

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

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИТОГОВОМ КОНТРОЛЕ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 11-Х КЛАССОВ В ГРУППЕ ПРЕДМЕТОВ ПО ВЫБОРУ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШКОЛ НА 2025-2026 УЧЕБНЫЙ ГОД

Настоящая спецификация определяет требования к содержанию, охвату, типам, формам, критериям оценивания и порядку проведения тестовых заданий, используемых для оценки знаний, умений и компетенций учащихся 11-х классов специализированных школ по предмету «Физика».

I. Общие принципы

Цель оценивания - комплексная оценка знаний, умений и компетенций учащихся 11-х классов по физике на основе учебных целей, определённых в действующих программах. Для обеспечения обоснованности (валидности) решений, принимаемых в ходе итоговой государственной аттестации для 11-х классов, данное оценивание проводится с соблюдением принципов валидности, надёжности, справедливости и прозрачности.

II. Нормативно-правовая база

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

2. Действующая учебная программа по физике и естественным наукам для 6-11-х классов.

III. Охват оценивания и отведённое время

В целях определения уровня знаний учащихся 11-х классов специализированных школ по физике на итоговой государственной аттестации предлагается в общей сложности **20** тестовых заданий, на выполнение которых отводится **180** минут.

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

Содержательная область	Знания, умения и компетенции	Количество тестов
-------------------------------	-------------------------------------	--------------------------

1. Механика		7
1.1.Кинематика	Знает относительность механического движения и покоя, знает систему отсчёта и способы описания движения с помощью координат, знает понятия траектории, пути, перемещения и времени, объясняет смысл средней и мгновенной скорости, объясняет смысл средней и мгновенной ускорения, различает особенности равномерного движения, различает особенности равноускоренного движения, объясняет качественные характеристики свободного падения, объясняет качественные характеристики движения тела, брошенного (горизонтально, вертикально, под углом), объясняет содержание графиков «координата–время», «скорость–время», «ускорение–время», умеет выбирать систему отсчёта для заданной ситуации, умеет определять вид движения по условию, умеет описывать движение с помощью графиков, таблиц и словесного описания, умеет по графику определять характеристики движения (ускорение, замедление, остановка), умеет определять изменение направления движения по графику и описанию, умеет разбивать сложное движение на этапы и описывать каждый этап, умеет учитывать наблюдателя при анализе относительного движения, умеет логически обрабатывать данные задачи, анализирует движения в реальной жизни (транспорт, спорт, техника) с физической точки зрения, делает выводы о движении на основе данных, выбирает наиболее подходящий способ решения (графический, поэтапный, логический), обосновывает и защищает решение, оценивает логическую корректность результата, сравнивает результаты при изменении системы отсчёта, объясняет причины погрешностей измерений, применяет кинематические знания в новых и нестандартных ситуациях.	2
1.2.Динамика	Знает понятие силы и её влияние на движение тел, объясняет свойства силы как векторной величины, знает и объясняет содержание законов Ньютона, объясняет физическую сущность инерции, объясняет физический смысл массы, знает понятия силы тяжести, реакции опоры и натяжения нити, объясняет природу силы трения, знает понятие равновесия системы сил, умеет определять силы, действующие на тело, умеет изображать силы в виде схем и графиков, умеет анализировать взаимодействие сил, умеет определять состояние покоя или движения тела, умеет описывать движение под действием нескольких сил, умеет	2

	оценивать влияние силы трения на движение, умеет выбирать динамическую модель, соответствующую реальной ситуации, анализирует действие сил в сложных и нестандартных ситуациях, объясняет процессы в реальной жизни (транспорт, механизмы, спортивные движения) с точки зрения динамики, делает обоснованные выводы о движении тела в заданных условиях, выбирает наиболее эффективный способ решения, оценивает и обосновывает логическую корректность результата, последовательно и чётко излагает физические выводы.	
1.3. Законы сохранения в механике и элементы статики	Знает понятия механической энергии, работы и мощности, объясняет содержание кинетической и потенциальной энергии, объясняет превращение энергии из одного вида в другой, объясняет идею сохранения механической энергии, объясняет физический смысл импульса (количества движения), объясняет идею сохранения импульса, различает упругие и неупругие столкновения, знает понятия момента силы и равновесия моментов, объясняет условия статического равновесия, объясняет понятие центра тяжести, объясняет принцип работы простых механизмов, различает замкнутые системы и внешние воздействия, умеет описывать процессы обмена энергией, умеет определять выполнение работы и проявление мощности в зависимости от ситуации, анализирует механические процессы на основе законов сохранения, анализирует процесс столкновения и интерпретирует результат, анализирует равновесие сил и их вращательное действие, определяет состояние равновесия по моментам сил, оценивает устойчивость тела по положению центра тяжести, объясняет выигрыши и потери в простых механизмах, решает задачи в реальных технических и бытовых ситуациях на основе законов сохранения энергии и импульса, обобщает процессы в единую модель и делает выводы, самостоятельно выбирает метод решения в задачах по статике, оценивает риск опрокидывания на практических примерах, учитывает влияние трения и потерь энергии при оценке результата, логически обосновывает и защищает решение.	3
2. Основы молекулярной физики и термодинамики		4
2.1. Молекулярная физика	Знает представления о молекулярном строении вещества, объясняет сущность беспорядочного теплового движения молекул и броуновского движения, объясняет физические причины диффузии, объясняет межмолекулярные взаимодействия и их зависимость от расстояния, объясняет строение и свойства газов,	2.

	жидкостей и твёрдых тел с молекулярной точки зрения, объясняет молекулярный смысл температуры и теплового состояния, объясняет молекулярную интерпретацию давления, объясняет модель идеального газа и границы её применимости, знает и различает изопроцессы, объясняет сущность испарения, конденсации, кипения и влажности, объясняет общее содержание теплообмена и тепловых процессов, умеет описывать ситуации с точки зрения молекулярных процессов, умеет определять изменения величин при изменении состояния газа, умеет различать изопроцессы по графическим и качественным признакам, умеет анализировать изменение состояния газа по графикам, таблицам и диаграммам, объясняет факторы, влияющие на скорость испарения, объясняет условия кипения и конденсации на бытовых примерах, делает выводы о молекулярных явлениях на основе экспериментов и наблюдений, объясняет причины погрешностей измерений, анализирует сложные и нестандартные ситуации на основе молекулярной модели, принимает обоснованные решения в реальных процессах, оценивает и интерпретирует данные комплексно, оценивает соответствие результатов реальности с учётом ограничений идеальной модели, обосновывает физические выводы и логически их защищает.	
2.2. Элементы термодинамики	Знает понятия термодинамической системы, окружающей среды и состояния, объясняет в общих чертах термодинамический процесс и его виды, объясняет физический смысл внутренней энергии, объясняет содержание понятий количества теплоты и работы, объясняет идею обмена энергией в термодинамическом процессе, качественно объясняет смысл первого закона термодинамики, объясняет сущность обратимых и необратимых процессов, качественно объясняет смысл второго закона термодинамики, объясняет принцип работы тепловых машин, холодильника и теплового насоса, объясняет смысл коэффициента полезного действия и энергетических потерь, умеет определять направление обмена энергией между системой и внешней средой, качественно анализирует взаимосвязь внутренней энергии, теплоты и работы в заданном процессе, сравнивает особенности обмена энергии в изопроцессах, выделяет и комментирует процесс на основе графика или описания, поэтапно описывает преобразование энергии в тепловых машинах, выявляет и объясняет причины потерь, анализирует термодинамические процессы на практических примерах, делает выводы об обмене	2

