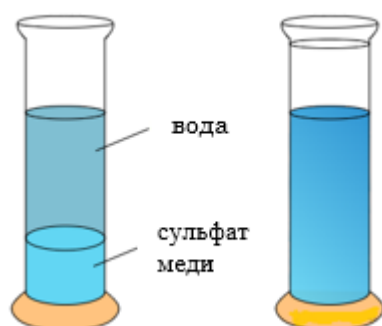
V. Если луч падает вдоль оптической оси, то через рассеивающую линзу он прошёл бы практически без преломления.

Ответ: _____

-9-

1. В кабинет физики принесли ватный шарик, пропитанный духами, и сосуд с раствором сульфата меди (синего цвета). На сосуд осторожно налили воду.

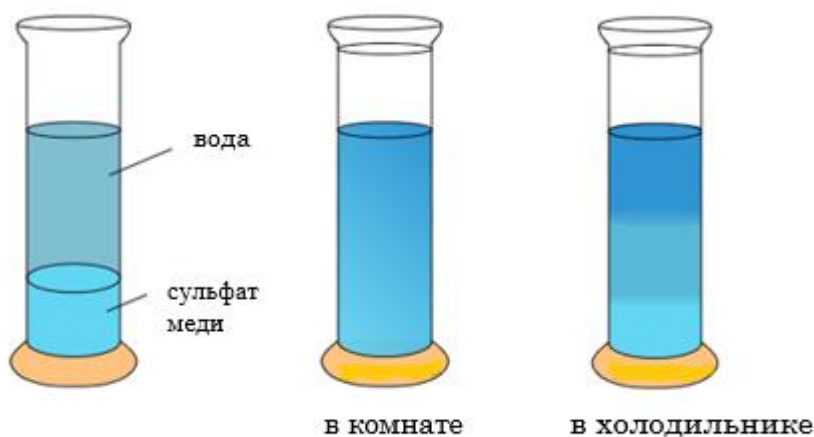
Запах духов распространился по комнате за несколько минут, а граница между жидкостями исчезла лишь через две недели.



Как одним общим термином называются эти два явления?

Ответ: _____

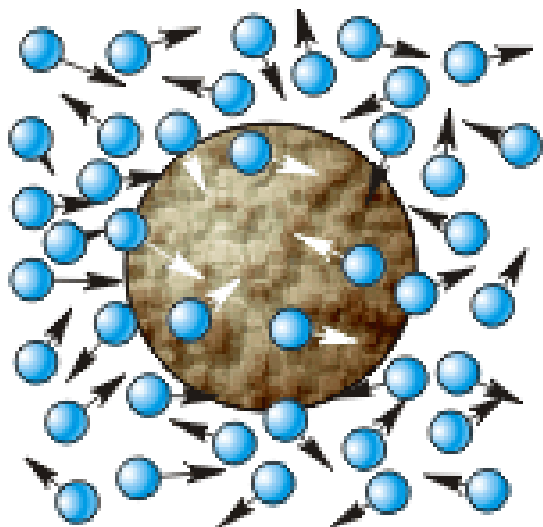
2. Раствор сульфата меди (синего цвета) разлили в два одинаковых сосуда и сверху осторожно добавили воду. Один сосуд оставили при комнатной температуре, другой поместили в холодильник. В сосуде, находившемся при комнатной температуре, граница между жидкостями заметно размывалась, а в сосуде из холодильника граница почти сохранялась.



Какую физическую величину, от которой зависит скорость диффузии, можно определить с помощью данного опыта?

Ответ: _____

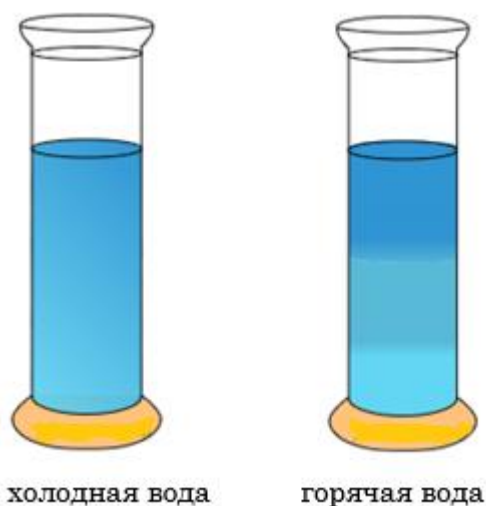
3. Под микроскопом рассматривают каплю воды с мелкими частицами красителя. Видно, что частицы красителя находятся в непрерывном хаотическом движении.



Какое явление наблюдается в данном опыте?

Ответ: _____

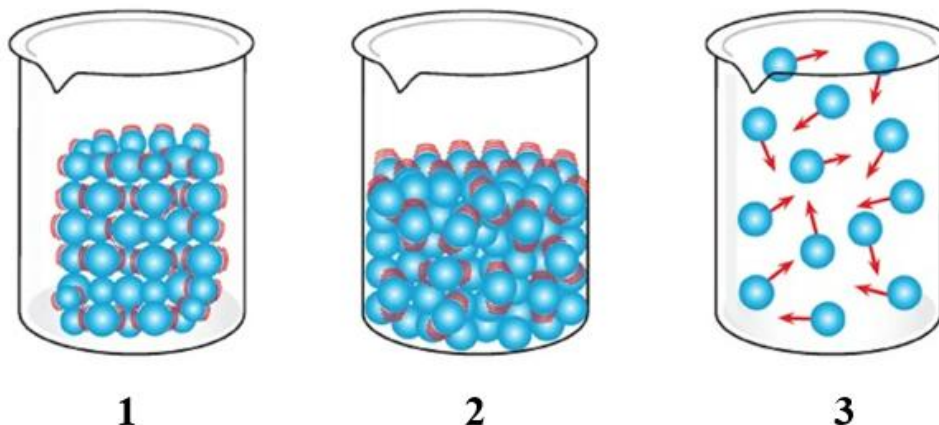
4. Капля краски, добавленная в горячую воду, распространяется быстрее, чем в холодной.



Какой вид энергии теплового движения молекул связан с температурой и проявляется в данном случае?

Ответ: _____

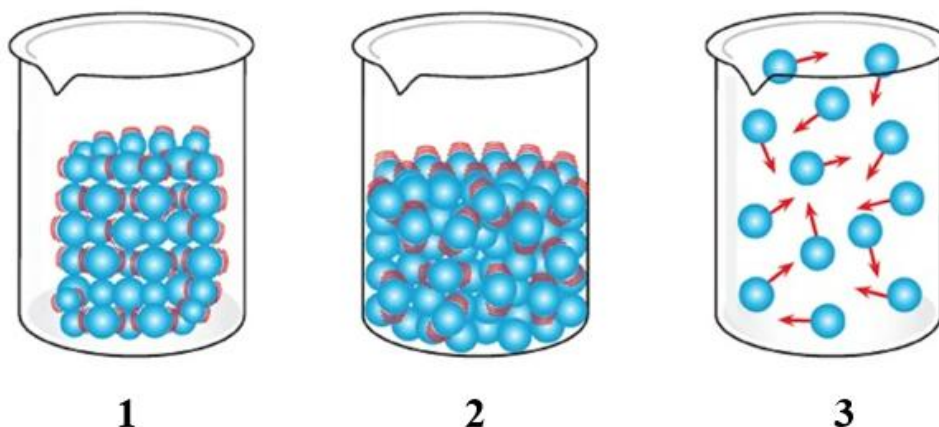
5. На рисунке приведена молекулярная модель трёх состояний вещества — 1, 2 и 3.



В каком из представленных состояний вещества молекулы обладают наибольшей кинетической энергией и легко диффундируют?

Ответ: _____

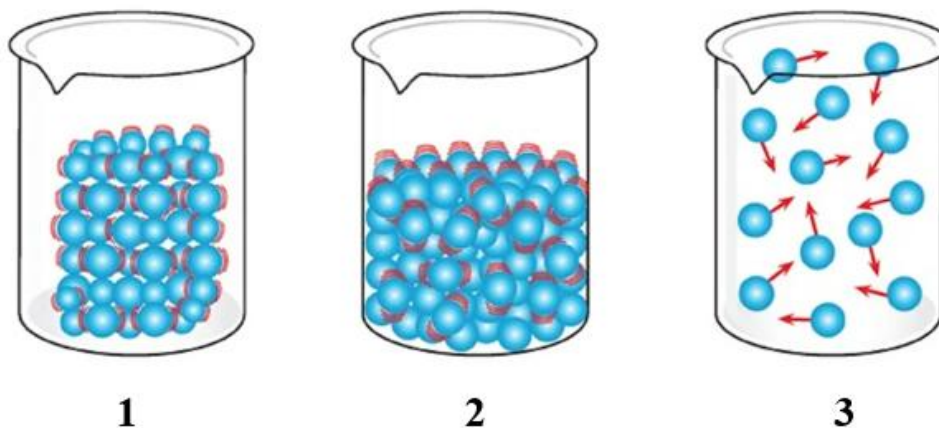
6. На рисунке приведена молекулярная модель трёх состояний вещества — 1, 2 и 3.



В каком из представленных состояний вещество *деформируется*, то есть способно изменять свою форму?

Ответ: _____

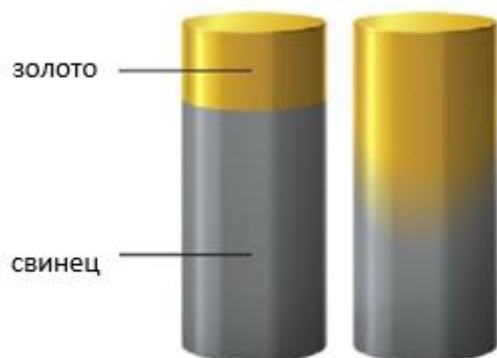
7. На рисунке приведена молекулярная модель трёх состояний вещества — 1, 2 и 3.



В каком из представленных состояний вещество образует в сосуде *свободную поверхность* и обладает *способностью поверхностного натяжения*?

Ответ: _____

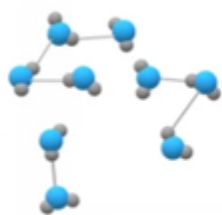
8. Два цилиндрических металла — золото и свинец — плотно соединяют друг с другом и длительное время выдерживают при высокой температуре. Через определенное время обнаруживается, что атомы золота постепенно проникают в свинец, а атомы свинца — в золото.



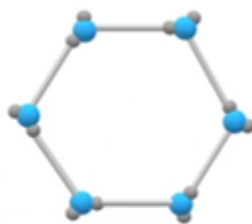
Как называется данный **физический процесс**?

Ответ: _____

9. Лёд и вода — одно и то же вещество, состоящее из воды с химической формулой H_2O .



вода



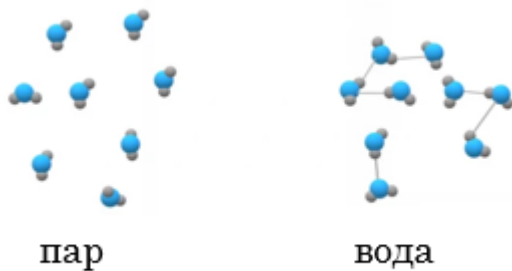
лед

На рисунке показано молекулярное строение льда и воды. В состоянии льда молекулы колеблются около фиксированных положений, а в состоянии воды молекулы перемещаются, проходя мимо друг друга.

В каком состоянии кинетическая энергия молекул больше?

Ответ: _____

10. Пар и вода — одно и то же вещество, состоящее из воды с химической формулой H_2O .



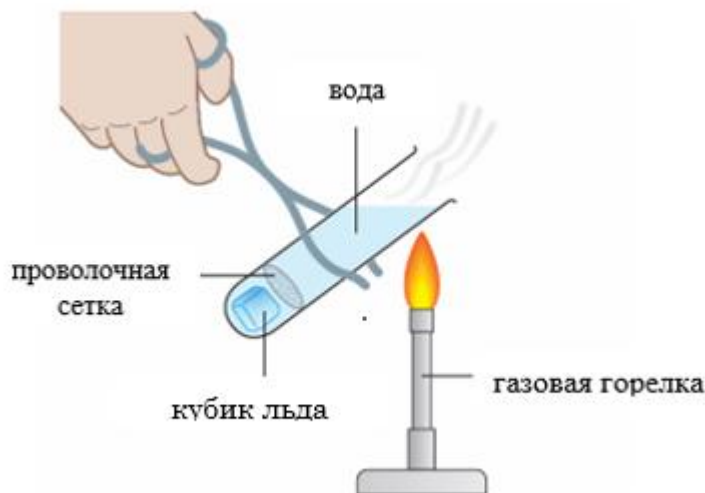
На рисунке показано молекулярное строение пара и воды. В состоянии пара молекулы движутся свободно, а в состоянии воды перемещаются, проходя мимо друг друга.

В каком состоянии потенциальная энергия молекул больше?

Ответ: _____

-10-

1. В лабораторном опыте пробирку с водой нагревали на проволоочной сетке с помощью горелки Бунзена. Наблюдения показали, что вода в верхней части пробирки начала кипеть, однако лёд на дне пробирки таял очень медленно.



Объясните с точки зрения конвекции, почему лёд не тает.

- А) Лёд быстрее поглощает тепло, чем вода, поэтому тает медленно
- В) При нагревании воды сверху усиливается конвекционный поток, и холодная вода не поступает ко льду
- С) При нагревании воды сверху плотность горячей воды уменьшается, она остаётся вверху, конвекция почти не происходит
- Д) Лёд тает только за счёт излучения, а вода не пропускает излучение

Ответ: _____

2. В лабораторном опыте вдоль медного стержня с помощью пластилина были закреплены скрепки. Конец стержня без скрепок нагревали газовой горелкой. Через некоторое время скрепки начали поочерёдно падать.



Какую информацию даёт этот опыт о передаче тепловой энергии вдоль металлического стержня?

Тепловая энергия в металле...

- А) передаётся за счёт *потока* молекул
- В) передаётся вследствие *колебательного движения* частиц
- С) распространяется посредством *излучения*
- Д) *мгновенно и равномерно* передаётся по всему объёму стержня

Ответ: _____

3. С помощью пластилина к одному концу каждого металлического стержня была прикреплена скрепка. Как показано на рисунке, стержни установили на треножник, а их другие концы нагревали газовой горелкой.



Время отделения скрепок от металлических стержней измерялось с момента начала нагревания и заносилось в таблицу.

Какое свойство металлических стержней позволяет определить результат данного опыта?

- А) Сравнить плотность металлических стержней
- В) Сравнить теплопроводность металлических стержней
- С) Определить температуру плавления металлических стержней
- Д) Показать, что тепло в металлах передаётся только излучением

Ответ: _____

4. С помощью пластилина к одному концу каждого металлического стержня была прикреплена скрепка. Как показано на рисунке, стержни установили на треножник, а их другие концы нагревали газовой горелкой.

Время отделения скрепок от металлических стержней измерялось с момента начала нагревания и заносилось в таблицу.



Если известно, что скрепка **быстрее всего** отделилась от одного из стержней, какой вывод можно сделать об этом стержне?

- А) Плотность данного металла наименьшая
- В) Данный металл передаёт тепло только излучением
- С) Температура плавления данного металла самая низкая
- Д) Теплопроводность данного металла наибольшая

Ответ: _____

5. С помощью пластилина к одному концу каждого металлического стержня была прикреплена скрепка. Как показано на рисунке, стержни установили на треножник, а их другие концы нагревали газовой горелкой.

Время отделения скрепок от металлических стержней измерялось с момента начала нагревания и заносилось в таблицу.



Если в опыте скрепка на одном металлическом стержне отделилась **за наименьшее время**, а на другом — **за наибольшее**, что это показывает?

- А) Металлические стержни имели разную длину
- В) Массы скрепок были неодинаковыми
- С) Теплопроводность металлических стержней различна
- Д) Температура газовой горелки менялась в ходе опыта

6. С помощью пластилина к одному концу каждого металлического стержня была прикреплена скрепка. Как показано на рисунке, стержни установили на треножник, а их другие концы нагревали газовой горелкой.

Время отделения скрепок от металлических стержней измерялось с момента начала нагревания и заносилось в таблицу.



Какой вывод является верным для металлического стержня, скрепка которого упала **последней**?

- А) Этот металл хуже проводит тепло
- В) Этот металл проводит тепло быстрее всех
- С) Этот металл нагревается только за счёт излучения
- Д) Скрепка падает поздно из-за высокой температуры плавления металла

Ответ: _____

7. В лабораторном эксперименте вдоль медного стержня с помощью пластилина были прикреплены скрепки. Конец стержня, на котором не было скрепок, нагревали газовой горелкой. Через некоторое время скрепки начали поочередно отпадать.



Что показывает поочерёдное падение скрепок?

- A) Весь металлический стержень нагревается одновременно
- B) Тепловая энергия постепенно передаётся вдоль металла
- C) Скрепки были плохо прикреплены пластилином
- D) Тепло сохраняется только в нагреваемом конце стержня

Ответ: _____

8. В лабораторном эксперименте вдоль медного стержня с помощью пластилина были прикреплены канцелярские скрепки. Конец стержня, на котором не было скрепок, нагревали газовой горелкой. Через некоторое время скрепки начали поочередно отпадать.

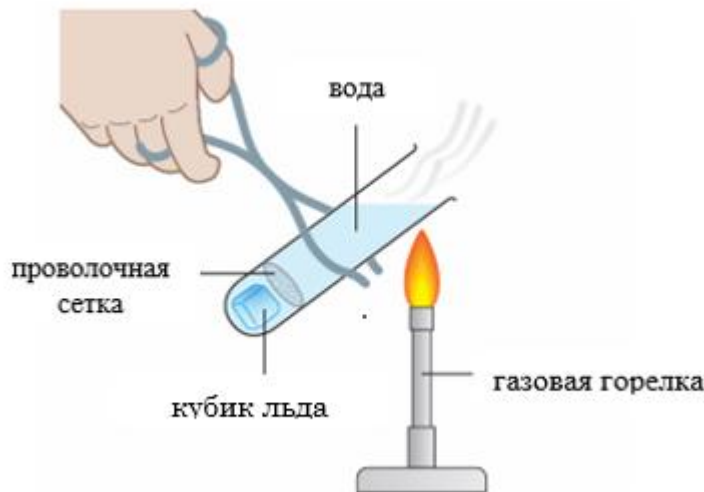


Если этот опыт провести с **пластмассовым стержнем**, какой результат ожидается?

- A) Скрепки почти не упадут или упадут очень поздно
- B) Скрепки упадут быстрее
- C) Все скрепки упадут одновременно
- D) Пластмассовый стержень нагреется быстрее

Ответ: _____

9. В ходе лабораторного эксперимента пробирка с водой нагревалась на проволочной сетке при помощи горелки Бунзена. Наблюдения показали, что вода в верхней части пробирки начала кипеть, однако лед на дне пробирки таял очень медленно.

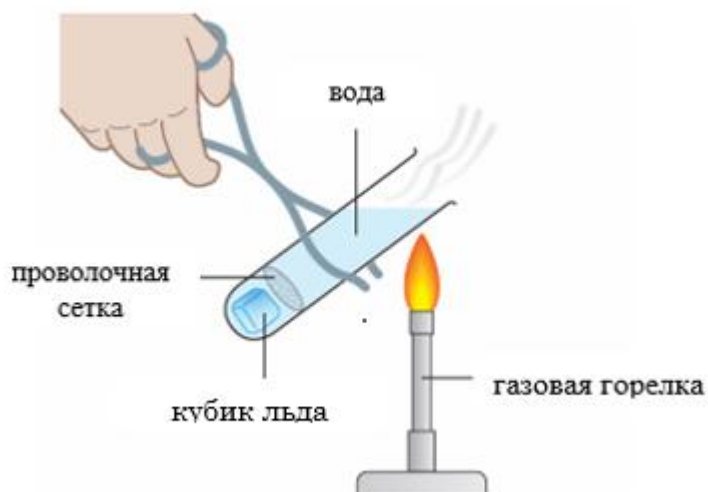


Если в данном опыте пробирку нагревать снизу, как изменится **процесс таяния льда**?

- A) Лёд будет таять ещё медленнее
- B) Лёд будет таять быстрее, так как возникнет конвекционный поток
- C) Лёд не будет таять
- D) Лёд будет таять только у стенок пробирки

Ответ: _____

10. В ходе лабораторного эксперимента пробирка с водой нагревалась на проволочной сетке при помощи горелки Бунзена. Наблюдения показали, что вода в верхней части пробирки начала кипеть, однако лед на дне пробирки таял очень медленно.



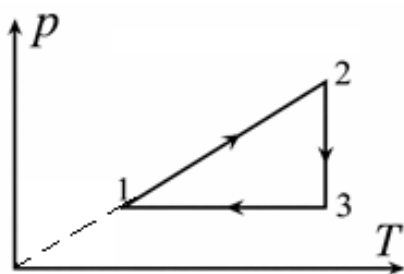
Какой вывод наиболее точно подтверждается данным опытом?

- А) В воде тепло передаётся только излучением
- В) Теплопроводность воды больше, чем у металлов
- С) Таяние льда не зависит от температуры воды
- Д) Конвекция эффективна при теплопередаче только при нагревании снизу

Ответ: _____

-11-

1. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



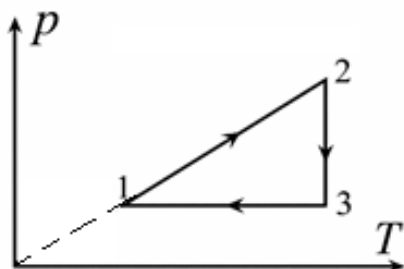
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **1–2** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

2. Проанализируйте участки **1–2–3** графика. Определите вид изопротесса и изменение термодинамических физических величин.

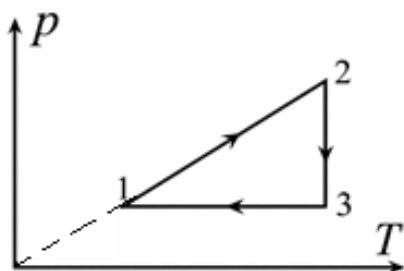


Установите соответствия между видом изопротесса и изменением физических величин, по данным на участке **3-1** графика.

Изопротесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

3. Проанализируйте участки **1–2–3** графика. Определите вид изопротесса и изменение термодинамических физических величин.



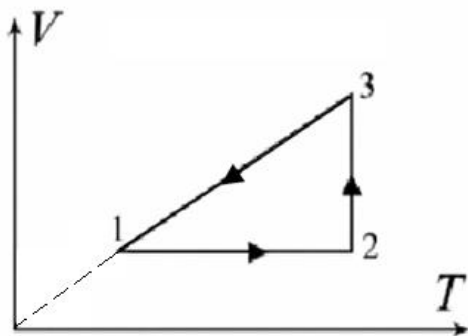
Установите соответствия между видом изопротесса и изменением физических величин, по данным на участке **3-1** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

4. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



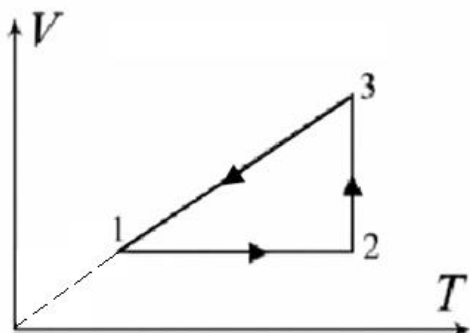
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **1-2** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

5. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



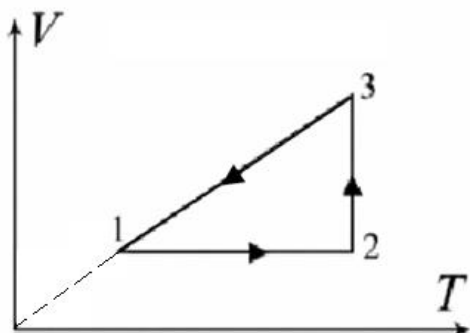
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **2-3** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

6. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



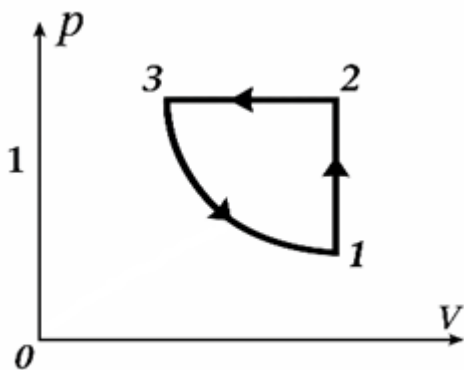
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **1-3** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

7. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



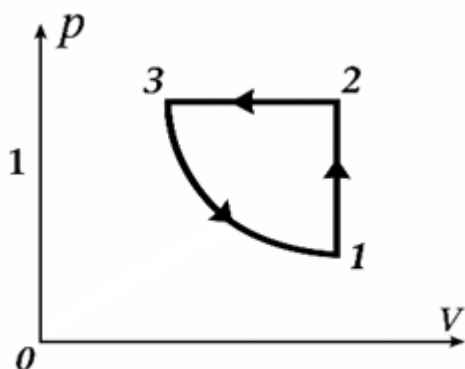
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **1-2** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

8. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



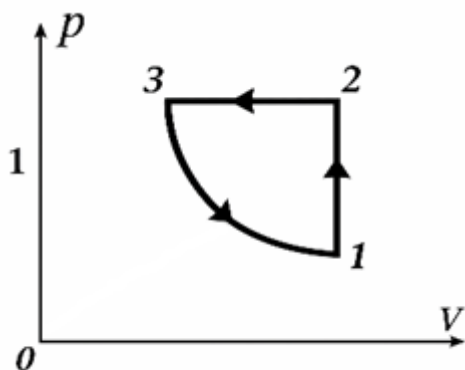
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **2-3** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

9. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



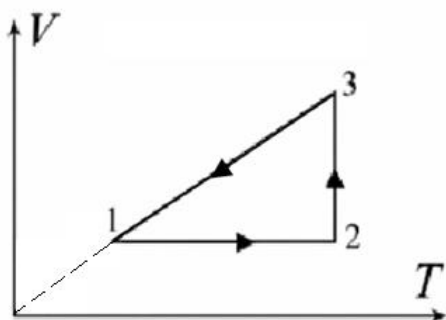
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **3-1** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

10. Проанализируйте участки **1–2–3** графиков, приведённых в таблице. Определите вид изопроцесса и изменение термодинамических физических величин.



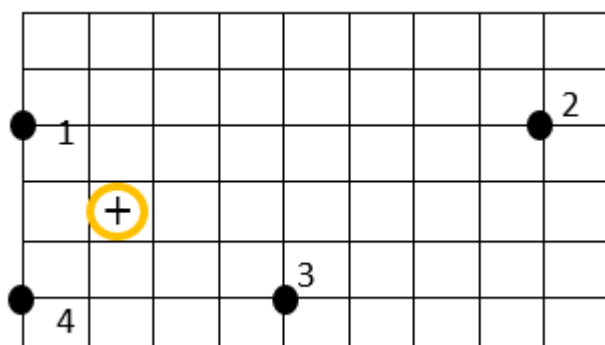
Установите соответствия между видом изопроцесса и изменением физических величин, по данным на участке **1-2** графика.

Изопроцесс	
К	изотермический
Л	изобарный
М	изохорный

Изменение физических величин	
А	температура увеличивается, давление увеличивается
В	температура уменьшается, объём уменьшается
С	давление уменьшается, объём увеличивается
Д	давление не изменяется, объём увеличивается

Ответ: _____

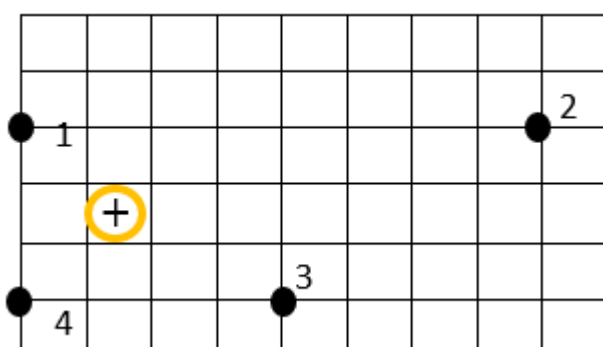
1. В точках 1–4 изображено электрическое поле, созданное положительно заряженным телом (см. рисунок).



В какой точке электрическое поле, созданное положительным зарядом, является *наиболее слабым*?

Ответ: _____

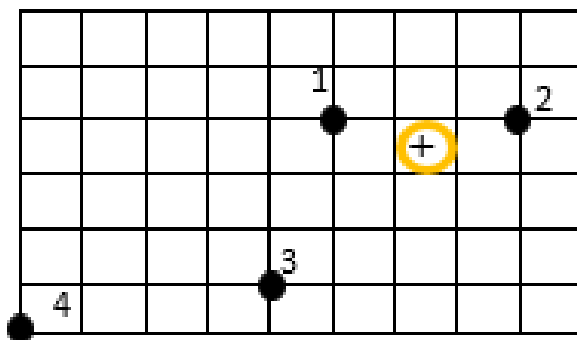
2. В точках 1–4 изображено электрическое поле, созданное положительно заряженным телом (см. рисунок).



В какой точке модуль электрического поля, создаваемого положительным зарядом, равен модулю электрического поля *в точке 1*?

Ответ: _____

3. В точках 1–4 изображено электрическое поле, созданное положительно заряженным телом (см. рисунок).



В какой точке электрическое поле, созданное положительным зарядом, является *наиболее слабым*?

Ответ: _____

4. Ученик потер резиновый шар о шерстяную ткань, и шар зарядился отрицательно. Шар положили на пластиковую подставку электронных весов. Показание весов — 125,00 g.



Ученик сверху приблизил к шару положительно заряженную стеклянную палочку. Как изменится показание весов?

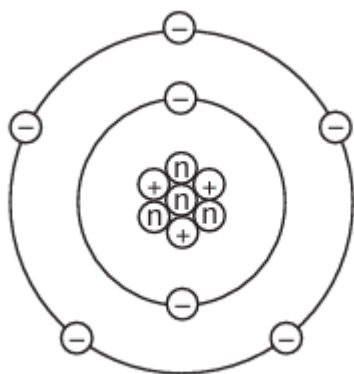
Увеличится / уменьшится

Ответ: _____

5. На рисунке изображён атом лития. Его атом содержит 7 нуклонов и 3 протона.

$$e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -160 \text{ zC}$$

[для справки: z (zepto) = 10^{-21}]

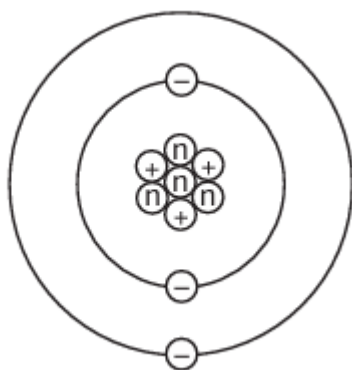


Используя рисунок, определите знак и величину заряда атома лития (в zC).

Ответ: _____

6. На рисунке изображён атом лития. В его ядре 3 протона и 4 нейтрона.

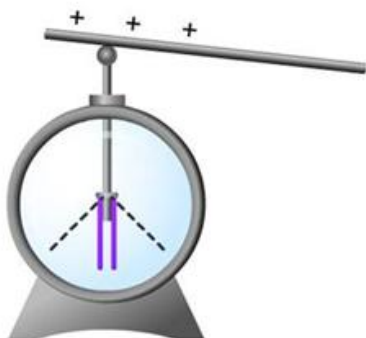
$e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -160 \text{ zC}$ [для справки: $z(\text{zepto}) = 10^{-21}$]



Определите общий заряд атома лития в зависимости от числа электронов.

Ответ: _____

7. Электроскопу сообщили заряд $+10 \text{ nC}$, и его листочки разошлись на некоторый угол.

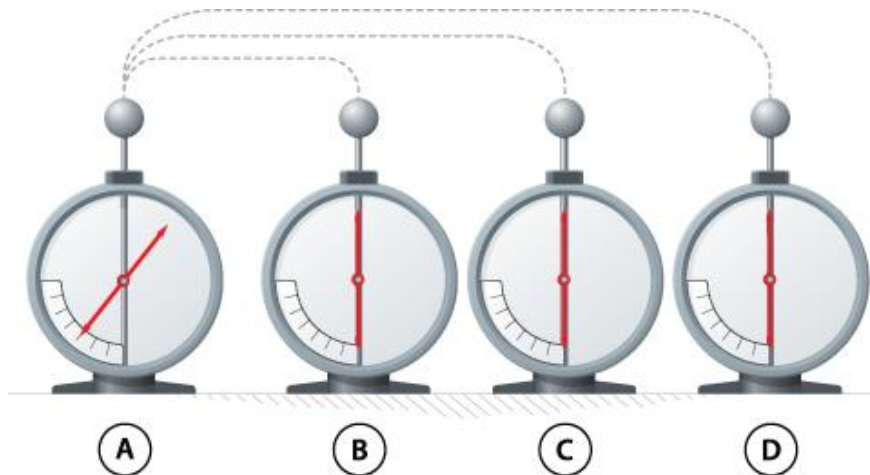


Если затем сообщить электроскопу заряд -4 нС , как изменится угол расхождения листочков?

Увеличится / уменьшится

Ответ: _____

8. На рисунке изображен **A** — **заряженный электромметр**, на котором имеется заряд 304 мС .