	энергией, используя результаты экспериментов и наблюдений, анализирует проблему и предлагает решение на основе термодинамической модели в реальных и незнакомых ситуациях, оценивает и обосновывает факторы, влияющие на эффективность тепловых машин и холодильных установок, принимает обоснованные решения с учётом энергосбережения и экологических аспектов, оценивает соответствие результата реальности с учётом ограничений и отличий от идеальных условий, делает общие выводы на основе различных данных и защищает их, чётко и последовательно выражает научно обоснованное мнение о термодинамических процессах.	
3. Электродинамика		4
3.1. Электростатическое поле	Знает понятие электрического заряда и закон его сохранения, объясняет способы электризации и взаимодействие зарядов, объясняет сущность электростатического поля и признаки его существования, объясняет свойства силовых линий электрического поля, объясняет физический смысл электрического потенциала и напряжения, объясняет содержание электрической энергии и работы в электростатических процессах, объясняет понятия конденсатора и электрической ёмкости, объясняет поведение диэлектриков и проводников в электрическом поле, объясняет сущность электрического тока и силы тока, объясняет назначение источника тока, электрической цепи и её элементов, объясняет сопротивление проводника и факторы, влияющие на него, качественно объясняет закон Ома, объясняет тепловое действие тока и потребление электрической энергии, умеет описывать взаимодействие тел под действием зарядов и поля, умеет определять направление и относительную величину поля по силовым линиям, умеет анализировать простые электростатические ситуации, умеет объяснять накопление заряда и энергии в конденсаторе, умеет определять направление тока и функции элементов цепи, умеет сравнивать последовательное и параллельное соединения, анализирует влияние параметров цепи на ток и напряжение, применяет правила подключения измерительных приборов, анализирует тепловые эффекты и энергопотребление на практических примерах, делает выводы по результатам экспериментов и наблюдений, самостоятельно выбирает стратегию решения в сложных электрических и электростатических задачах, выполняет комплексный анализ электрических процессов, оценивает ситуации электрической	3

	безопасности с физической точки зрения, принимает обоснованные решения с учётом энергосбережения и тепловых потерь, оценивает результаты с учётом различий между идеальной моделью и реальными условиями, логично и аргументированно формулирует и защищает научные выводы.	
3.2. Магнитное поле	Определяет направление магнитного поля по линиям и схемам, качественно анализирует действие силы на проводник с током и движущийся заряд, объясняет процесс электромагнитной индукции в причинно-следственной связи, описывает роль индуктивности в электрической цепи в зависимости от ситуации, сравнивает влияние элементов R, L, C в цепи переменного тока, поэтапно описывает работу трансформатора, представляет и анализирует колебания с помощью графиков и описаний, определяет условия и последствия резонанса в практических ситуациях, анализирует волновые явления на примерах, определяет расположение узлов и пучностей в стоячих волнах, делает выводы по результатам экспериментов и наблюдений о колебаниях и волнах.	1
4. Оптика		5
4.1. Геометрическая оптика и волновая оптика	Умеет строить ход лучей и изображать оптические схемы, определяет и анализирует свойства изображений в зеркалах и линзах, определяет условия преломления и полного внутреннего отражения в зависимости от ситуации, объясняет оптические явления на основе экспериментов и наблюдений, анализирует дисперсию и спектр на реальных примерах, описывает этапы формирования изображения в оптических приборах, определяет роль системы отсчёта в ситуациях, связанных с относительностью, объясняет ограничения классических представлений при высоких скоростях, описывает эффекты теории относительности на простых примерах, делает выводы по оптическим и релятивистским явлениям на основе текста, графиков и изображений, выбирает стратегию решения в сложных оптических системах, оценивает и обосновывает применение оптических явлений в реальной жизни, объясняет значение идей относительности в технологиях, выбирает адекватную физическую модель для заданной ситуации, оценивает соответствие результата реальным условиям, выполняет интегрированный анализ на основе различных источников информации, логично и последовательно формулирует и защищает научные выводы.	3

4.2. Атомное ядро и квантовая физика	Анализирует данные по атомным и ядерным явлениям, объясняет происхождение спектральных линий через энергетические переходы, качественно анализирует зависимости, наблюдаемые в опыте фотоэффекта, качественно описывает изменение ядра при радиоактивном распаде, объясняет уменьшение количества радиоактивного вещества на основе идеи периода полураспада, сравнивает и различает свойства α-, β- и γ-излучений, выбирает и обосновывает способы защиты в зависимости от ситуации, объясняет энергетическую и практическую сущность ядерных реакций на примерах, оценивает и обосновывает применение ядерных и квантовых явлений в реальной жизни и технологиях, оценивает радиационную опасность и меры безопасности на научной основе, выбирает адекватную физическую модель в сложных ситуациях, последовательно обосновывает и защищает научные выводы на основе представленных данных, выполняет интегрированный анализ информации из различных источников, сравнивает положительные и отрицательные стороны ядерных технологий с физической точки зрения и делает обоснованные выводы.	2
Всего		20

IV. Распределение по когнитивным навыкам

Когнитивный уровень	Пояснение	Количество тестов (шт.)
Знание (З)	Задания на уровне знания, то есть репродуктивные, требуют от учащегося запоминания учебного материала без его переработки и применения в знакомых ситуациях. Задания такого типа оценивают: знание закономерностей, свойств, понятий, сущности терминов и их запоминание.	5
Применение (П)	Задания на уровне применения, то есть продуктивные задания, требуют от учащегося выбора, анализа, сравнения, сопоставления изученных законов и закономерностей в соответствии с заданной ситуацией, их одновременного применения и обобщения, а также формулирования выводов.	13
Рассуждение (Р)	Задания на уровне рассуждения, то есть интеллектуальные задания, требуют от учащегося применения полученных знаний и навыков в незнакомых ситуациях, анализа, синтеза, сравнительного сопоставления, обобщения с	2

	использованием законов и закономерностей и формулирования выводов.	
--	--	--

V. Распределение по типам заданий

ТИП ЗАДАНИЯ	ОПИСАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ЗАДАНИЙ
Открытый тест с кратким ответом (O1)	письменные задания, требующие ответа на вопрос коротким предложением	8
Открытый тест на соответствия (O2)	письменные задания, требующие установления соответствия ответов с содержанием вопроса	3
Закрытый тест с множественным выбором (З1)	закрытые тестовые задания, требующие найти правильные варианты из предложенных ответов, соответствующих содержанию вопроса	6
Открытый тест с развёрнутым ответом (O3)	письменные задания, требующие написать развёрнутый ответ на вопрос	3

VI. Критерии оценивания и порядок перевода баллов в оценку

Письменные работы учащихся на итоговой государственной аттестации оцениваются по максимальной 100-балльной шкале. Баллы за задания устанавливаются с учётом их уровня сложности, а также объёма знаний, умений и навыков логического мышления, требуемых для их выполнения. Задания оцениваются разным количеством баллов в зависимости от их содержания и уровня сложности. Критерии оценивания каждого задания приведены в форме оценки. Ниже представлена таблица конвертации баллов в оценки:

Таблица конвертации баллов в оценки

Балл (%)	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 содержательная область, тип задания, когнитивный уровень и критерии оценивания представлены в таблице:

Порядковый номер задания	Предметная область	Тип задания	Когнитивный уровень	Критерии и оценивания
1-й этап				
1.	Кинематика	O1	З	2 балла
2.		Y1	П	5 баллов
3.	Динамика	O1	З	2 балла
4.	Законы сохранения в механике и элементы статики	O1	З	2 балла
5.		O2	К	4 балла
6.	Молекулярная физика	O1	З	2 балла
7.		O2	П	4 балла
8.	Элементы термодинамики	O1	П	3 балла
9.		Y1	П	5 баллов
10.	Электростатика и постоянный ток	O1	З	2 балла
11.	Геометрическая оптика, волновая оптика	O1	П	3 балла
12.	Корпускулярно-волновой дуализм, атомная физика и атомное ядро	O1	П	3 балла
13.	Переменный ток, магнитное поле, колебания и волны	O2	П	4 балла
14.	Геометрическая оптика и теория относительности	Y1	П	5 баллов
15.	Атомное ядро и квантовая физика	Y1	П	5 баллов
16.	Механика, молекулярная физика и тепловые явления	Y1	П	5 баллов
17.	Основы электродинамики и оптика	Y1	П	5 баллов
2-й этап				
18.	Кинематика, динамика, законы сохранения в механике, статика,	O3	П	9 баллов

	молекулярная физика и тепловые явления			
19.	Основы электродинамики	ОЗ	Р	14 баллов
20.	Оптика и квантовая физика	ОЗ	Р	16 баллов
Всего		100 баллов		

VIII. Порядок проведения экзамена

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

Этика и дисциплина: запрещаются такие действия, как списывание, просьба о помощи или её оказание, разговоры во время экзамена и выход из аудитории без разрешения.

При выявлении нарушения наблюдатель составляет акт, отстраняет слушателя от теста, а его результат аннулируется.

IX. Рекомендуемая основная литература

1. Естественные науки (SCIENCE) 6 класс. К.Т.Суяров, З.Б.Сангирова и др. «Илм-нашр», 2022.

2. Физика. 7-й класс. П.К.Хабибуллаев, А.Бойдедаев и др. Государственное научное издательство «Узбекская национальная энциклопедия», Ташкент - 2017.

3. Физика. 8-й класс. П.К. Хабибуллаев, А.Бойдедаев и др. «Укитувчи», 2019. «Учитель».

4. Физика. 9-й класс. П.К.Хабибуллаев, А.Бойдедаев и др. «Гафур Гулям», 2019. «Гафур Гулям».

5. Физика. 10-й класс. К.А.Турсунметов, Ш.Н.Усманов и др. «Илм-нашр», 2022.

6. Физика. Для учащихся 11-х классов и средних специальных, профессионально-технических учебных заведений. Н.Ш.Турдиев, К.А.Турсунметов и др. «Нисо Полиграф», 2018. Турдиев, К.А.Турсунметов и др. «Нисо Полиграф».

Вопрос №1

1. Мяч был отпущен с высоты 3 м над поверхностью земли. После удара о землю он поднялся на высоту 2 м. Определите перемещение мяча (м).

[illegible]

2. Ученик вышел из школы и прошёл 200 м на восток, затем вернулся на 200 м на запад. Чему равно перемещение ученика (м)?

[illegible]

3. Ученик вышел из школы, прошёл 200 м на восток, затем вернулся обратно, пройдя 200 м на запад. Чему равен путь, пройденный учеником (м)?

4. Автомобиль за 2 h прошёл расстояние 120 km. Определите среднюю скорость автомобиля (km/h).

5. Спидометр автомобиля показывает значение 80 km/h. Какой вид скорости показывает спидометр?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

6. Лодка движется по течению реки. Скорость лодки относительно воды равна 3 m/s , а скорость течения реки – 2 m/s . Определите скорость лодки относительно берега (m/s).

[illegible]

7. Фарход движется на лодке по течению реки. Скорость лодки относительно воды равна 4 m/s , скорость течения реки – 3 m/s . Определите скорость лодки относительно берега (m/s).

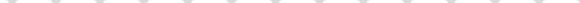
[illegible]

8. Нозима гуляла в саду: сначала она прошла 200 m на восток, затем 150 m на юг и после этого 50 m на запад. Определите путь, пройденный Нозимой (m).

Ответ: _____

9. Ребёнок прыгнул с трамплина высотой 3,5 м и после прыжка приземлился на пол на высоте 0,8 м. Определите модуль перемещения ребёнка (м).

Ответ: _____



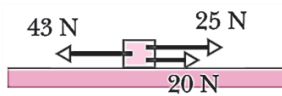
10. Нозима утроем прошла пешком расстояние 3 km за 30 min. Определите её среднюю скорость (km/h).

Ответ: _____

[illegible]

Вопрос №2

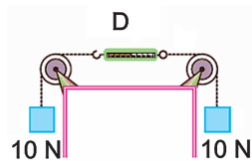
1. Найдите результирующую силу, действующую на тело на рисунке.



Ответ: _____

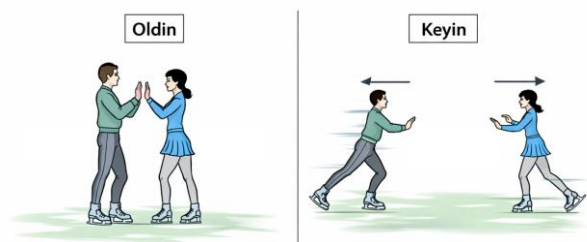
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

2. Динамометр измеряет силу натяжения нити. Каждый груз на рисунке равен 10 N. Сколько ньютонов показывает динамометр?



ОТВЕТ:

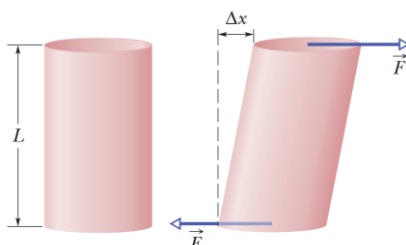
3. После того, как мастера балета на льду оттолкнулись друг от друга, оба начинают двигаться в противоположных направлениях. Какой закон Ньютона объясняет это движение? *(Название закона напишите словами)*



Ответ:

[illegible]

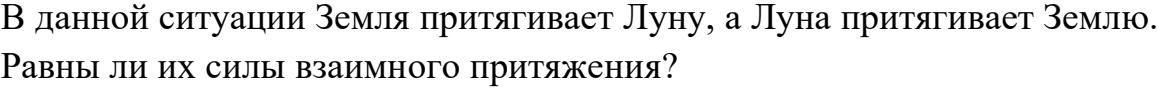
4. Какой тип деформации изображен на рисунке?



ОТВЕТ:

[illegible]

5. Известно, что Луна вращается вокруг Земли, и Земля намного больше и массивнее Луны. Разумеется, между ними существует сила притяжения.



A diagram of a blue truck moving to the right, indicated by a yellow arrow labeled a . A man in a grey sweater and blue pants stands on the truck bed, leaning against the cab. A woman in a pink shirt and grey pants stands on the ground next to the truck. A yellow box is on the truck bed. Streamlines are shown around the truck, indicating fluid flow.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

8. Сила, обеспечивающая движение вперед, когда человек идет или тянет предметы, - это сила трения земли, действующая на человека. Абдумалик тянет грузовик по дороге с помощью веревки. Какая основная сила, направленная вперед, позволяет Абдумалику сдвинуть машину с места?