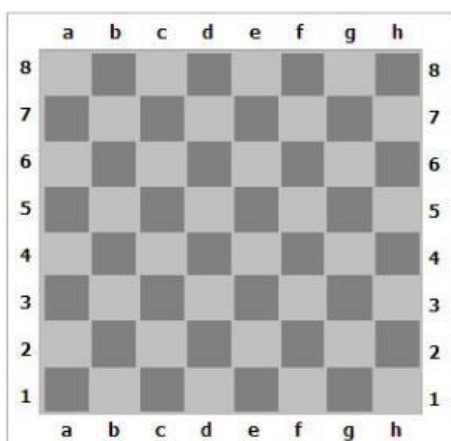


С помощью железной проволоки его поочерёдно соединяют и разъединяют сначала с незаряженным электромметром **B**, затем с незаряженным электромметром **C** и, наконец, с незаряженным электромметром **D**.

Чему будет равен заряд электромметра **D** (в мС)?

Ответ: _____

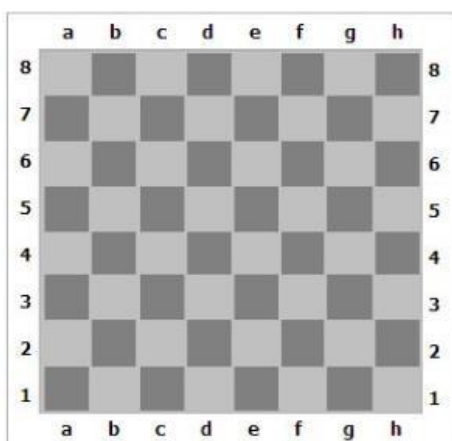
9. Известно, что электрическое поле, созданное положительно заряженным телом, одинаково в клетках **d4**, **d8**, **f6**.



В какой клетке расположено заряженное тело?

Ответ: _____

10. Известно, что электрическое поле, созданное положительно заряженным телом, одинаково в клетках *h4*, *b4*, *e1*.

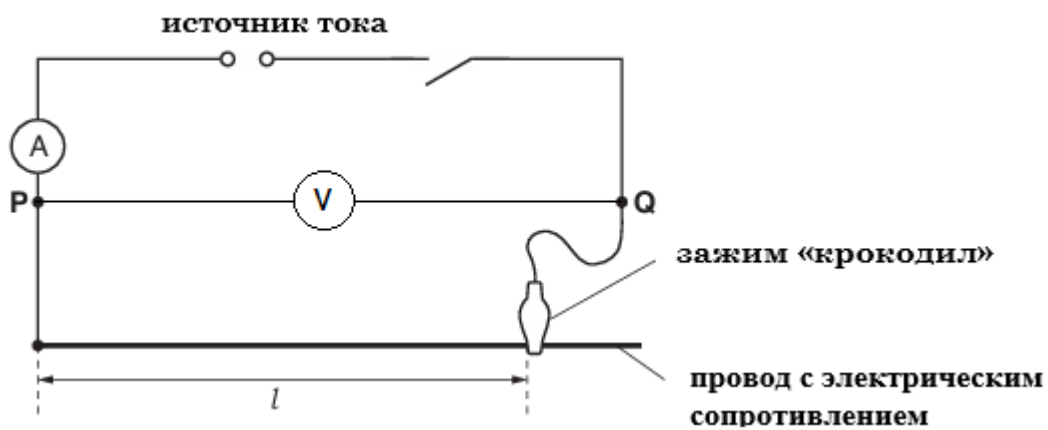


В какой клетке расположено заряженное тело?

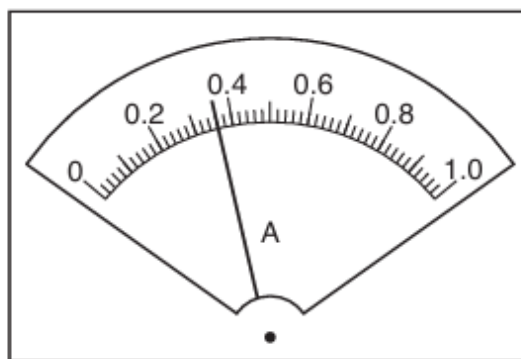
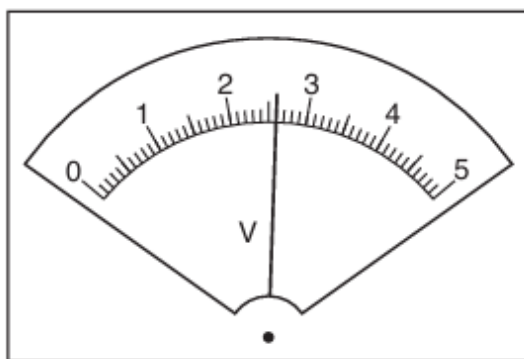
Ответ: _____

-13-

1. Ученик изучает провод с электрическим сопротивлением. Он использует электрическую цепь, показанную на рисунке.



Ученик подключил зажим «крокодил» к проводнику определённой длины и измерил **напряжение (V)** между точками **P** и **Q**, а также **силу тока (A)** в цепи.

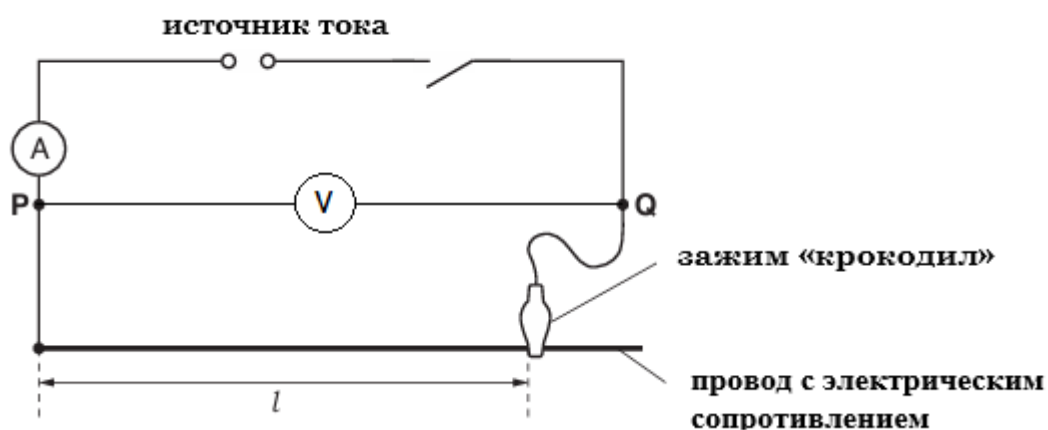


Используя результаты измерений, определите **электрическое сопротивление (Ω)** данного участка провода и установите соответствия между данными в таблице.

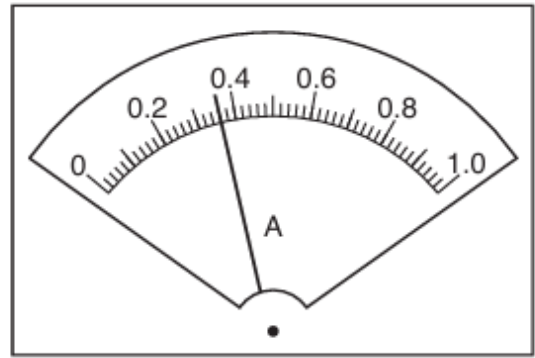
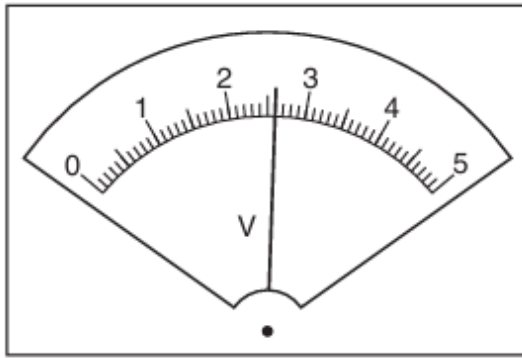
1	Сила тока (A)	M	7,2
		N	0,14
2	Сопротивление (Ω)	P	0.36
		K	2.6

Ответ: _____

2. Ученик изучает провод с электрическим сопротивлением. Он использует электрическую цепь, показанную на рисунке.



Ученик подключил зажим «крокодил» к проводнику определённой длины и измерил **напряжение (V)** между точками **P** и **Q**, а также **силу тока (A)** в цепи.

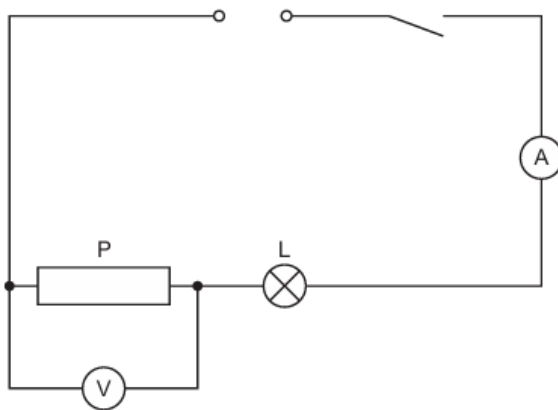


Используя результаты измерений, определите **электрическое сопротивление (Ω)** данного участка провода и установите соответствия между данными в таблице.

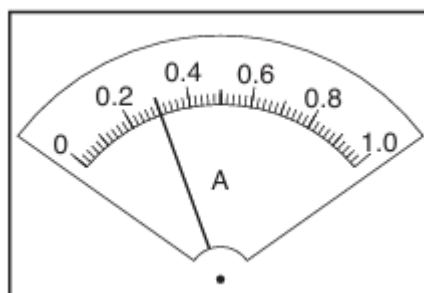
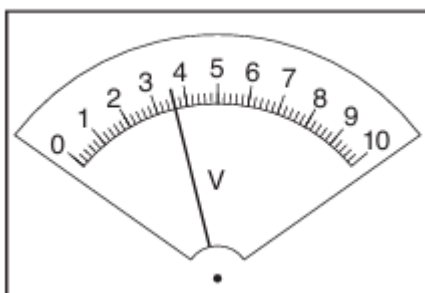
1	Напряжение (V)	М	7,2
		Н	0,14
2	Сопротивление (Ω)	Р	0.36
		К	2.6

Ответ: _____

3. С целью изучения электрического сопротивления проводника ученик собрал цепь, используя *источник тока, ключ, резистор P и лампу L* (см. рисунок).



Подключив амперметр и вольтметр, он записал значения напряжения (V) и силы тока (A) в цепи.

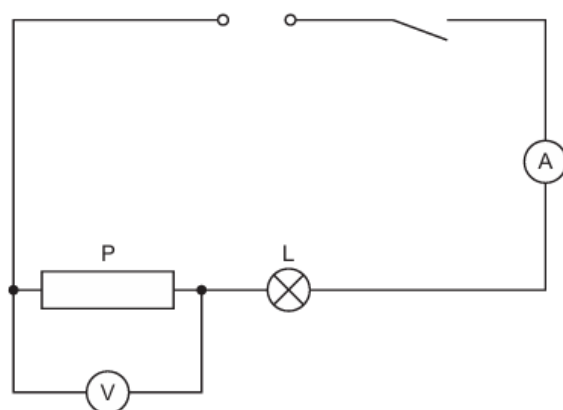


Используя результаты измерений, определите **сопротивление резистора R (Ω)** и установите соответствия между данными в таблице.

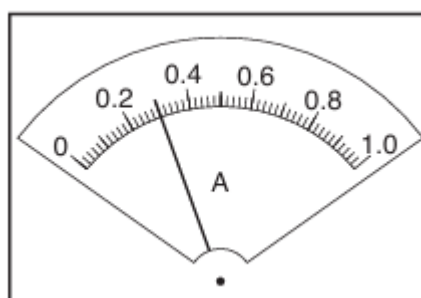
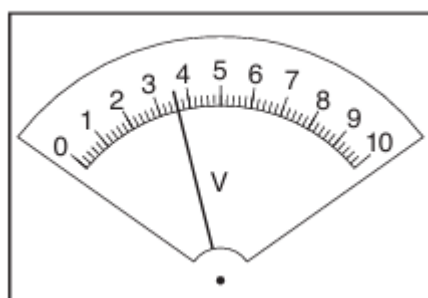
1	Напряжение (V)	M	10.8
		N	12.0
2	Сопротивление (Ω)	P	0.30
		K	3.6

Ответ: _____

4. С целью изучения электрического сопротивления проводника ученик собрал цепь, используя *источник тока, ключ, резистор R и лампу L* (см. рисунок).



Подключив амперметр и вольтметр, он записал значения напряжения (V) и силы тока (I) в цепи.



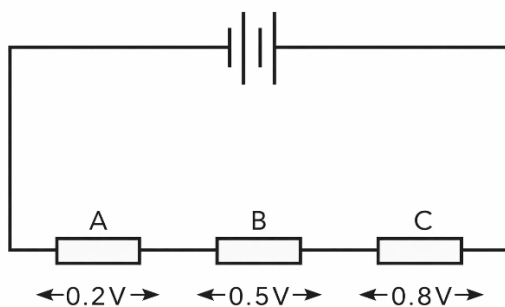
Проанализируйте силу тока, протекающего в цепи, и напряжения на её участках. Используя результаты измерений, определите **сопротивление резистора R (Ω)** и установите соответствия между данными в таблице.

1	Сила тока (A)	M	10.8
		N	12.0
2	Сопротивление (Ω)	P	0.30

		K	3.60
--	--	----------	------

Ответ: _____

5. На рисунке показаны три резистора, подключённые к батарее.



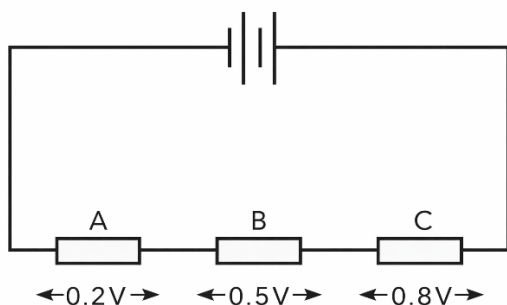
Если через **резистор А** проходит ток 0,2 А, вычислите сопротивления **резисторов В и С (Ω)**.

Установите соответствия между данными в таблице.

1	$R_B, (\Omega)$	M	1.0
		N	2.5
2	$R_C, (\Omega)$	P	3.0
		K	4.0

Ответ: _____

6. На рисунке показаны три резистора, подключённые к батарее.



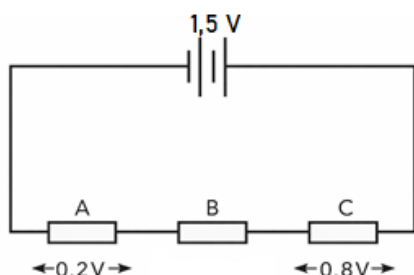
Если через **резистор В** проходит ток $0,025\text{ A}$, вычислите сопротивления резисторов А и С — R_A и R_C .

Установите соответствия между данными в таблице.

1	$R_A, (\Omega)$	M	32.0
		N	24.0
2	$R_C, (\Omega)$	P	16.0
		K	8.0

Ответ: _____

7. На рисунке показаны три резистора, подключённые к батарее. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



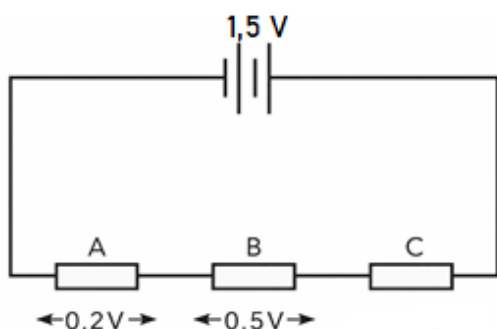
Если через резистор А проходит ток $0,2\text{ A}$, определите **сопротивление резистора В** — R_B (Ω) и **напряжение** на нём — U_B (V).

Установите соответствия между данными в таблице.

1	$R_B, (\Omega)$	M	2.5
		N	3.0
2	$U_B, (V)$	P	0.6
		K	0,5

Ответ: _____

8. На рисунке показаны три резистора, подключённые к батарее. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



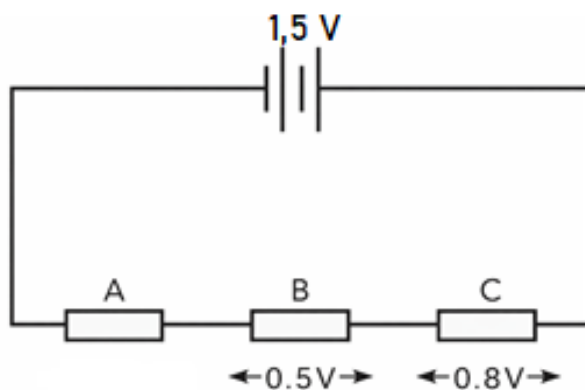
Если через резистор A проходит ток 0,05 A, определите **сопротивление резистора C** — R_C (Ω) и **напряжение** на нём — U_C (V).

Установите соответствия между данными в таблице.

1	R_C , (Ω)	M	12.0
		N	16.0
2	U_C , (V)	P	0.8
		K	0,6

Ответ: _____

9. На рисунке показаны три резистора, подключённые к батарее. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



Если через резистор C проходит ток 0,25 A, определите **сопротивление резистора A** — R_A (Ω) и **напряжение** на нём — U_A (V).