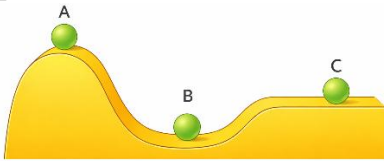
[illegible]

Ответ: _____

ОТВЕТ:

Вопрос №3

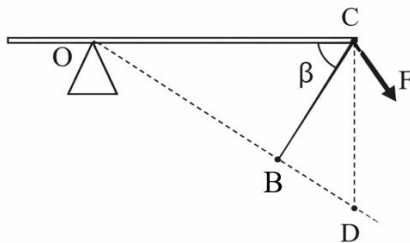
1. Какое из положений А, В и С шарика на рисунке считается безразличным равновесием?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. На рычаг действует сила F в направлении, показанном на рисунке. Линия действия силы F - это линия, проходящая через точку C в направлении F . Из опорной точки O на эту линию действия опущен перпендикуляр ($\perp$). Какому отрезку соответствует плечо силы F ?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Известно, что если опора находится близко к грузу, рабочий тратит меньше усилий. Если же опора расположена ближе к точке приложения силы, рабочий тратит больше усилий. В каком из данных положений дядя Акобир приложил наибольшее усилие?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Миродил использует устройство, показанное на фото, для подъёма тяжёлого камня. Как называется данное устройство?

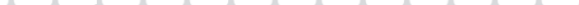


A diagram of a lever with a fulcrum O . A force F is applied at point A , making an angle α with the lever. The line of action of F is extended to point B on the lever.

Ответ:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

ОТВЕТ: _____



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

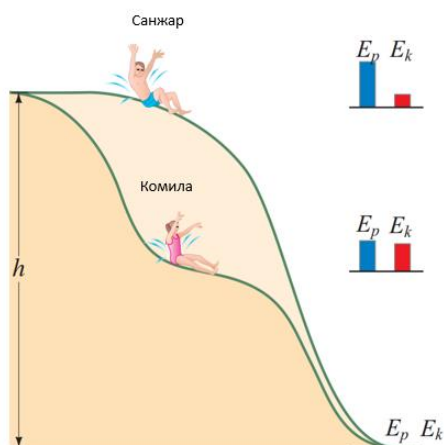
8. Птица, ныряя с высоты, складывает крылья, чтобы уменьшить сопротивление воздуха. Если пренебречь сопротивлением воздуха, высота птицы постепенно уменьшается во время падения. Согласно закону сохранения энергии, какой вид энергии увеличивается в данном процессе?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Санжар и Комила скользят вниз по наклонной поверхности, покрытой водой. Трением пренебрегают. Определите, какой вид энергии достигает максимального значения в нижней точке траектории согласно закону сохранения энергии.



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

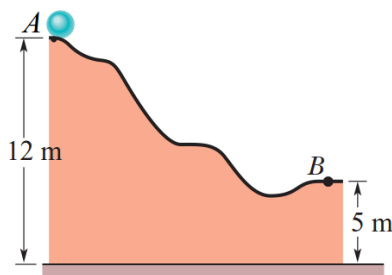
10. Комила скользит вниз по наклонной поверхности, покрытой водой. Силой трения пренебрегают. Начальная максимальная потенциальная энергия равна 4000 J. Согласно закону сохранения энергии, на половине высоты кинетическая и потенциальная энергии равны. Чему равна кинетическая энергия Комилы в этой точке (J)?

[illegible]

Вопрос №4

1. Металлический шарик, начиная из состояния покоя, скатился с точки A и достиг точки B . Масса шарика равна 2 kg ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Установите соответствия между величинами (1-й столбец) и их значениями (2-й столбец). E_k – кинетическая энергия, E_p – потенциальная энергия, E_t – полная механическая энергия. (Одно значение может соответствовать нескольким величинам.)

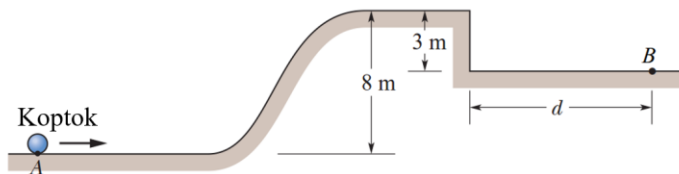


1. Определите энергию - E_k в точке A .	A) 240 J
2. Определите энергию - E_p в точке A .	B) 0
3. Определите энергию E_t в точке B .	C) 480 J
	D) 120 J

Ответ:

1		2		3	
---	--	---	--	---	--

2. Мяч начинает движение из точки A горизонтальной плоскости из состояния покоя со скоростью 20 m/s и поднимается на возвышенность. Затем он достигает точки B . Масса мяча 500 g . Установите соответствия между величинами (1-й столбец) и их значениями (2-й столбец). (Одно значение может соответствовать нескольким величинам). ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



1. Определите энергию - E_k в точке A .	A) 40 J
2. Определите энергию - E_p в точке A .	B) 100 J
3. Определите энергию E_t в точке B .	C) 60 J
	D) 120 J

Ответ:

1		2		3	
---	--	---	--	---	--

[illegible]

3. На одну точку тела действуют силы 6 N и 8 N. Найдите результирующие силы, действующие на тело (N). Установите соответствия между величинами (1-й столбец) и их значениями (2-й столбец). (Одно значение может соответствовать нескольким величинам).

1) если угол между силами равен 0° .	A) 2
2) если угол между силами равен 180° .	B) 0
3) если угол между силами равен 90° .	C) 10
	D) 14

Ответ:

1		2		3	
---	--	---	--	---	--

4. На одну точку тела действуют силы 3 N и 4 N. Найдите результирующие силы, действующие на тело (N). Установите соответствия между величинами (1-й столбец) и их значениями (2-й столбец). (Одно значение может соответствовать нескольким величинам).

1) если угол между силами равен 0° .	A) 0
2) если угол между силами равен 180° .	B) 1
3) если угол между силами равен 90° .	C) 5
	D) 7

Ответ:

1		2		3	
---	--	---	--	---	--

[illegible]

5. Кубик сахара из точки A начинает движение из состояния покоя и, скользя по внутренней поверхности чашки, проходит через точки B и C . Радиус чашки равен 4 см , а масса кубика равна 6 г ($g = 10\text{ м/с}^2$). Установите соответствия между величинами (1-й столбец) и их значениями (2-й столбец). Трением пренебречь. (Одно значение может соответствовать нескольким величинам).

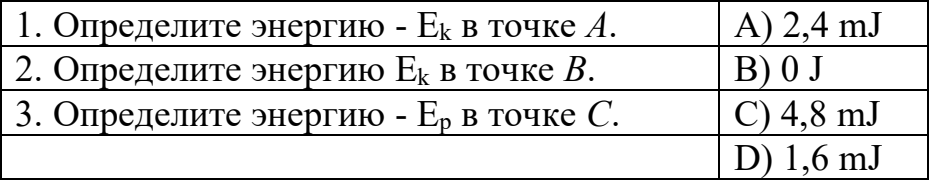
[illegible]

Diagram of a hemispherical bowl of radius R . A small cube is shown at position A on the rim. Another cube is shown at position B at the bottom center. A third cube is shown at position C on the inner surface. The vertical distance from the bottom center to the rim is labeled $2R/3$.