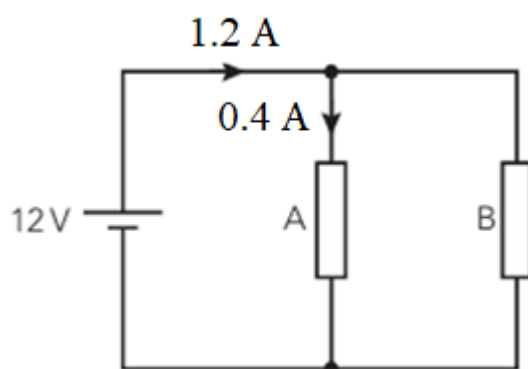
Установите соответствия между данными в таблице.

1	R_A , (Ω)	M	0.8
		N	0,6
2	U_A , (V)	P	0.4

		K	0.2
--	--	----------	-----

Ответ: _____

10. Резисторы А и В подключены параллельно к батарее с напряжением 12 V. На схеме показаны токи, выходящий из батареи и проходящий через резистор А. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



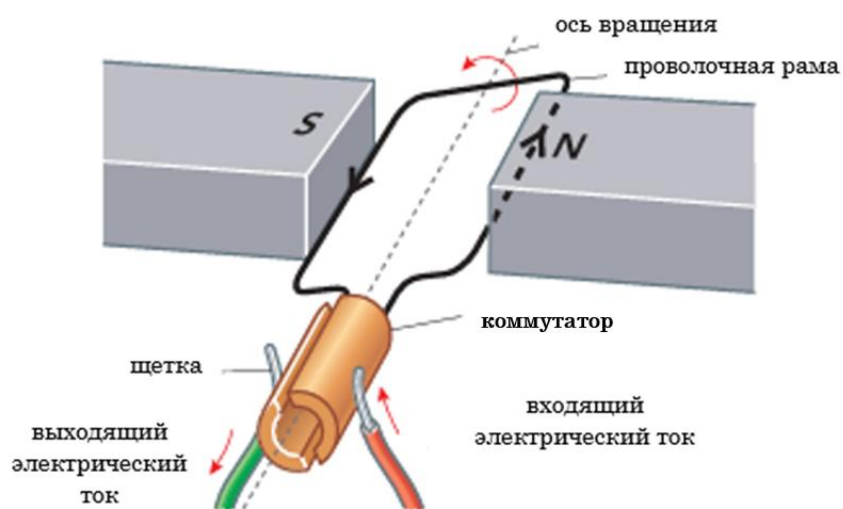
Определите сопротивление резистора В — R_B (Ω) и силу тока, проходящего через него — I_B (A).

Установите соответствия между данными в таблице.

1	R_B , (Ω)	M	12.0
		N	15.0
2	I_B , (A)	P	0.8
		K	0,6

Ответ: _____

1. На рисунке изображён вращающийся электрический двигатель.



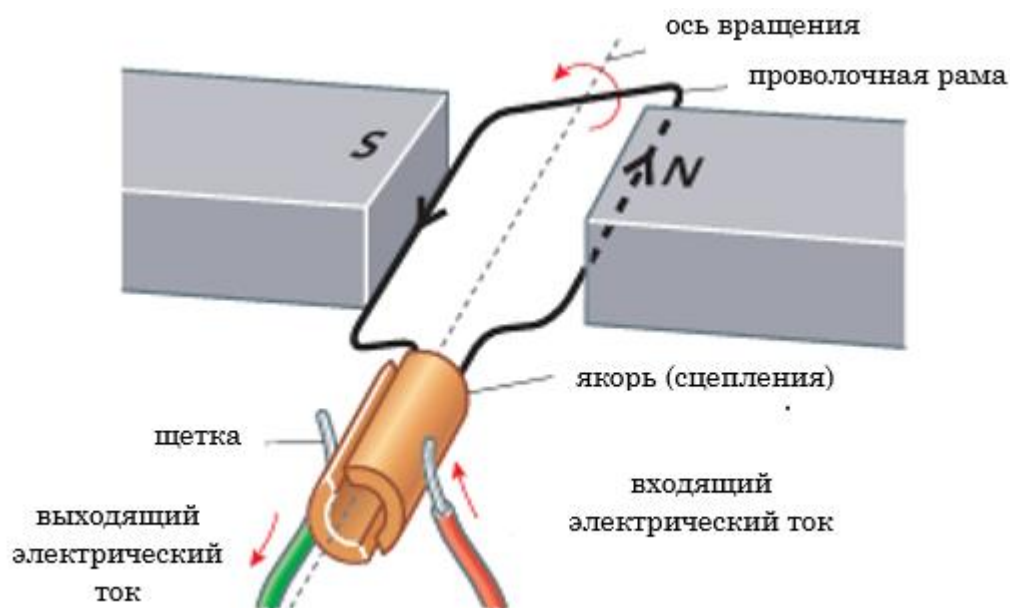
Какие из приведённых утверждений являются верными для того, чтобы *вращение происходило непрерывно*?

Выберите **2 верных варианта**.

- A) Коммутатор при каждом пол-оборота изменяет направление тока в катушке
- B) Щётки обеспечивают непрерывный электрический контакт с коммутатором
- C) Коммутатор создаёт магнитное поле
- D) Щётки постоянно меняют местами магнитные полюса (N и S)
- E) Якорь сам по себе остаётся намагниченным, как постоянный магнит

Ответ: _____

2. На рисунке изображён вращающийся электрический двигатель.



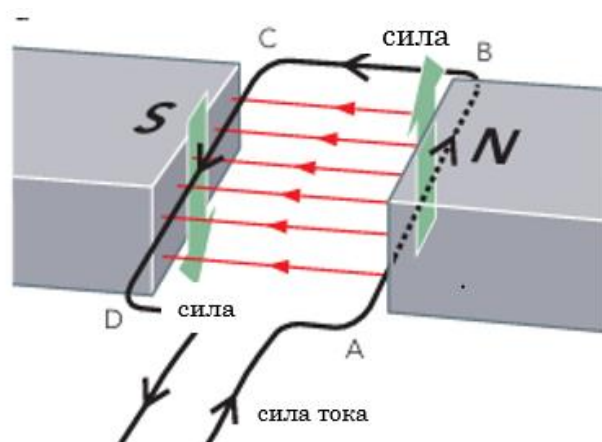
Какие действия позволят увеличить *мощность / вращающий момент*, если наблюдается «слабая» работа двигателя (*малый момент*)?

Выберите **2 верных утверждения** из приведенных ниже.

- А) Увеличить силу тока, проходящего через катушку
- В) Использовать более сильный магнит (усилить магнитное поле)
- С) Уменьшить число витков (даже если ток не меняется)
- Д) Уменьшить напряжение
- Е) Увеличить расстояние между магнитами

Ответ: _____

3. На рисунке показан простой электрический двигатель. Поскольку электрический ток пересекает магнитное поле, сила действует только на две самые длинные стороны катушки.



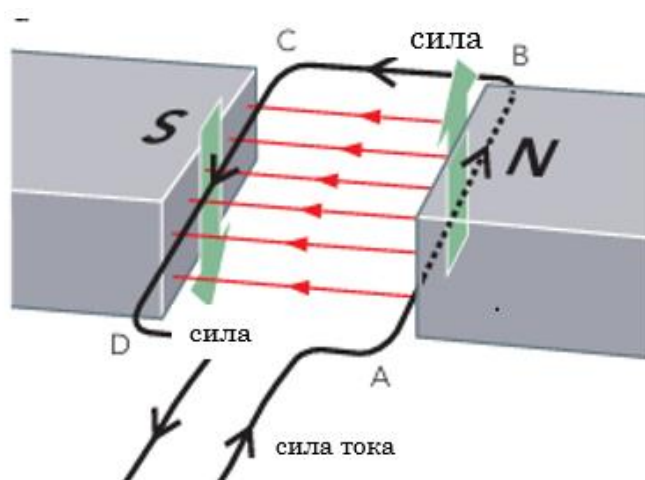
Выберите **2 верных утверждения** из приведенных ниже.

- А) На стороны рамки АВ и CD действуют силы, направленные в противоположные стороны

- В) На стороны AD и BC действуют силы в одном направлении, поэтому рамка перемещается
- С) Силы, действующие на рамку, равны нулю, так как магнитное поле постоянное
- Д) Пара противоположных сил создаёт вращающий момент рамки
- Е) Магнитные силы действуют на стороны AD и BC и вращают рамку

Ответ: _____

4. На рисунке показан простой электрический двигатель. Поскольку электрический ток пересекает магнитное поле, сила действует только на две самые длинные стороны катушки.



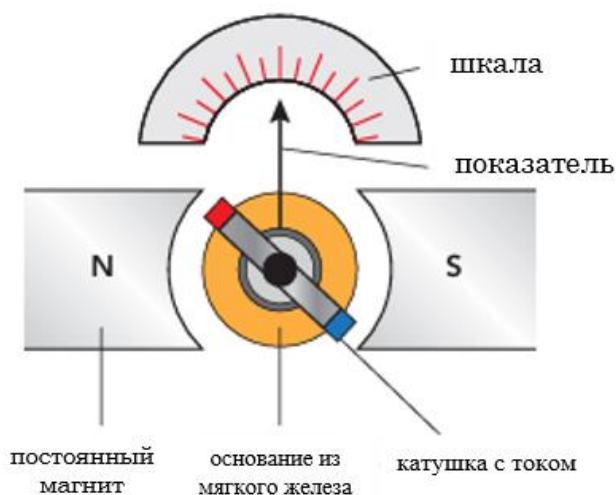
Какие действия достаточно применить для изменения направления вращения катушки на противоположное?

Выберите **2 верных утверждения** из приведенных ниже.

- А) Изменить направление тока в рамке на противоположное
- В) Сделать провод толще, не изменяя силу тока
- С) Увеличить число витков рамки
- Д) Поменять местами магнитные полюса (N — северный и S — южный)
- Е) Увеличить расстояние между магнитами, отдалив их друг от друга

Ответ: _____

5. На рисунке показан один из видов *амперметра*.

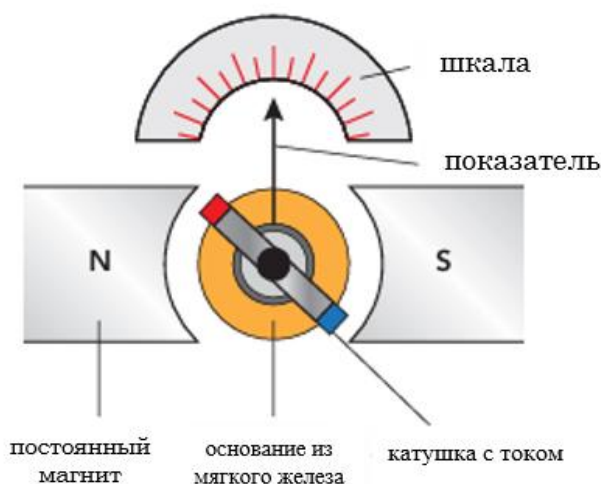


Выберите **2 верных** утверждения, объясняющих *принцип его работы*.

- А) При прохождении тока через катушку под действием магнитного поля возникает вращающий момент
- В) Стрелка амперметра отклоняется только при нагревании катушки
- С) Основное магнитное поле создаётся самой катушкой с током, постоянный магнит не нужен
- Д) Основание из мягкого железа усиливает и направляет магнитное поле, повышая чувствительность
- Е) Отклонение стрелки амперметра не зависит от силы тока

Ответ: _____

6. На рисунке показан один из видов *амперметра*.



Какие утверждения об *отклонении стрелки* прибора являются верными?

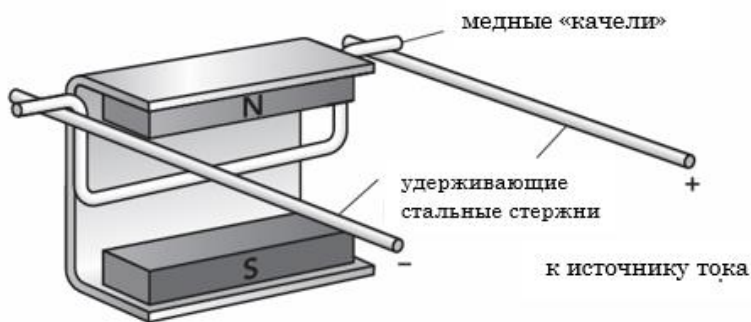
Выберите **два** из приведенных ниже.

- А) При увеличении силы тока отклонение стрелки уменьшается

- В) При увеличении силы тока отклонение стрелки увеличивается
- С) Значения шкалы амперметра зависят только от напряжения
- Д) Если направление тока (в приборе постоянного тока) противоположное, отклонение стрелки также может быть противоположным
- Е) Даже без магнитного поля амперметр работает нормально

Ответ: _____

7. На рисунке 2 стальных стержня закреплены параллельно друг другу в горизонтальном положении. Для создания колеблющегося тела, способного висеть между стальными стержнями, два конца медной проволоки были изогнуты.

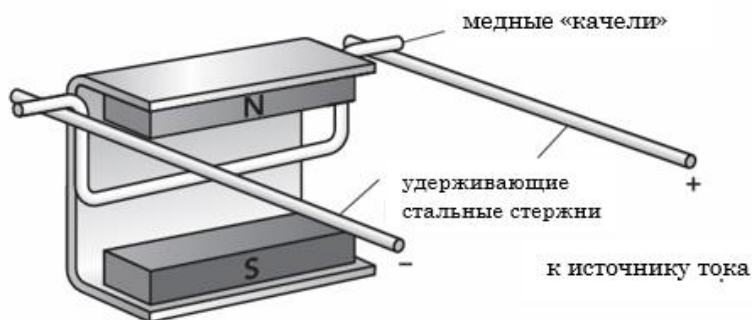


Проводник с током расположен между полюсами постоянного магнита. Рассмотрите ситуацию на рисунке и выберите 2 верных утверждения.

- А) Сила, действующая на проводник, зависит от направления магнитного поля и направления тока.
- В При наличии электрического тока, но отсутствии магнитного поля, сила возникает.
- С) При увеличении силы тока магнитная сила воздействия уменьшается.
- Д) При увеличении силы тока увеличивается магнитная сила, действующая на проводник.
- Е) Сила воздействия всегда направлена в том же направлении, что и ток.

Ответ: _____

8. На рисунке 2 стальных стержня закреплены параллельно друг другу в горизонтальном положении. Для создания колеблющегося тела, способного висеть между стальными стержнями, два конца медной проволоки были изогнуты.



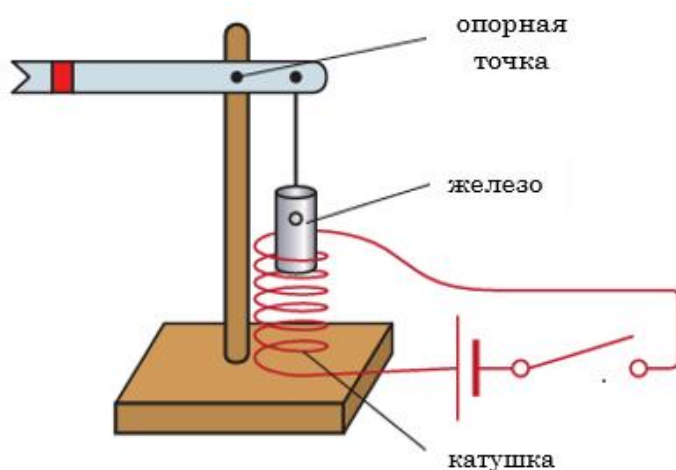
Проводник с током расположен между полюсами постоянного магнита. Какие действия следует предпринять для изменения направления движения (смещения) проводника на противоположное?

Выберите **2 верных утверждения** из приведенных ниже.

- A) Изменить направление тока на противоположное
- B) При постоянных токе и магнитном поле уменьшить длину проводника
- C) Поменять местами магнитные полюса (N — северный и S — южный)
- D) При постоянной силе тока сделать провод толще
- E) Заменить материал проводника на другой металл

Ответ: _____

9. На рисунке показан электромагнит, используемый в качестве сигнала на железной дороге.



Объясните, что происходит при замыкании и размыкании ключа.

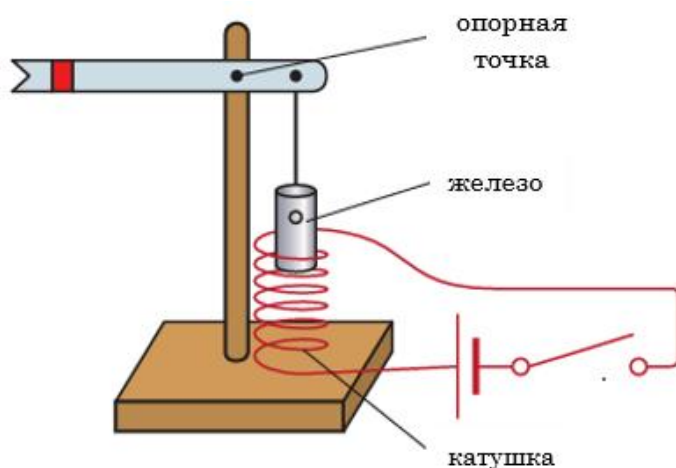
Выберите **2 верных утверждения** из приведенных ниже.