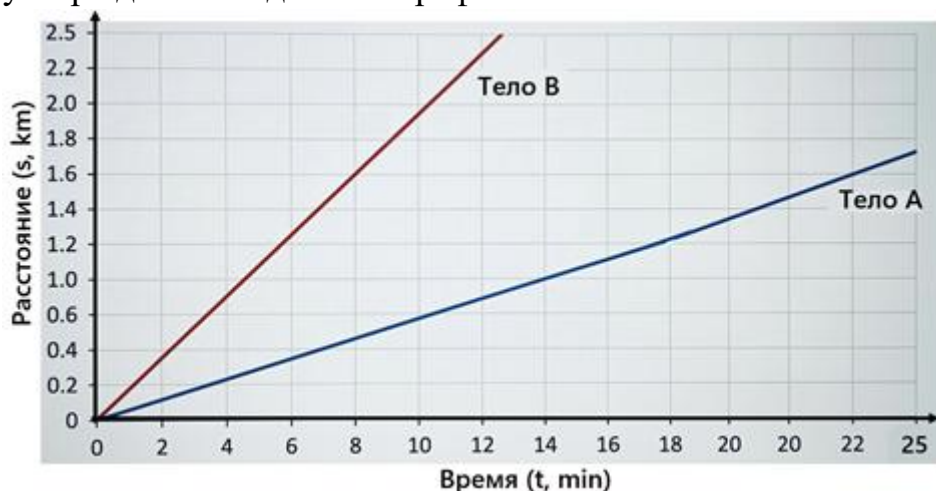
1. Определите энергию - E_p в точке A .	A) 4,2 mJ
2. Определите энергию - E_p в точке B .	B) 0 J
3. Определите энергию E_k в точке C .	C) 2,1 mJ
	D) 0,7 mJ

1		2		3	
---	--	---	--	---	--

7. Теннисному мячу массой 50 g спортсмен сообщил удар силой 200 N, действовавшей в течение 20 ms. Установите соответствия между величинами (1-й столбец) и их значениями (2-й столбец). (Одно значение может соответствовать нескольким величинам).

Вопрос №5

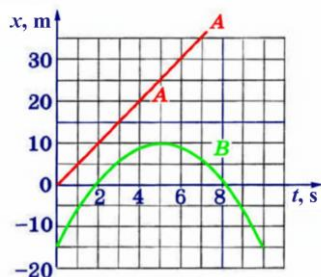
1. На рисунке представлен график пути тел А и В. Укажите верные утверждения по данным графика.



1. Скорости тел А и В одинаковы.
2. Тело А за 18 min проходит расстояние 1,2 km.
3. Скорость тела А больше скорости тела В.
4. Чтобы пройти 6 km, телу В требуется 0,5 h.
5. Расстояние 1,8 km тело В проходит за 9 min.

Ответ:

2. На рисунке представлены графики зависимости координат двух тел (A и B), движущихся прямолинейно вдоль оси Ox , от времени. Укажите верные утверждения о движении тел.

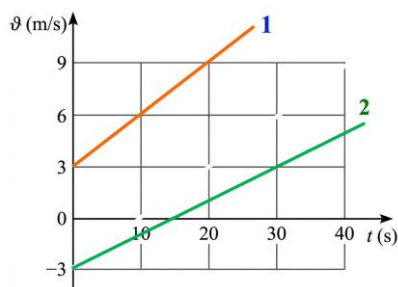


1. Тело A движется равноускоренно, а тело B – равнозамедленно.
2. Скорость тела A на 5-й секунде равна 20 m/s .
3. Тело B на 5-й секунде меняет направление движения.
4. Проекция ускорения тела B на ось Ox положительна.
5. Интервал времени между моментами, когда тело B проходит через начало координат, равен 6 s .

ОТВЕТ:

[illegible]

3. Два тела движутся вдоль оси Ox . На рисунке представлены графики зависимости проекций их скоростей от времени. Укажите верные утверждения о движении тел.

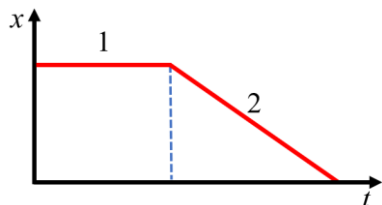


1. Модуль ускорения 1-го тела меньше модуля ускорения 2-го тела.
2. Проекция ускорения 1-го тела равна $a_x = 0,3 \text{ m/s}^2$.
3. В момент времени $t = 15 \text{ s}$ 2-е тело находилось в начале координат.
4. В течение первых 15 s тела двигались в противоположных направлениях.
5. Проекция ускорения 2-го тела равна $a_x = 0,1 \text{ m/s}^2$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Бусинка может свободно скользить по неподвижной прямолинейной проволоке, совпадающей с осью Ox . На графике изображена зависимость координаты бусины от времени. Укажите верные утверждения на основе графика.

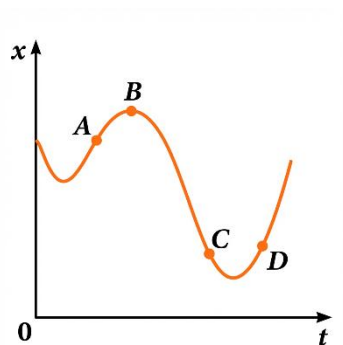


1. Проекция ускорения бусинки a_x : в 1-й части отрицательная, во 2-й части положительная.
2. Проекция ускорения бусинки a_x : в 1-й части равна нулю, во 2-й части отрицательная.
3. В 1-й части бусинка находилась в покое, во 2-й части двигалась равномерно.
4. В 1-й части бусинка двигалась равномерно, во 2-й части двигалась равноускоренно.
5. Скорость бусинки в 1-й части равна нулю, во 2-й части отлична от нуля и постоянна.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. На рисунке представлен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени. Укажите верные утверждения.

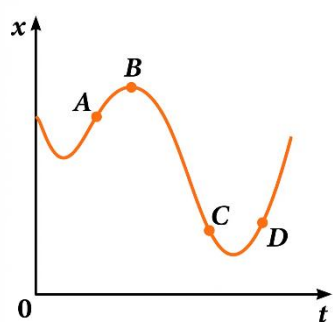


1. На участке АВ модуль скорости тела монотонно уменьшается.
2. В точке С проекция скорости тела на ось Ox положительная.
3. При переходе тела из точки А в точку С проекция перемещения на ось Ox положительная.
4. В точке D проекция ускорения тела на ось Ox отрицательная.
5. В точке В скорость тела равна нулю.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. На рисунке представлен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени. Укажите верные утверждения.

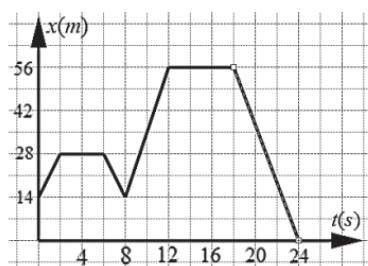


1. В точке D ускорение и скорость тела направлены в противоположные стороны.
2. На участке CD модуль скорости тела монотонно возрастает.
3. При переходе тела из точки А в точку С проекция перемещения на ось Ox отрицательная.
4. В точке В проекция ускорения тела на ось Ox отрицательная.
5. В точке А проекция скорости тела на ось Ox отрицательная.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. В результате того, как мальчик играл, двигая игрушечную машинку вперёд и назад, график движения машинки приобрел следующий вид.



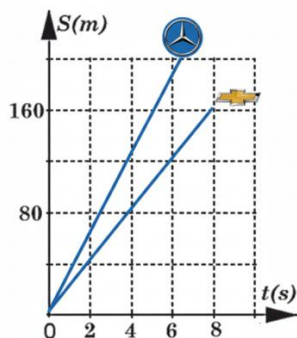
Укажите верные утверждения.

1. В интервале времени 8–12 с машинка двигалась вдоль оси x .
2. В интервале времени 11–16 с машинка двигалась против оси x .
3. В интервале времени 12–20 с машинка не двигалась.
4. Машинка находилась в движении в общей сложности 14 с.
5. Скорость машинки в интервале времени от $t_1 = 8$ с до $t_2 = 11$ с равна 10,5 м/с.

ОТВЕТ:

[illegible]

8. Автомобили Chevrolet и Mercedes Benz прошли тест-драйв. В результате график их движения имеет следующий вид.



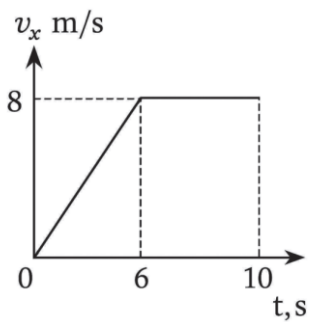
Укажите верные утверждения.

1. За 5 с автомобиль Mercedes прошёл 120 м.
2. Отношение скоростей Mercedes и Chevrolet в 4-ю секунду равно $3/2$.
3. За 4 с разность пройденных ими путей составляет 40 м.
4. Скорость Mercedes больше скорости Chevrolet на 10 м/с.
5. Mercedes достиг отметки 160 м на 3 с раньше, чем Chevrolet.

ОТВЕТ:

[illegible]

9. На рисунке представлен график скорости материальной точки. Укажите верные утверждения по данным графика.

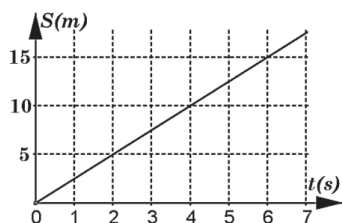


1. Движение тела в интервале 0–6 с является равноускоренным.
2. За 10 с тело проходит 64 м.
3. В интервале 6–10 с тело проходит 40 м.
4. Максимальная скорость тела равна 30 км/ч.
5. В интервале 0–6 с тело проходит 24 м.

ОТВЕТ: _____

[illegible]

10. На рисунке представлен график зависимости пути S от времени t . Укажите верные утверждения по данным графика.



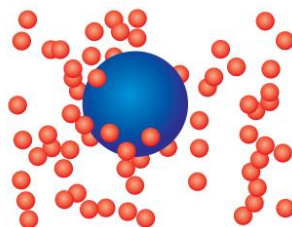
1. Тело движется с постоянной скоростью.
2. За 7 s тело проходит 21 m.
3. Скорость тела равна 9 km/h.
4. За 4 s тело проходит 12 m.
5. Тело движется равноускоренно.

Ответ:

[illegible]

Вопрос №6

1. Известно, что броуновское движение – это хаотическое движение мельчайших частиц в жидкости или газе, возникающее вследствие их беспорядочных столкновений с молекулами окружающей среды. Как называется изображённый на рисунке синий шар (крупная частица)?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. На рисунке изображён процесс равномерного распределения капли красителя в жидкости по всему объёму с течением времени.



Определите название наблюдаемого физического явления.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Мама Жасура готовила плов к ужину. Запах пищи распространился по всей кухне. Каким физическим явлением объясняется данный процесс?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Баллон с дезодорантом (аэрозолем), оставленный под солнцем, нагрелся. Объём баллона практически не изменяется (баллон жёсткий). Подключённый к баллону манометр показал, что давление газа увеличилось в 2 раза. Каким изопроцессом объясняется данное явление?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. В цилиндре велосипедного насоса находится воздух. Поршень насоса нажимается очень медленно, поэтому воздух успевает обмениваться теплом с

окружающей средой, и температура не изменяется. При нажатии поршня объём воздуха уменьшился в 2 раза. Каким изопроцессом объясняется данное явление?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. На открытом воздухе (при постоянном внешнем давлении) в цилиндре с лёгким поршнем находится газ. Поршень свободно перемещается, поэтому давление газа в цилиндре остаётся равным внешнему атмосферному давлению. При нагревании газа его объём увеличивается. Каким изопроцессом объясняется данное явление?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Воздушный резиновый шар, используемый на дне рождения, надули дома и неплотно завязали. Когда шар внесли в тёплую комнату, воздух внутри нагрелся, и объём шара увеличился. При этом давление внутри шара остаётся практически равным атмосферному. Каким изопроцессом объясняется данное явление?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. В стакан горячего чая положили металлическую ложку. Через несколько минут ложка тоже нагреется, а температура чая немного понизится. Каково соотношение температур, когда они достигают теплового равновесия?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Когда воздух в холодной комнате нагревается, молекулы газа в нём начинают двигаться быстрее. В результате их средняя кинетическая энергия увеличивается. От какой физической величины зависит средняя кинетическая энергия молекул в идеальном газе?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

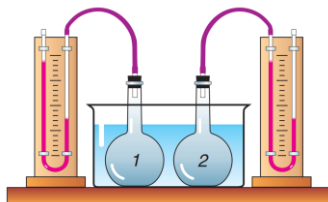
10. На рисунке изображены соленья из огурцов и помидоров. Через несколько дней после приготовления вкус соли и специй проникает внутрь

A row of five glass jars filled with various pickled vegetables. The jars contain cucumbers, tomatoes, onions, and other vegetables submerged in a liquid brine. The jars are arranged on a wooden surface against a plain background.

[illegible]

Вопрос №7

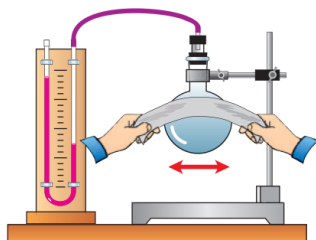
1. Две одинаковые колбы, обозначенные цифрами 1 и 2, заполнены воздухом и погружены в воду. В какой колбе внутренняя энергия воздуха больше?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

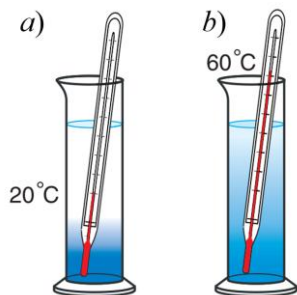
2. Колбу натирают тканью, нагревая её за счёт трения (см. рис.). Как при этом изменяется внутренняя энергия газа в колбе?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. В двух мензурках содержится одинаковое количество воды, однако их температуры различны. В какой мензурке внутренняя энергия воды больше?



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. В двух мензурках содержится одинаковое количество воды, однако их температуры различны. В какой мензурке внутренняя энергия воды больше?



ОТВЕТ:

[illegible]

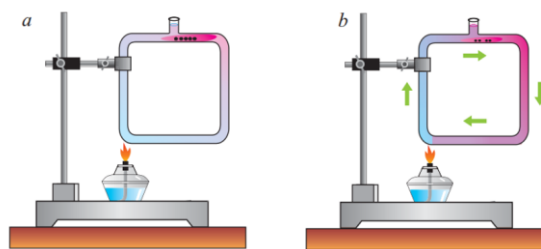
ОТВЕТ:

[illegible]

The graph shows the temperature t in $^{\circ}\text{C}$ as a function of time τ in seconds. The temperature starts at -3°C at $\tau=0$, increases linearly to 3°C at $\tau=8$ s, remains constant at 3°C until $\tau=16$ s, and then decreases linearly to 0°C at $\tau=24$ s.

ОТВЕТ:

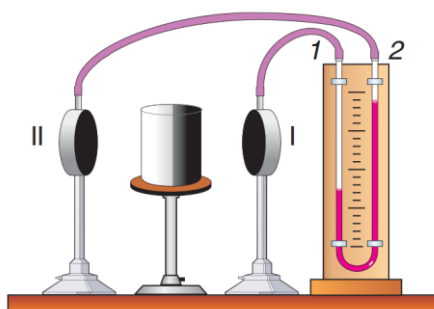
8. В стеклянной трубке находится холодная вода. При нагревании снизу в воде образуются циркуляционные потоки, что наблюдается по перемещению окраски марганцовки. Каким физическим явлением объясняется быстрое распространение тепла по всему объёму воды в трубке?