- A) При замыкании ключа по цепи проходит электрический ток, вокруг катушки создаётся магнитное поле, и она становится временным магнитом
- B) При замыкании ключа ток прекращается, магнитное поле исчезает и полюса постоянного магнита меняются местами

- С) Когда железный элемент притягивается вниз, он нажимает на конец стержня; благодаря точке опоры другой конец рычага поднимается вверх, и положение сигнала изменяется
- Д) При *размыкании* ключа ток прекращается, но сердечник остаётся постоянным магнитом и притяжение продолжается
- Е) Алюминий является ферромагнетиком, поэтому используется для электромагнитов

Ответ: _____

10. На рисунке показан электромагнит, используемый в качестве сигнала.



При *замыкании* ключа электромагнит начинает работать. Какие действия необходимо выполнить, чтобы увеличить силу электромагнита?

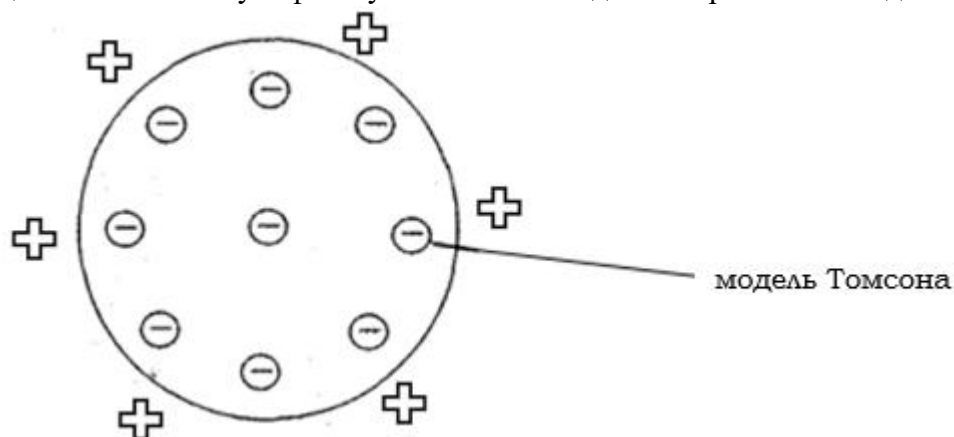
Выберите **2 верных утверждения** из приведенных ниже.

- А) Чем больше число витков в катушке, тем сильнее общее магнитное поле.
- В) Последовательное подключение большого сопротивления к катушке увеличивает силу тока по закону Ома.
- С) Чтобы электромагнит был сильнее, его сердечник изготавливают не из мягкого железа, а из пластмассы
- Д) Магнитная индукция прямо пропорциональна силе тока: при увеличении тока сила притяжения магнита возрастает
- Е) При разомкнутом ключе ток в цепи не течёт, но электромагнит продолжает работать как сильный магнит

Ответ: _____

1. Согласно модели Томсона, положительный заряд внутри атома равномерно распределён по всему его объёму, а электроны находятся внутри этой положительной «массы» (как изюм в пудинге).

Учёный Резерфорд, опираясь на эту модель, направил положительно заряженные α -частицы на очень тонкую фольгу и хотел наблюдать направления их движения на экране.



Какие 2 утверждения из нижеприведенных являются верными, исходя из модели Томсона?

- а) Согласно модели Томсона, ожидается, что большинство α -частиц пройдет почти прямо, поскольку положительный заряд не плотно сосредоточен.
- б) Согласно модели Томсона, обратное отражение α -частиц должно часто наблюдаться, так как в центре атома имеется сильное положительное ядро
- в) Согласно модели Томсона, α -частицы могут отклоняться только на малые углы, а большие углы отклонения должны быть крайне редкими (или почти отсутствовать)
- г) В модели Томсона электроны являются тяжёлыми и сильно отталкивая α -частицы, резко отражают их

Ответ: _____

2. В результате бомбардировки ядра алюминия α -частицей (ядром гелия) произошла следующая ядерная реакция:



Определите, какое ещё ядро образуется в результате реакции, помимо нейтрона. Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- а) массовое число неизвестного ядра равно 30
- б) неизвестное ядро — фосфор, его зарядовое число равно 15
- в) неизвестное ядро — кремний, его зарядовое число равно 14
- г) массовое число неизвестного ядра равно 31

Ответ: _____

3. В лаборатории исследуются источники трёх видов излучения (α , β , γ). Между источником и детектором поочерёдно помещают *бумагу, алюминий толщиной 2 мм и толстый свинец*.

Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) α -излучение задерживается бумагой и обычно не проходит через алюминий толщиной 2 мм
- b) β -излучение проходит через бумагу, но алюминий толщиной 2 мм значительно его ослабляет
- c) γ -излучение полностью задерживается бумагой и алюминием
- d) α -излучение легко проходит даже через толстый свинец

Ответ: _____

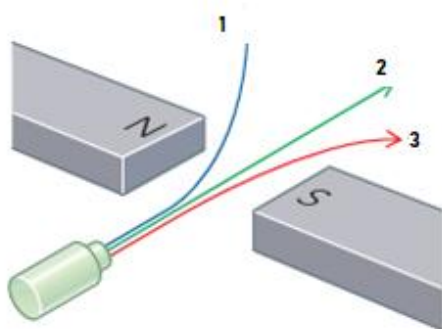
4. В лаборатории исследуются источники трёх видов излучения (α , β , γ). Между источником и детектором поочерёдно помещают *бумагу, алюминий толщиной 2 мм и толстый свинец*.

Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) **α -излучение** обычно проходит и через бумагу, и через алюминий толщиной 2 мм
- b) **β -излучение** значительно задерживается бумагой, но может частично проходить через алюминий толщиной 2 мм
- c) **γ -излучение** проходит через бумагу и алюминий толщиной 2 мм, но толстый свинец значительно его ослабляет
- d) Для защиты от всех **α -, β - и γ -излучений** нужен только толстый свинец, остальные преграды бесполезны

Ответ: _____

5. Существует три вида излучения, испускаемых радиоактивными веществами. В лаборатории эти излучения пропускали через электрическое поле.



Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) 1 – α - и 2 – β -излучения отклоняются в противоположные стороны, так как имеют противоположные заряды
- b) 2 – γ -излучение не отклоняется в магнитном поле
- c) 1 – β -излучение обычно отклоняется сильнее, чем α -излучение
- d) Магнитное поле зависит только от скорости частицы и не зависит от её заряда

Ответ: _____

6. Шприцы, скальпели и другие инструменты упаковывают в пластиковые пакеты, а затем подвергают воздействию γ -излучения. В результате микроорганизмы уничтожаются, и при вскрытии упаковки изделие гарантированно остаётся стерильным.

Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) γ -излучение проходит через пластиковую упаковку, поэтому стерилизацию можно проводить без её вскрытия
- b) γ -излучение не имеет заряда, поэтому обладает высокой проникающей способностью и удобно для стерилизации
- c) Для стерилизации наиболее удобно α -излучение, так как оно лучше всего проходит через пластик
- d) γ -излучение не проходит через пластик, поэтому стерилизация возможна только после вскрытия упаковки

Ответ: _____

7. Неизвестное радиоактивное ядро подверглось α -распаду.

Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) После α -распада число протонов уменьшается на 2, а число нуклонов — на 4
- b) После α -распада число протонов уменьшается на 4, а число нуклонов — на 2
- c) В уравнении α -распада испускаемой частицей является ядро гелия ${}^4_2\text{He}$
- d) При α -распаде число нуклонов не изменяется, а число протонов увеличивается

Ответ: _____

8. При распаде неизвестного ядра был испущен электрон. На следующем этапе ядро испустило энергию, но его состав не изменился.

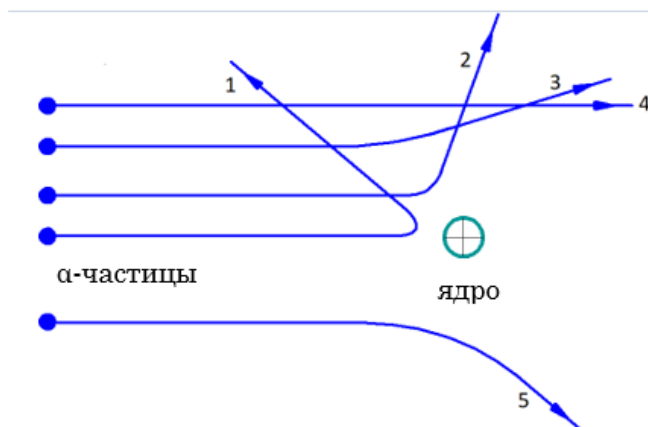
Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) Испускание электрона является признаком β -распада: число протонов увеличивается на 1, число нуклонов не изменяется
- b) При испускании электрона число нуклонов уменьшается на 4
- c) При γ -распаде число протонов уменьшается на 2, а число нуклонов — на 4
- d) Если испускается энергия, но состав ядра не меняется, это γ -распад

Ответ: _____

9. Учёный Резерфорд направил положительно заряженные α -частицы на очень тонкую золотую фольгу для изучения строения атома. Движение α -частиц наблюдалось с помощью специального экрана.

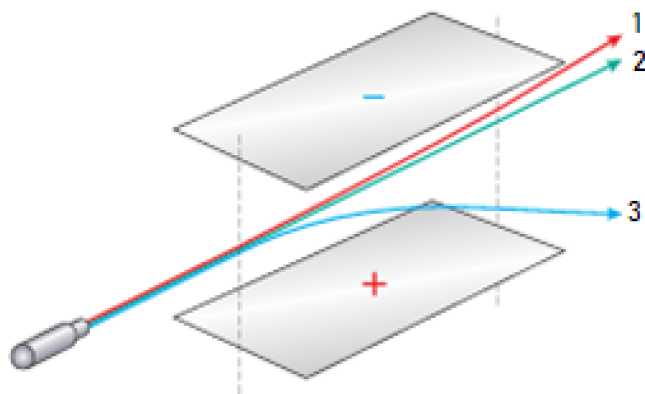
Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?



- а) α -частица, прошедшая по направлению 4, прошла на большом расстоянии от ядра и почти не отклонилась, что показывает наличие большого пустого пространства в атоме
- б) α -частица, вернувшаяся по направлению 1, подошла очень близко к ядру (почти лобовое столкновение), была сильно оттолкнута и вернулась назад, что доказывает существование плотного положительно заряженного ядра
- с) α -частица, резко отклонившаяся по направлению 2, оттолкнулась от ядра из-за противоположных зарядов
- д) Незначительное отклонение α -частицы по направлению 3 вызвано в основном столкновениями с электронами

Ответ: _____

10. Существует три вида излучения, испускаемых радиоактивными веществами. В лаборатории эти излучения пропускали через электрическое поле.



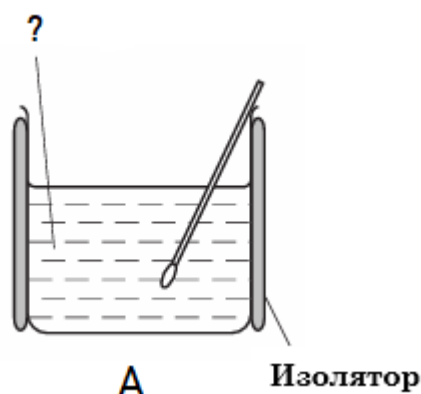
Какие 2 утверждения из нижеприведенных верны?

- a) **1 – α -излучение**, будучи положительно заряженным, отклоняется в сторону отрицательной пластины
- b) **2 – α -излучение** отклоняется сильнее, чем β -излучение, так как имеет меньшую массу
- c) **2 – γ -излучение** не отклоняется, так как не имеет заряда и движется прямо
- d) **3 – γ -излучение**, будучи нейтральным, отклоняется в сторону положительной пластины

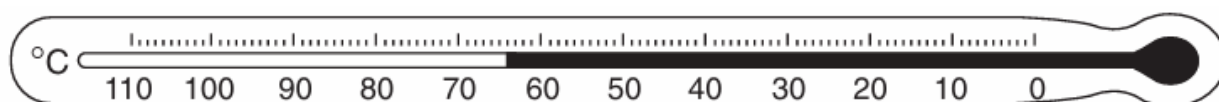
Ответ: _____

-16-

1. Ученик хочет проверить качество неизвестного материала как теплоизолятора. Для этого он наливает горячую воду с известной начальной температурой в теплоизолированный **стакан А** и с течением времени измеряет температуру воды.



Определите название прибора, изображённого на рисунке, и его показание.

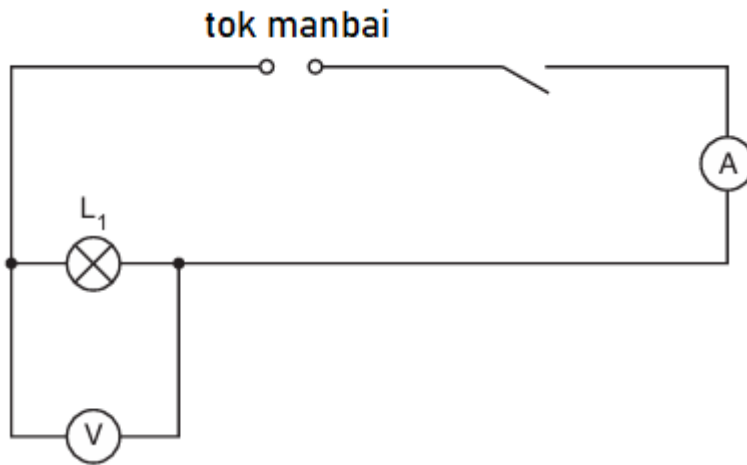


На основе приведённой выше информации укажите, *какие 3 утверждения верны*.

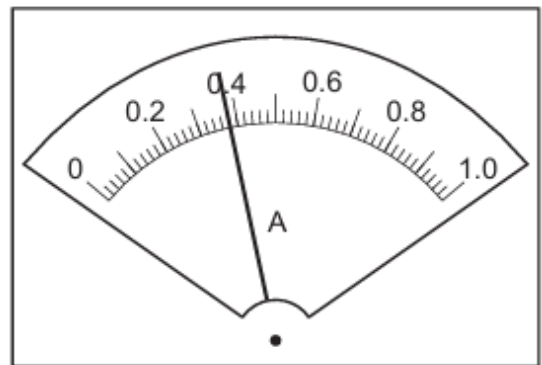
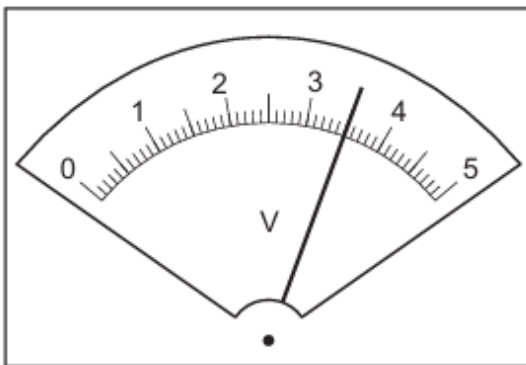
- I. Температура воды в **стакане А** измеряется с помощью термометра
- II. Прибор, показанный на рисунке, — калориметр, и с его помощью измеряется температура воды
- III. Показание прибора приблизительно равно 64, а его единица — °C
- IV. Для надёжной оценки качества изолятора целесообразно повторить измерение не менее 3 раз и взять среднее значение
- V. Температуру целесообразно выражать в cm^3 , так как количество воды задано в этих единицах

Ответ: _____

2. Ученик изучает сопротивление лампы L_1 , используя электрическую цепь, показанную на рисунке.



В цепь последовательно включён амперметр, а к лампе L_1 параллельно подключён вольтметр. Ученик записал показания приборов.



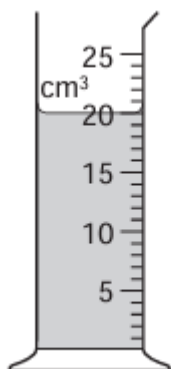
Определите **3** верных утверждения из приведенных ниже.

- I. Показание вольтметра указывает, что напряжение на концах лампы L_1 равно 0,4 V, и через неё проходит ток 3,5 A
- II. Показание амперметра показывает, что ток, проходящий через лампу L_1 равен **0,38 A**, а напряжение — **3,5 V**
- III. Сопротивление лампы L_1 определяется по формуле $R = \frac{U}{I}$ и равно $\approx 9,21 \Omega$
- IV. Для более точного определения сопротивления лампы L_1 на практике необходимо повторить опыт не менее 3 раз при разных значениях напряжения и тока
- V. При увеличении напряжения источника сопротивление лампы L_1 уменьшается, они обратно пропорциональны

Ответ: _____

3. Ученик хочет определить вид жидкости. Он налил жидкость в мензурку и записал её показания. Масса жидкости равна 15,8 g.