ОТВЕТ:

[illegible]

9. Два одинаковых теплоприёмника I и II подсоединены к двум ветвям U-образного манометра (см. рис.). Их располагают рядом с сосудом с горячей водой: одна сторона сосуда чёрная, другая – белая. В ходе эксперимента уровень жидкости в 1-й колбе манометра оказался ниже, чем во 2-й (см. рисунок). Определите, какая поверхность излучает больше тепла.



ОТВЕТ:

[illegible]

10. Вся поверхность сосуда с горячей водой окрашена в чёрный цвет. К нему приближают два одинаковых теплоприёмника, подсоединённых к манометру: теплоприёмник I обращён к сосуду чёрной стороной, а теплоприёмник II — белой стороной. В ходе эксперимента уровень жидкости в 1-й колонке манометра оказался ниже, чем во 2-й колонке. Определите, на поверхности какого приемника поглощается больше теплового излучения.



1. Установите соответствие между изопрцессами в газах и соответствующими им графиками.

ОТВЕТ:

2. Установите соответствие между изопроцессами в газах и соответствующими им графиками.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

4. Установите соответствие между процессами и фазовыми переходами.

Процессы	Фазовые переходы
1. В холодный день пар от горячего чая, соприкасаясь со стеклом, превращается в мелкие капли.	А) Десублимация
2. Сухой лёд (CO_2) при нагревании, не переходя в жидкое состояние, сразу превращается в газ.	В) Конденсация
3. Летом вода в луже уменьшается под действием солнечных лучей.	С) Сублимация
	Д) Испарение

[illegible]

5. Установите соответствие между процессами и фазовыми переходами.

Процессы	Фазовые переходы
1. В снежный день при высокой влажности воздуха на ветвях деревьев образуется слой инея.	A) Сублимация
2. Влажная одежда быстрее высыхает в ветреную погоду.	B) Плавление
3. Мороженое на солнце тает.	C) Десублимация
	D) Испарение

[illegible]

6. Решите задачи, установив соответствия с числовыми значениями. (Одно значение может соответствовать нескольким величинам.)

Задания	Значения
1. Определите массу 10 mol газа CO_2 (в g).	A) 2,2
2. Определите температуру в $^{\circ}C$, если абсолютная температура равна 713 K.	B) 440
3. Определите давление (в МПа) 22 mol газа при температуре 200 K и объёме 8,31 л. $R = 8,31 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$.	C) 4,4
	D) 220

7. Решите задачи, установив соответствия с числовыми значениями. (Одно значение может соответствовать нескольким величинам.)

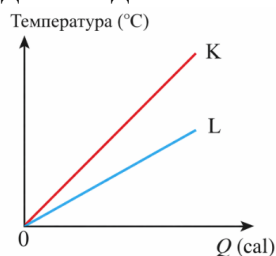
Задания	Значения
---------	----------

- При определении удельной теплоты парообразования λ масса пара не требуется, достаточно знать температуры.
- Теплота, выделяемая паром, состоит из двух частей: теплоты конденсации и теплоты, выделяемой при охлаждении образовавшейся воды от 100°C до 20°C .
- Температура воды в калориметре уменьшается вследствие конденсации пара.
- Если начальная температура воды в калориметре 20°C , а конечная – 50°C , то полученное водой количество теплоты определяется по формуле $Q = mc\Delta T$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- График показывает зависимость температуры T от количества теплоты Q для жидкостей K и L одинаковой массы. Укажите верные утверждения.

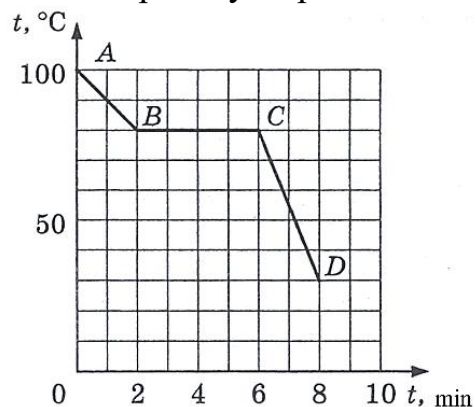


- Теплоёмкость жидкости K ($C = mc$) больше, чем у жидкости L .
- Удельная теплоёмкость жидкости L больше, чем у жидкости K .
- Удельная теплоёмкость жидкости K больше, чем у жидкости L .
- При одинаковом количестве сообщённой теплоты температура жидкости K увеличивается больше, чем у жидкости L .
- При одинаковом количестве теплоты изменение температуры жидкостей K и L одинаково.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- На рисунке представлен график процесса перехода вещества из жидкого состояния в твёрдое. Укажите верные утверждения по данным графика.

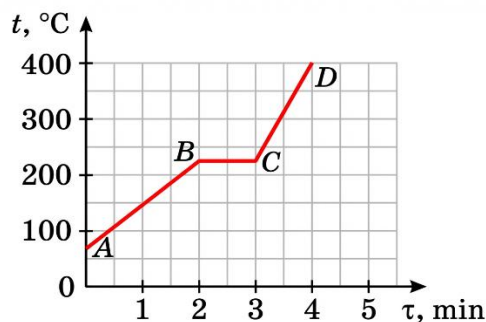


- Температура затвердевания равна 80°C .
- Участок АВ соответствует процессу затвердевания.
- Затвердевание продолжалось 240 с.

4. На участке АВ вещество находилось в твёрдом состоянии.
5. На графике изображён процесс затвердевания аморфного вещества.

ОТВЕТ:

5. На рисунке представлен график процесса поглощения теплоты твёрдым веществом. Укажите верные утверждения по данным графика.

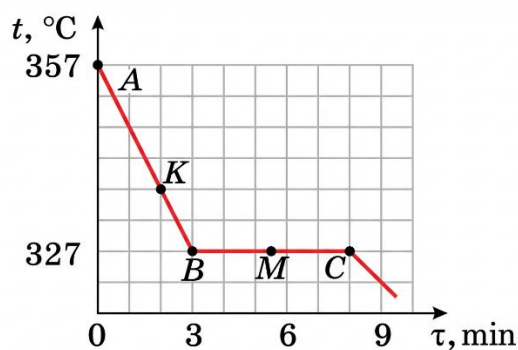


1. На участке АВ внутренняя энергия вещества не изменяется.
2. На участке ВС вещество плавится.
3. На участке CD вещество нагревается в жидком состоянии.
4. На участке ВС внутренняя энергия вещества уменьшается.
5. Из графика следует, что температура плавления вещества равна $250\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ОТВЕТ:

[illegible]

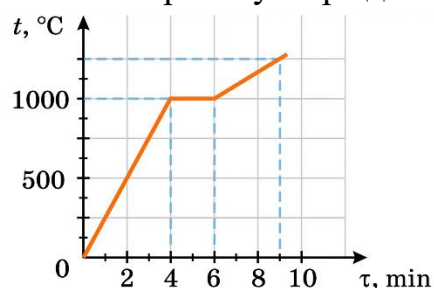
6. На графике показано изменение температуры вещества в жидком состоянии с течением времени. Укажите верные утверждения по данным графика.



1. В точке А вещество находится в твёрдом состоянии.
2. По графику определяется, что температура затвердевания вещества равна 327°C .
3. На участке В–М–С внутренняя энергия вещества увеличивается.
4. После точки С вещество полностью находится в твёрдом состоянии, и его температура снова повышается.
5. На участке В–М–С происходит затвердевание вещества.

ОТВЕТ:

7. На графике показано изменение температуры вещества с течением времени. Укажите верные утверждения по данным графика.