Состояния вещества	Вещество	Плотность (кг/м ³)
Газы	воздух	1.29
	водород	0.09
	гелий	0.18
	углекислый газ	1.98
Жидкости	вода	1000
	спирт (этанол)	790
	ртуть	13 600



Используя приведённые данные, определите плотность жидкости и укажите *3 верных утверждения*.

I. Мензурка измеряет высоту жидкости и показывает значение $\approx 20 \text{ cm}^3$

II. Прибор на рисунке — мензурка, она показывает объём жидкости $\approx 20 \text{ ml}$

III. Это вещество не является жидкостью, а является газом, так как его плотность равна $8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

IV. Плотность этой жидкости на $210 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ меньше плотности воды

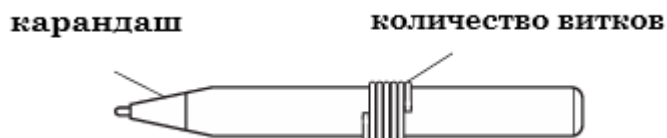
V. Плотность жидкости близка к плотности спирта и равна $0,79 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

Ответ: _____

4. В ходе эксперимента отрезок проволоки был уложен на линейку и измерен между двумя точками.



Когда эту же проволоку плотно намотали вокруг карандаша, образовалось 6 витков.



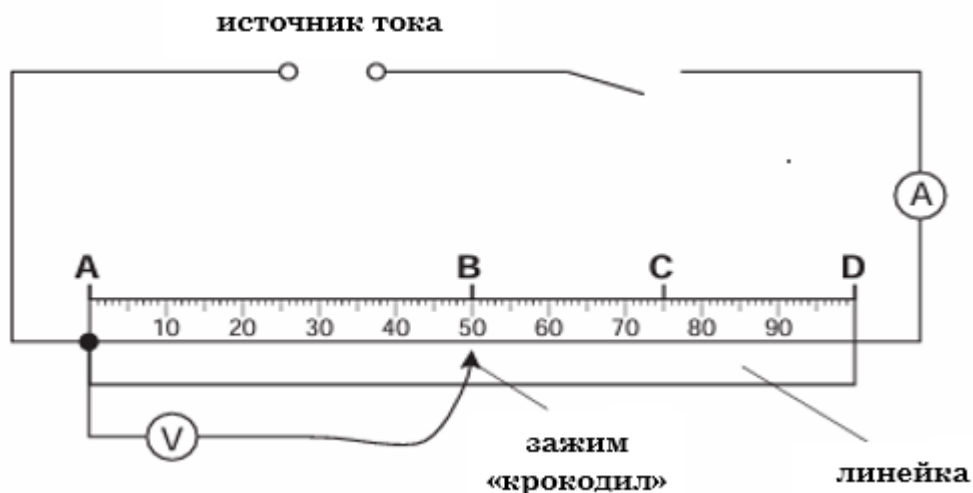
На основе приведённых данных укажите, какие 3 утверждения верны.

- I. Длина отрезка проволоки определяется разностью двух отсчётов по линейке
- II. Наматыванием проволоки вокруг карандаша можно увеличить длину проволоки на $\approx 2 \text{ cm}$
- III. Длина отрезка проволоки равна $\approx 15,6 \text{ cm} - 2,4 \text{ cm} = 13,2 \text{ cm}$
- IV. При плотной намотке проволоки 6 раз вокруг карандаша определяется длина карандаша
- V. При плотной намотке проволоки вокруг карандаша определяется диаметр карандаша $\approx \frac{2,2}{\pi} \text{ cm}$

Ответ: _____

5. Ученик проверяет сопротивление проволоки в электрической цепи, изменяя длину проволоки в различных положениях.

Он собрал цепь, используя: источник тока, амперметр, вольтметр, зажим «крокодил», метровую линейку.



Ученик измерил силу тока в проволоке, затем измерил разность потенциалов между точками **AB**, **AC** и **AD**.

Некоторые результаты измерений приведены в таблице.

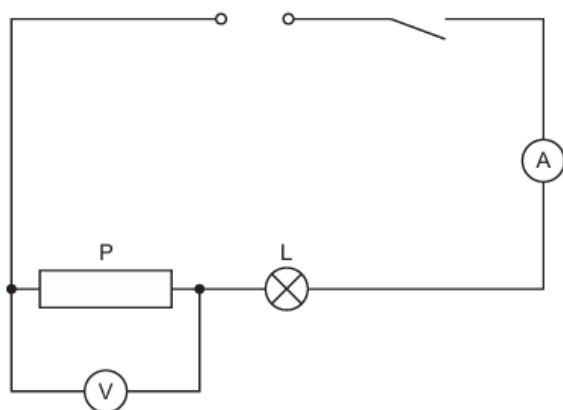
Участок	Длина (см)	Сила тока (А)	Напряжение (V)	Сопротивление (Ω)
AB		0.20	0.98	4,9
AC		0.20	1.47	
AD	100	0.20	1.95	

На основе данных таблицы укажите **3 верных утверждения**.

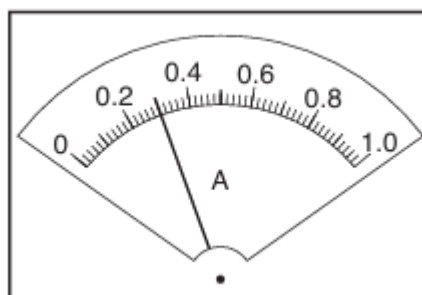
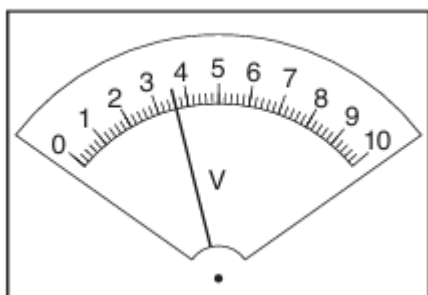
- I. Сила тока во всех трёх случаях равна 0.20 А, в эксперименте ток сохранялся постоянным
- II. При длине проволоки 50 см её сопротивление равно 4,9 Ω , а при 75 см — 7,35 Ω
- III. Сопротивление проволоки при длине 100 см меньше, чем при длине 50 см
- IV. Сопротивление проволоки зависит от напряжения: при увеличении напряжения сопротивление увеличивается
- V. С увеличением длины проволоки её сопротивление увеличивается: $R_{AC} > R_{AB}$

Ответ: _____

6. Ученик изучает электрическое сопротивление, используя электрическую цепь, показанную на рисунке.



Он записал показания амперметра и вольтметра.

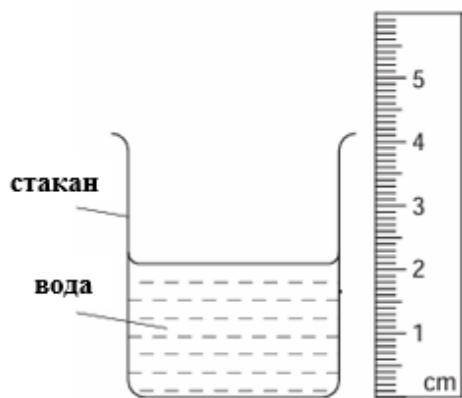


Определите **3** верных утверждения из приведенных ниже.

- I. Показание вольтметра показывает, что напряжение на концах **проводника Р** равно 3,6 V
- II. Показание амперметра показывает, что ток через **проводник Р** равен 0,3 A и отличается от тока, проходящего через **лампу L**
- III. Сопротивление **проводника Р** определяется по формуле $R = \frac{U}{I}$ и равно 12 Ω
- IV. Для более точного определения сопротивления проводника Р на практике необходимо повторить опыт не менее 3 раз при разных значениях напряжения и тока
- V. При увеличении напряжения источника сопротивление проводника Р уменьшается, они обратно пропорциональны

Ответ: _____

7. Ученик провёл эксперимент, налив воду в стакан и установив рядом с ним линейку, как показано на рисунке.



h — глубина воды (см);

C — длина окружности стакана (см);

A — площадь боковой (цилиндрической) поверхности стакана до уровня воды (см²).

На основе приведённых данных укажите **3** верных утверждения.

I. Линейка измеряет глубину воды, которая равна $\approx 2,3$ см

II. Линейка измеряет объём воды, равный $\approx 2,3$ см³

III. Если известна длина окружности стакана, то площадь боковой поверхности до уровня воды определяется по формуле $A = h \cdot C$

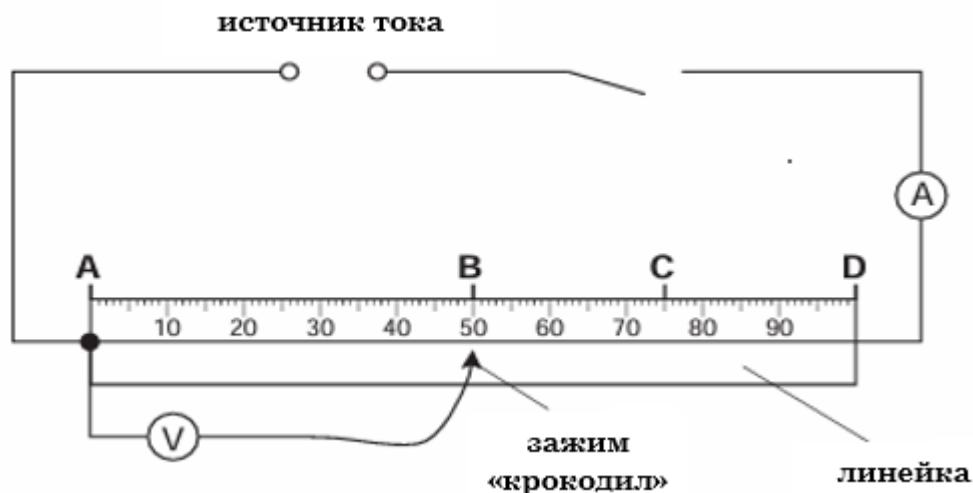
IV. Длину окружности стакана ученик может измерить, обернув стакан нитью (или лентой)

V. Для определения объёма воды используется формула $A = (h + C)^3$

Ответ: _____

8. Ученик проверяет сопротивление проволоки в электрической цепи, изменяя длину проволоки в различных положениях

Он собрал цепь, используя: источник тока, амперметр, вольтметр, зажим «крокодил», линейку.



Ученик измерил силу тока в проволоке, затем измерил разность потенциалов между точками **AB**, **AC** и **AD**.

Результаты приведены в таблице.

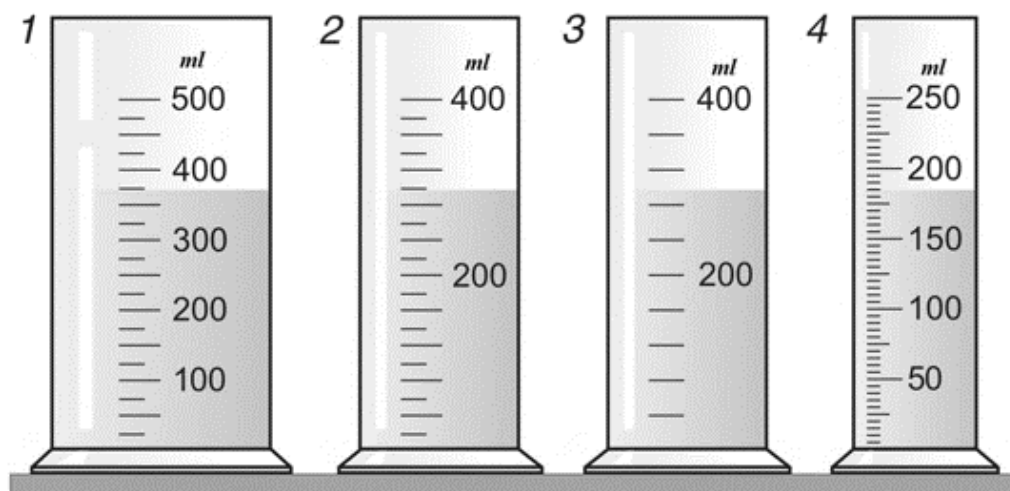
Участок	длина (cm)	Сила тока (A)	Напряжение (V)	Сопротивление (Ω)
AB		0.30	1.5	5
AC	75	0.20	1.5	
AD		0.15	1.5	10

На основе данных таблицы укажите **3 верных утверждения**.

- I. Во всех трёх случаях напряжение постоянно и сохраняется одинаковым, $U=const$
- II. При длине проволоки 50 см её сопротивление равно 5 Ω , а при 100 см — 10 Ω
- III. Показание амперметра во всех трёх случаях одинаково, $I=const$
- IV. Если проволока изготовлена из одного материала и имеет одинаковую толщину, то при увеличении длины её сопротивление увеличивается: $R_{AD} > R_{AC} > R_{AB}$
- V. С увеличением длины проволоки её сопротивление уменьшается: $R_{AC} < R_{AB}$

Ответ: _____

9. На рисунке показан объём воды в четырёх измерительных цилиндрах (мензурках).



На основе приведённых данных укажите **3 верных утверждения**.

I. Объём воды во 2-й мензурке равен 300 ml.

II. Для наиболее точного измерения объёма 210 ml удобнее использовать 1-й цилиндр, так как он самый большой.

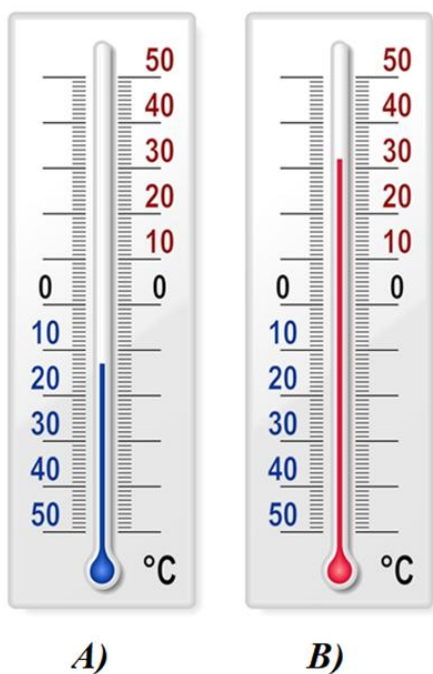
III. Если воду из 2-й мензурки перелить в 4-ю, общий объём составит 550 ml.

IV. Для более точного измерения объёма 180 ml удобнее использовать 4-ю мензурку (шкала мельче, деления меньше).

V. Объём воды в 1-й мензурке на 50 ml больше, чем во 2-й.

Ответ: _____

10. На рисунке показаны два измерительных прибора (*A* и *B*).



На основе приведённых данных укажите **3 верных утверждения**.

I. Оба **прибора А и В** — термометры, измеряющие температуру в °C

II. Показание **термометра В** равно 32 °C, а показание термометра А — 27 °C

III. Показание **термометра А** равно 260 К

IV. Показание **термометра А** равно $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$ и на $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ меньше показания термометра В

V. Показание **термометра В** на 30 К отличается от показания **термометра А**

Ответ: _____

-17-

1. Проводится практическая работа **по определению удельной теплоёмкости алюминия**. Для проведения эксперимента использовалось следующее **оборудование**:

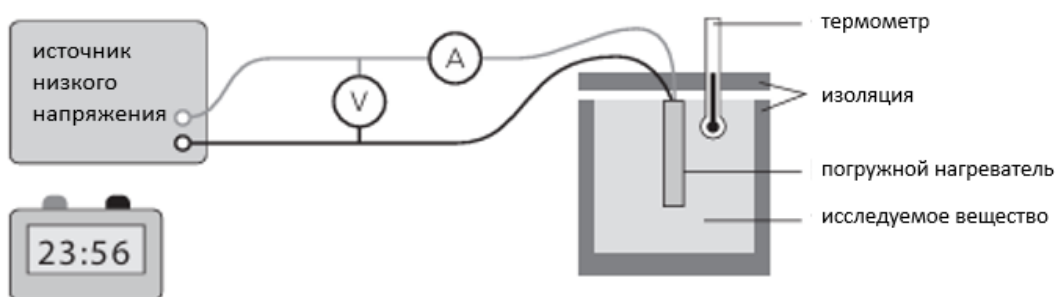
- 1 кг алюминиевого бруска • изоляционный материал • нагреватель мощностью 50 W
- вольтметр • амперметр • термометр

Справка:

- **формула удельной теплоемкости:** $c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)}$
- таблица удельной теплоемкости некоторых металлов.

Вид материала	Материал	Удельная теплоёмкость, J/(kg·°C)
металлы	Сталь	420
	Алюминий	910
	Медь	385
	Золото	300
	свинец	130

Для проведения эксперимента использовалось следующее устройство.



Устройство для измерения удельной теплоёмкости алюминия

В таблице представлены результаты измерений.

Физическая величина	Масса алюминиевого бруска, (m)	Напряжение, (V)	Сила	Время разогрева, (t)	Исходная температура, (T ₁)	Конечная температура, (T ₂)
---------------------	--------------------------------	-----------------	------	----------------------	---	---

			тока , (I)			
Значение	0.50 kg	6.0 V	2.0 A	600 s	20.0 °C	36.0 °C

На основании полученных результатов **рассчитайте** удельную теплоемкость алюминия и **сделайте вывод** по проведенной практической работе.

Укажите три верных утверждения.

- а) погрешности в показаниях вольтметра или амперметра могут привести к неправильному определению энергии и повлиять на полученное значение.
- б) при выполнении опыта можно учитывать погрешности приборов и измерений, поскольку полученный результат соответствует справочному значению.
- с) при наличии тепловых потерь часть теплоты **Q**, полученной алюминием, передаётся окружающей среде, поэтому вычисленное значение *c*-удельной теплоёмкости может оказаться больше табличного.
- д) по результатам опыта удельная теплоёмкость алюминия равна 900 J/(kg·K).
- е) если значение *c*-удельной теплоёмкости отличается от справочного, это означает, что алюминий превратился в «*другое вещество*».

Ответ: _____

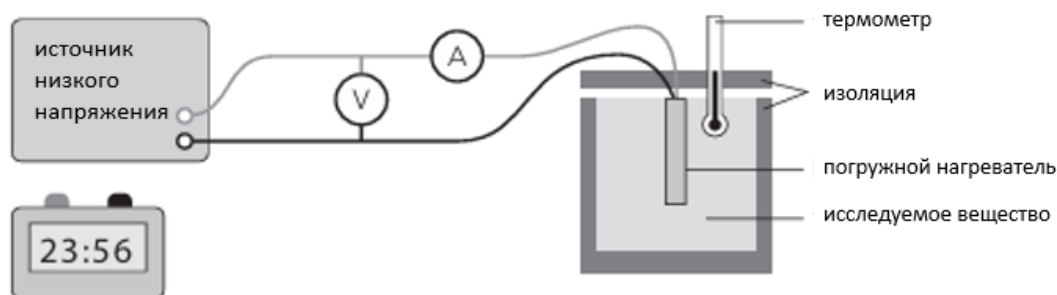
2. Проводится практическая работа **по определению удельной теплоёмкости алюминия**. Для проведения эксперимента использовалось следующее **оборудование**:

- 1 kg алюминиевого бруска
- изоляционный материал
- нагреватель мощностью 50 W
- вольтметр
- амперметр
- термометр

Справка:

формула удельной теплоемкости: $c = \frac{Q}{m(T_2 - T_1)}$ - таблица удельной теплоемкости некоторых металлов		
Вид материала	Материал	Удельная теплоёмкость, J/(kg·°C)
металлы	Сталь	420
	Алюминий	910
	Медь	385
	Золото	300
	свинец	130

Для проведения эксперимента использовалось следующее устройство.



Устройство для измерения удельной теплоёмкости алюминия

В таблице представлены результаты измерений.

Физическая величина	Масса алюминиевого бруска, (m)	Напряжение, (V)	Сила тока, (I)	Время разогрева, (t)	Исходная температура, (T ₁)	Конечная температура, (T ₂)
Значение	0.25 kg	5.0 V	2.0 A	490 s	20.0 °C	40.0 °C

На основании полученных результатов **рассчитайте** удельную теплоемкость алюминия и **сделайте вывод** по проведенной практической работе.

Укажите три верных утверждения.

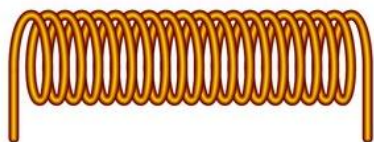
- a) энергия, переданная нагревателем, равна 4900 J.
- b) по результатам опыта удельная теплоёмкость алюминия точно совпала со справочным значением.
- c) при наличии тепловых потерь часть теплоты **Q**, переданной алюминию, уходит в окружающую среду, поэтому вычисленное значение *c*-удельной теплоёмкости может оказаться меньше табличного.
- d) по результатам опыта удельная теплоёмкость алюминия приблизительно равна 980 J/(kg·K).
- e) причиной того, что полученное значение *c*-удельной теплоёмкости оказалось **больше** справочного, может быть потеря части теплоты в окружающую среду.

Ответ: _____

3. Проводится опыт по изучению электромагнитов. Был изучен **один фактор, влияющий на силу электромагнита - влияние материала сердечника внутри катушки (дерево, сталь, мягкое железо) на электромагнитную силу.**

Для проведения опыта использовалось следующее *оборудование*:

- два источника питания • две изолированные медные проволоки • стальные скрепки • деревянный стержень • стальной стержень • стержень из мягкого железа



Требуется указать свободные, несвободные и контрольные переменные.

- **Независимая переменная** — это величина, которую вы сами изменяете в ходе опыта.
- **Зависимая переменная** — это величина, которую вы измеряете и которая изменяется в результате опыта.
- **Контролируемые переменные** — это величины, которые должны оставаться постоянными, чтобы результаты опыта были достоверными.

Укажите три верных утверждения.

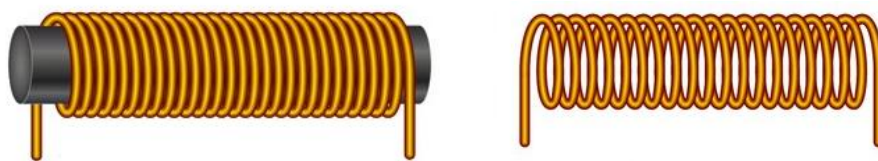
- а) поскольку материал сердечника (дерево, сталь, мягкое железо) изменяется, сила электромагнита также может изменяться; в данном опыте независимой переменной является тип сердечника.
- б) в качестве зависимой переменной можно выбрать «количество притянутых скрепок», поскольку оно на практике отражает силу электромагнита.
- с) одной из контролируемых переменных является сила тока; если она изменится, сравнение результатов будет некорректным.
- д) деревянный сердечник всегда создаёт более сильный электромагнит по сравнению со стальным и железным, поскольку является изолятором.
- е) контролируемые переменные следует изменять, иначе эксперимент будет «неинтересным».

Ответ: _____

4. Проводится опыт по изучению электромагнитов. Был изучен **один фактор, влияющий на силу электромагнита - влияние материала сердечника внутри катушки (дерево, сталь, мягкое железо) на электромагнитную силу.**

Для проведения опыта использовалось следующее *оборудование*:

- два источника питания • две изолированные медные проволоки • стальные скрепки • деревянный стержень • стальной стержень • стержень из мягкого железа



Вы должны указать свободные, несвободные и контрольные переменные.

- **Независимая переменная** — это величина, которую вы сами изменяете в ходе опыта.
- **Зависимая переменная** — это величина, которую вы измеряете и которая изменяется в результате опыта.
- **Контролируемые переменные** — это величины, которые должны оставаться постоянными, чтобы результаты опыта были достоверными.

Укажите три верных утверждения.

- а) при увеличении числа витков сила электромагнита обязательно уменьшается, так как с увеличением длины провода ток всегда уменьшается.
- б) зависимой переменной является материал сердечника, поскольку он не может самостоятельно изменять силу электромагнита.
- с) независимой переменной является число витков N в катушке; при его изменении сила электромагнита может изменяться.
- д) в качестве зависимой переменной можно выбрать «количество притянутых скрепок», так как оно является практическим показателем силы электромагнита.
- е) сила тока, тип и толщина провода должны быть контролируемыми переменными; если они изменяются, результаты нельзя корректно сравнивать по числу витков.

Ответ: _____

5. Было предложено провести практическое занятие по определению жесткости пружины.

Для проведения эксперимента использовалось следующее оборудование:

- штатив с зажимом
- измерительная линейка
- пружина
- набор грузов различной массы

Справка:

- Формула жесткости пружины: $k = \frac{F}{x}$

Для проведения опыта использовалось следующее устройство:



Устройство для определения жёсткости пружины

Таблица записи данных

Опыт	Масса m , (kg)	Сила F , N	Начальная длина l_1 (cm)	Конечная длина l_2 (cm)	Удлинение x (cm)
1	0.10	1.0	10.0	15.0	5.0
2	0.20	2.0	10.0	20.0	10.0
3	0.30	3.0	10.0	25.0	15.0

Укажите три верных утверждения.

- a) при подвешивании груза массой 0,20 kg сила, действующая на пружину, равна 2,0 N.
- b) при подвешивании груза массой 0,30 kg пружина растягивается на 15,0 cm.
- c) средняя жёсткость пружины равна 20 N/m.
- d) согласно таблице, растяжение пружины обратно пропорционально силе.
- e) при увеличении массы груза с 0,10 kg до 0,20 kg сила увеличилась в 2 раза, а растяжение- в 4 раза.

Ответ: _____

6. Было предложено провести практическое занятие по определению жесткости пружины.

Для проведения опыта использовалось **следующее оборудование**:

- штатив с зажимом • измерительная линейка • пружина • набор грузов различной массы

Справка:

- Формула жесткости пружины: $k = \frac{F}{x}$

Для проведения опыта использовалось следующее устройство:



Устройство для определения жёсткости пружины

Таблица записи данных

Опыт	Масса m , (kg)	Сила F , N	Начальная длина l_1 (cm)	Конечная длина l_2 (cm)	Растяжение x (cm)
1	0.10	1.0	10.0	15.0	5.0
2	0.20	2.0	10.0	20.0	10.0
3	0.30	3.0	10.0	25.0	15.0

Укажите три верных утверждения, которые позволяют сделать опыт по определению жёсткости пружины более **точным и надёжным**.

- а) для определения растяжения достаточно измерить только конечную длину l_2 .
- б) для каждой массы следует выполнить измерение не менее 2–3 раз и определить среднее значение растяжения пружины — это повышает надёжность результата.
- в) линейку необходимо считывать от одной и той же «нулевой» отметки и проводить измерение на уровне глаз.
- г) для получения наилучшего результата следует увеличивать нагрузку до появления пластической деформации пружины.
- е) целесообразно подвесить несколько различных грузов, построить график зависимости F от растяжения x и определить жёсткость k по угловому коэффициенту графика.

Ответ: _____

7. Проведён **опыт** по определению и оценке ускорения свободного падения. Принятое значение ускорения свободного падения на уровне моря составляет $9,81 \text{ m/s}^2$.

Для проведения опыта использовалось **следующее оборудование**:

- динамометр • различные предметы • электронные весы

Справка:

- ускорение свободного падения: $g = \frac{W}{m}$
- сила тяжести: $W = mg$

В данном опыте с помощью динамометра измерялась сила тяжести W , а с помощью электронных весов - масса m .

Таблица результатов измерений:

Тело	Масса (m) (kg)	Сила тяжести (W) (N)
А	0.200	1.95
В	0.350	3.45
С	0.500	4.85

Укажите *три верных утверждения* согласно данным таблицы и использованным формулам.

- а) для **тела А** значение ускорения свободного падения равно $9,75 \text{ m/s}^2$.
- б) среднее значение ускорения свободного падения для трёх тел составляет примерно $9,77 \text{ m/s}^2$.
- в) для **тела В** значение ускорения свободного падения больше, чем для **тела С**.
- г) если масса увеличивается в 2 раза, сила тяжести не изменяется, а значение ускорения свободного падения уменьшается.

е) для **тела А** значение ускорения свободного падения больше, чем для **тела В**.

Ответ: _____

8. Проведён **опыт** по определению и оценке ускорения свободного падения. Принятое значение ускорения свободного падения на уровне моря составляет $9,81 \text{ m/s}^2$.

Для проведения опыта использовалось **следующее оборудование**:

• динамометр • различные предметы • электронные весы

Справка:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• ускорение свободного падения: $g = \frac{W}{m}$• сила тяжести: $W = mg$ |
|--|

В данном опыте с помощью динамометра измерялась сила тяжести W , а с помощью электронных весов - масса m .

Таблица результатов измерений:

Тело	Масса (m) (kg)	Сила тяжести (W) (N)
D	0.250	2.40
E	0.400	3.95
F	0.600	5.95

Укажите три верных утверждения согласно данным таблицы и использованным формулам.

- а) для **тела D** значение ускорения свободного падения равно $9,60 \text{ m/s}^2$.
- б) среднее значение ускорения свободного падения для трёх тел составляет примерно $9,80 \text{ m/s}^2$.
- с) для **тела E** значение ускорения свободного падения на $0,28 \text{ m/s}^2$ больше, чем для **тела D**.
- д) если весы по ошибке покажут массу $0,06 \text{ kg}$ вместо $0,60 \text{ kg}$, вычисленное значение ускорения свободного падения уменьшится в 10 раз.
- е) замена показаний динамометра значениями, измеренными весами, не повлияет на результат вычисления.

Ответ: _____

9. Проведён опыт по определению сопротивления нескольких резисторов.

Для проведения опыта использовалось **следующее оборудование**:

• набор сопротивлений • держатели • соединительные провода • две батареи с ЭДС $1,5 \text{ V}$ каждая • амперметр • вольтметр • кнопочный ключ • теплозащитный коврик

Справка:

- закон Ома для участка цепи: $R = \frac{U}{I}$

Определите, какие из следующих утверждений верны относительно сборки цепи и безопасного проведения эксперимента для определения сопротивления резистора по формуле $R=U/I$.

- если напряжение батареи составляет 42 V , ключ не требуется - подключение и отключение проводов вручную безопасно.
- вольтметр подключается параллельно концам резистора, так как он измеряет напряжение на резисторе.
- чтобы предотвратить короткое замыкание в цепи, необходимо заменить провода с поврежденной изоляцией и выключить ключ, когда цепь не используется.
- для более точного определения сопротивления и вольтметр, и амперметр следует подключить последовательно с резистором.
- Амперметр подключается последовательно с резистором, так как он измеряет ток, протекающий через цепь.

Ответ: _____

10. Проведён опыт по определению сопротивления нескольких резисторов.

Для проведения опыта использовалось **следующее оборудование**:

- набор сопротивлений • держатели • соединительные провода • две батареи с ЭДС 1,5 V каждая • амперметр • вольтметр • кнопочный ключ • теплозащитный коврик

Справка:

- закон Ома для участка цепи: $R = \frac{U}{I}$

Точность приборов (для оценивания):

- Вольтметр: ± 0.02 V
- Амперметр: ± 0.01 A

В результате эксперимента были получены следующие значения (где $R=const$)

Опыт	Напряжение (U) (V)	Ток (I) (A)
1	1.48	0.29
2	2.96	0.59
3	4.44	0.88

Укажите *три верных утверждения*, опираясь на данные таблицы и точность приборов.

- в первом случае сопротивление равно 5,10 Ω .

б) если напряжение увеличивается в 2 раза, сопротивление также увеличивается в 2 раза, поскольку они прямо пропорциональны.

с) небольшие различия значений R в трёх измерениях являются нормальными, поскольку погрешности вольтметра и амперметра влияют на результат; полученные значения согласуются с $R \approx 5 \Omega$.

д) в данном опыте на погрешность определения сопротивления погрешность вольтметра влияет больше, чем погрешность амперметра.

е) в первом случае относительная погрешность (особенно для тока $\Delta I/I$) является наибольшей, поскольку значение тока минимально.

Ответ: _____

-18-

1. В сосуде находится 0,20 kg воды при температуре 60°C. В эту воду опускают кубик льда массой 0,05 kg при температуре 0°C. Теплоёмкостью сосуда пренебречь (сосуд не поглощает и не отдаёт тепло). Вода и лёд обмениваются теплотой и через некоторое время достигают теплового равновесия. (здесь, $c_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$, $L_{\text{плавление}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

Найдите конечную (равновесную) температуру (°C).

Ответ: _____

2. С помощью электрического нагревателя мощностью 800 W нагревают 0,50 kg воды. Начальная температура воды составляет 25°C, после нагревания она должна достигнуть 85°C. Коэффициент полезного действия нагревателя равен 75%. (здесь, $c_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

Найдите время, необходимое для нагревания воды.

Ответ: _____

3. В шприце находится воздух. Первоначально воздух при температуре 20°C занимает объём 40 см³ и имеет давление 100 kPa. Затем с помощью шприца воздух сжимают до объёма 25 см³ и в ходе этого процесса нагревают до температуры 80°C. Количество газа не изменяется (утечки воздуха нет).

Найдите давление воздуха после сжатия и нагревания (kPa).

Ответ: _____

4. Луч света длиной волны $4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ переходит из одной среды в другую. Угол падения равен 30° , угол преломления – 45° .

Найдите длину волны света во второй среде (nm).

Ответ: _____

5. Свет длиной волны 600 nm переходит из вакуума в некоторую среду, при этом его скорость уменьшается на 40% . Скорость света в вакууме равна $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Найдите длину волны света в этой среде (nm), его частоту (Hz) и скорость (m/s).

Ответ: _____

6. Свинцовая пуля, пробив доску, уменьшила свою скорость с 500 m/s до 300 m/s . При этом 50% выделившейся теплоты передалось пуле.

Найдите, на сколько градусов ($^\circ\text{C}$) изменилась температура пули. $c = 130 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$.

Ответ: _____

7. $0,80 \text{ kg}$ воды нагревают с помощью электрического нагревателя мощностью 1000 W . Начальная температура воды равна 18°C , конечная температура – 78°C . Коэффициент полезного действия нагревателя составляет 80% . ($c_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$)

Найдите время, необходимое для нагревания воды (мин).

Ответ: _____

8. Луч света, распространяющийся в воде, падает на границу раздела вода–стекло под углом 60° к нормали. Поверхности стеклянной пластинки взаимно параллельны. ($n_{\text{воды}} = 1.33$, $n_{\text{стекла}} = 1.5$)

Найдите угол распространения луча в стекле относительно нормали.

Определите, выйдет ли луч из стекла в воздух или произойдёт полное внутреннее отражение (с пояснением).

Ответ: _____

9. Луч света с длиной волны $5,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ переходит из одной среды в другую. Угол падения равен 40° , угол преломления – 25° .

Найдите длину волны света во второй среде (nm).

Ответ: _____

10. 0,60 kg воды нагрели в электрическом нагревателе мощностью 900 W с 20°C до 80°C. Нагревание продолжалось 4 min. ($c_{\text{воды}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$)

Найдите коэффициент полезного действия нагревателя (%).

Ответ: _____

-19-

1. При преодолении расстояния между городами А и В самолёт имеет скорость 328 km/h относительно воздуха. Если скорость ветра равна 20 m/s и его направление перпендикулярно направлению движения самолёта, время перелёта туда и обратно составляет 6 h.

На сколько минут увеличится время перелёта, если ветер той же скорости 20 m/s направлен из города А в город В?

Ответ: _____

2. Лодка должна пересечь реку шириной 60 m и прибыть в точку, расположенную на 80 m ниже по течению. Лодочник управляет лодкой так, что она движется к цели со скоростью 8 m/s. Найдите скорость лодки относительно воды, если скорость течения равна 2,8 m/s.

Ответ: _____

3. К пружине жёсткостью 10 N/m подвесили груз массой 100 g. При этом пружина растянулась, и груз остановился на высоте 50 cm над землёй.

Найдите разность потенциальной энергии груза в поле силы тяжести и потенциальной энергии пружины (J).

Ответ: _____

4. К потолку лифта, движущегося вниз с ускорением 1,3 m/s², подвешен груз на пружине. Найдите массу груза (g), если жёсткость пружины равна 595 N/m и при движении она растягивается на 1 cm. $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

Ответ: _____

5. На тело массой 4 kg, движущееся вдоль оси x со скоростью 5 m/s, начинает действовать сила 20 N, направленная противоположно движению. Определите координату (m), в которой тело остановится, если его начальная координата $x_0 = -2,5$ m.

Ответ: _____

6. Тело движется прямолинейно с начальной скоростью 8 m/s и постоянным ускорением -2 m/s². Определите путь (m), пройденный телом за 6 s.

Ответ: _____

7. Лодка массой 120 kg находится в состоянии покоя на воде. Человек массой 80 kg проходит внутри лодки от одного её конца к другому. При этом лодка смещается относительно воды на 1 m. Определите длину лодки (m).

Ответ: _____

8. Человек, находящийся на неподвижной повозке, бросает камень массой 8 kg вперёд в горизонтальном направлении со скоростью 5 m/s относительно земли. Определите работу (в J), совершённую человеком при броске камня, если масса человека вместе с повозкой равна 160 kg.

Ответ: _____

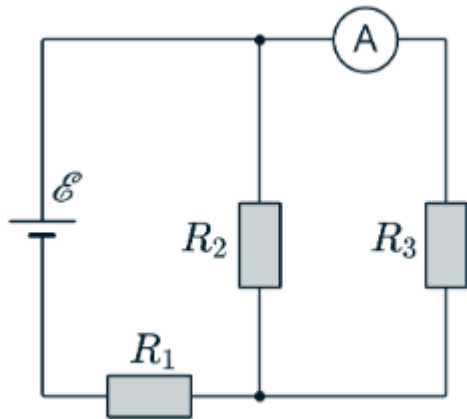
9. Ракета массой 1 kg содержит 200 g пороха. После мгновенного взрыва пороха ракета вертикально поднялась на высоту 500 m. Считая, что взрыв произошёл мгновенно, определите скорость истечения газов (в m/s).

Ответ: _____

10. С катера, движущегося со скоростью 6 m/s, в воду опущена изогнутая под прямым углом труба так, что её погружённая часть расположена горизонтально, а открытый конец направлен по ходу движения. На какую высоту (m) поднимется вода в трубке относительно уровня воды в озере?

Ответ: _____

1. На рисунке изображена схема соединения резисторов.



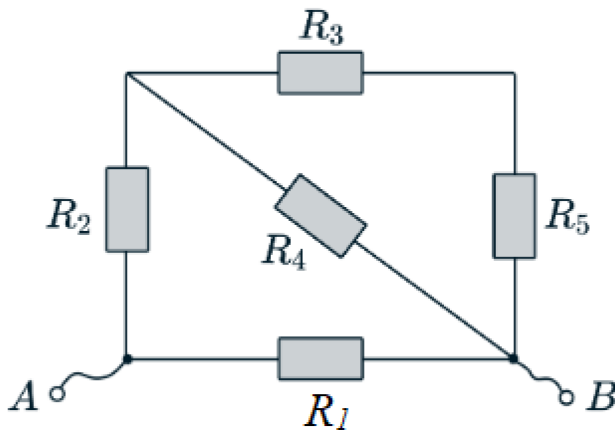
При этом $R_1 = 4,2 \, \Omega$, $R_2 = 8,0 \, \Omega$, $R_3 = 12 \, \Omega$, ЭДС источника $\xi = 15 \, \text{V}$.

Определите показание амперметра (A) в данной схеме. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

Как изменится показание амперметра, если поменять местами **амперметр и источник ЭДС (батарею)**?

Ответ: _____

2. На рисунке изображена схема соединения резисторов. Постоянное напряжение между клеммами A и B равно $U=1 \, \text{V}$.

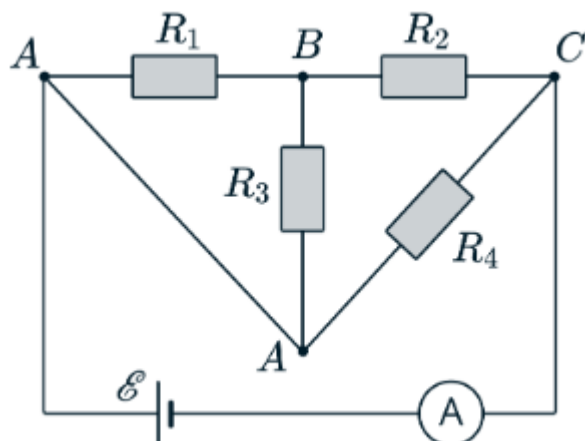


При этом, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 1 \, \Omega$.

Найдите **общее сопротивление** участка цепи, показанного на рисунке, и **значения тока** (A), проходящего через каждый резистор.

Ответ: _____

3. На рисунке изображена схема соединения резисторов.



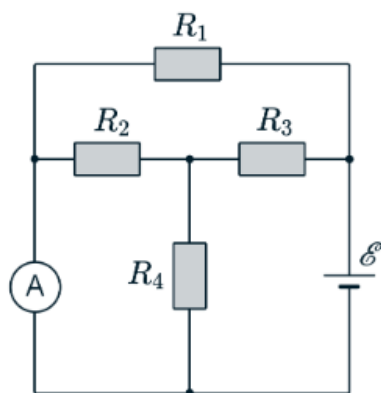
При этом ЭДС источника $\xi = 36 \text{ V}$, $R_1 = 6 \text{ }\Omega$, $R_2 = 8 \text{ }\Omega$, $R_3 = 12 \text{ }\Omega$ и $R_4 = 24 \text{ }\Omega$.

Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

Найдите **общее сопротивление участка цепи (Ω)** и **силу тока (A)**, протекающую через все элементы цепи.

Ответ: _____

4. На рисунке изображена схема соединения резисторов.

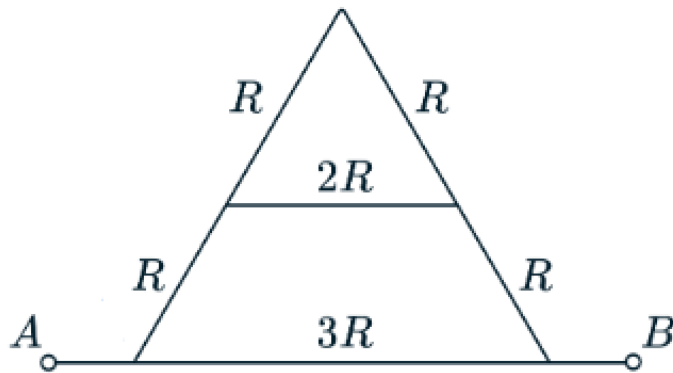


При этом ЭДС источника $\xi = 50 \text{ V}$, $R_1 = 20 \text{ }\Omega$, $R_2 = R_4 = 8 \text{ }\Omega$, $R_3 = 1 \text{ }\Omega$. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

Определите **силу тока (A)**, протекающего через идеальный амперметр.

Ответ: _____

5. На рисунке изображена схема цепи. Сеть, показанная на каждом из рисунков, представляет собой *не идеальный провод*, а резистор с сопротивлениями R , $2R$ и $3R$. Между клеммами A и B действует постоянное напряжение $U = 1 \text{ V}$.



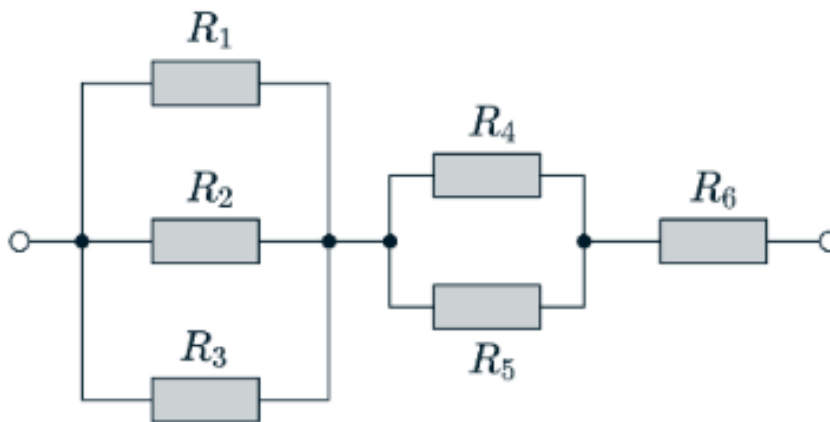
Сопротивление каждого резистора принять равным $R=1\ \Omega$.

Найдите **общее сопротивление (Ω) участка цепи**, показанного на рисунке, а также **значения тока (А), проходящего через каждый резистор** в этой цепи.

Ответ: _____

6. В электрическую сеть напряжением **180 V** подключены шесть резисторов по схеме, показанной на рисунке.

При этом, $R_1=30\ \Omega$, $R_2=30\ \Omega$, $R_3=30\ \Omega$, $R_4=12\ \Omega$, $R_5=12\ \Omega$ и $R_6=4\ \Omega$

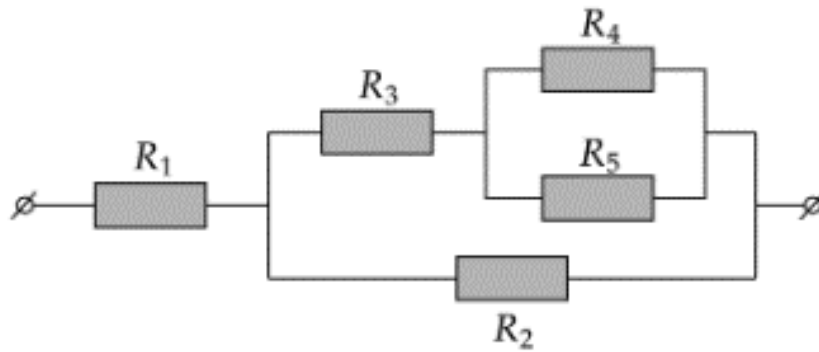


Определите **мощность (W)**, потребляемую резистором **R1**.

Ответ: _____

7. К электрической сети напряжением **200 V** подключены пять резисторов по схеме, показанной на рисунке. Сопротивления резисторов:

$R_1=10\ \Omega$, $R_2=20\ \Omega$, $R_3=14\ \Omega$ и $R_4=R_5=12\ \Omega$.

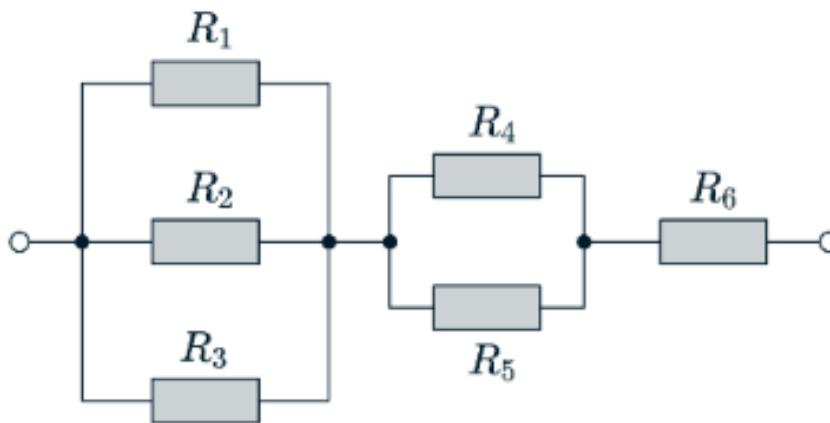


Определите **мощность (W)**, потребляемую резистором **R4**.

Ответ: _____

8. К электрической сети напряжением **180 V** подключены шесть резисторов по схеме, показанной на рисунке.

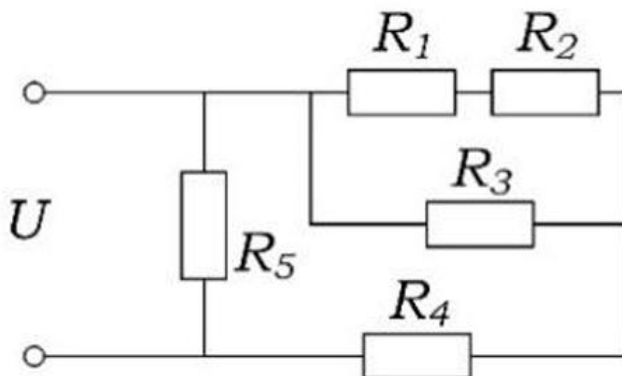
При этом, $R_1=30\ \Omega$, $R_2=30\ \Omega$, $R_3=30\ \Omega$, $R_4=12\ \Omega$, $R_5=12\ \Omega$ и $R_6=4\ \Omega$.



Определите **мощность (W)**, потребляемую резистором **R4**.

Ответ: _____

9. На рисунке изображена схема соединения резисторов.



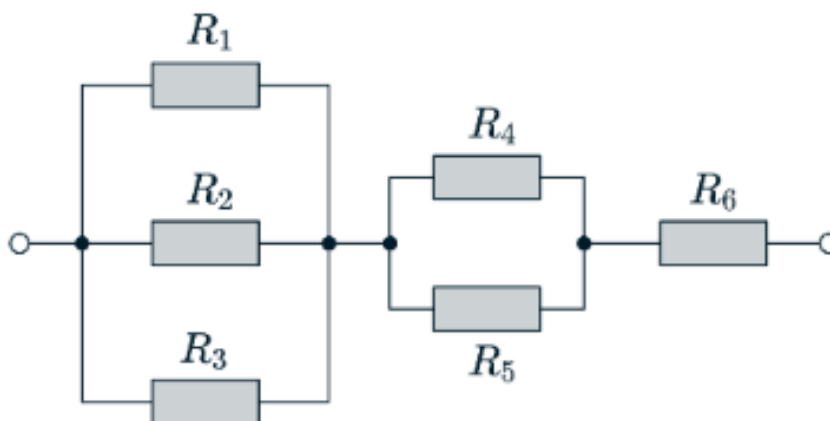
$U=12\text{ V}$, $R_1=7\ \Omega$, $R_2=5\ \Omega$, $R_3=R_5=4\ \Omega$ и $R_4=9\ \Omega$.

Какова мощность электрического тока (W) в цепи, показанной на чертеже?

Ответ: _____

10. В электрическую сеть напряжением **180 V** подключены шесть резисторов по схеме, показанной на рисунке.

При этом, $R_1=30\ \Omega$, $R_2=30\ \Omega$, $R_3=30\ \Omega$, $R_4=12\ \Omega$, $R_5=12\ \Omega$ и $R_6=4\ \Omega$



Определите **мощность**, потребляемую **резистором R_3** .

Ответ: _____