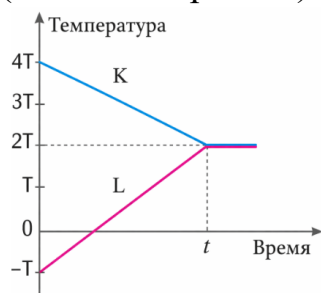


1. Температура плавления равна 1000 °С.
2. Интервал времени 4–6 соответствует процессу затвердевания.
3. Плавление продолжалось 2 мин.
4. Интервал времени 0–4 соответствует процессу плавления.
5. Процесс плавления длился 10 мин.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Когда твердые тела К и L помещаются в теплоизолированную среду таким образом, чтобы между ними происходил теплообмен, графики зависимости температуры от времени будут выглядеть так, как показано на рисунке. (Массы тел равны.)



Укажите верные утверждения.

1. Тело К передало тепло телу L.
2. Изменение температуры тела К больше, чем у тела L.
3. Удельная теплоёмкость тела К больше, чем у тела L.
4. Тепло передавалось от тела L к телу К.
5. Удельные теплоёмкости тел К и L равны.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. В теплоизолированный сосуд, расположенный на уровне моря, бросили кусок льда. В состоянии теплового равновесия в сосуде наблюдался только лёд при температуре 0°С. Исходя из этого, какими могли быть первоначальные температуры воды и льда?

Состояние	Температура воды	Температура льда
1.	10°С	0°С

Вопрос №10

1. Определите напряжённость электрического поля (в V/m), если на заряд $14 \mu C$ в данной точке поля действует сила $2 mN$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. В какой ион превращается нейтральный атом, если он потерял 3 электрона?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Определите заряд образовавшейся капли (в nC), если капля с зарядом $+5 nC$ соединилась с каплей с зарядом $-7 nC$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. На поверхности проводника какой формы электрический заряд распределяется равномерно?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Какой физической величине соответствует размерность произведения заряда и потенциала?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Какую форму имеют эквипотенциальные поверхности однородного электрического поля?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Какую форму имеют эквипотенциальные поверхности электрического поля точечного заряда в вакууме?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Найдите ёмкость конденсатора (в μF), если при напряжении $400 V$ его заряд равен $6 \cdot 10^{-4} C$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Определите работу (в MJ), которую может совершить электрический двигатель мощностью $300 kW$ за 1 час.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

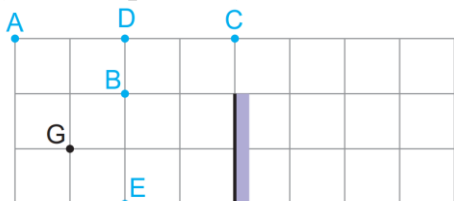
10. Определите максимальное напряжение (в V), которое можно подать на резистор сопротивлением $3\ \Omega$, рассчитанный на мощность $3\ \text{W}$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Вопрос №11

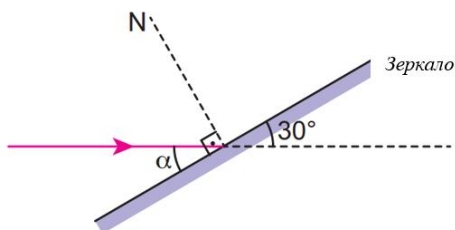
1. Наблюдатель смотрит на плоское зеркало из точки G. Постройте поле зрения наблюдателя и определите, какие из точек A, B, C, D и E он может видеть. (Клетки равны.)



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

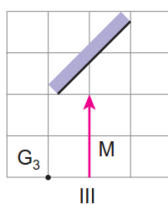
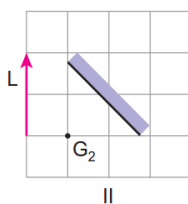
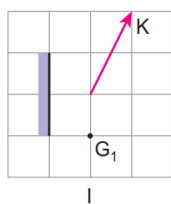
2. Плоское зеркало установлено под углом 30° к горизонтальной плоскости. Определите углы падения и отражения луча, направленного к зеркалу так, как показано на рисунке.



Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Тела K, L и M расположены перед плоским зеркалом, как показано на рисунке. Какие из наблюдателей G_1 , G_2 и G_3 могут видеть в зеркале полное изображение тел?



[illegible][illegible]

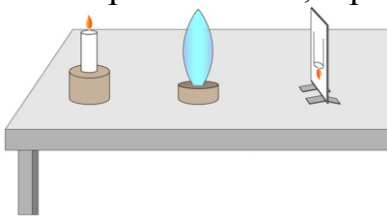
A ray diagram for a converging lens. The lens is represented by a vertical blue line. The principal axis is a horizontal line passing through the center of the lens. Points $2F$, F , F , K , and L are marked on the principal axis from left to right. An object, represented by an upward arrow labeled I , is placed between the two F points on the left side of the lens. Two rays are drawn from the top of the object: one parallel to the principal axis that refracts through the right F , and another through the optical center that continues straight. These rays diverge on the right side. Dashed lines are drawn back from these rays to form a virtual, upright, and magnified image labeled N on the right side of the lens. A point M is also marked on the principal axis between the two F points on the right side.

[illegible]

A diagram of a convex lens with a vertical principal axis. The lens is represented by a vertical oval. Four points are marked on the principal axis to the right of the lens: P, Z, Y, and X. P is the first point, followed by Z, then Y, and finally X. Below the axis, the focal point is labeled 'F' and the center of curvature is labeled '2F'. P is located between the lens and F. Z is located between F and 2F. Y is located at 2F. X is located to the right of 2F. Blue arrows point upwards from each of the points P, Z, Y, and X.

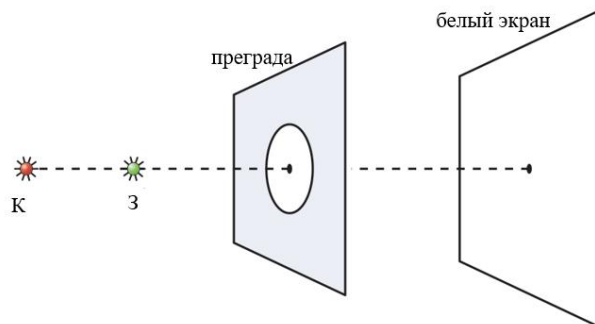


8. Определите увеличение линзы, если расстояние от предмета до собирающей линзы равно 50 см, а расстояние от линзы до изображения на экране – 25 см.

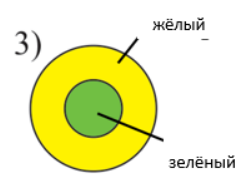
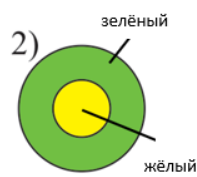
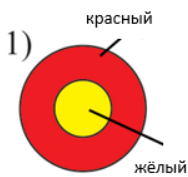


ОТВЕТ: _____

9. В тёмном помещении расположены источники красного (К) и зелёного (З) света, преграда с отверстием в центре и белый экран за ней (см. рис.).



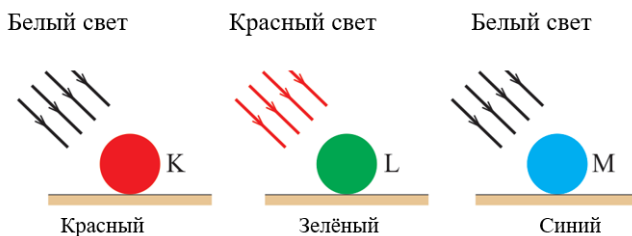
Какому из представленных вариантов соответствует изображение, образующееся на экране?



ОТВЕТ: _____

[illegible]

10. Красные, зеленые и синие тела К, L и М освещаются соответственно белым, красным и белым светом.



Исходя из этого, каким цветом воспринимаются предметы?

ОТВЕТ: _____

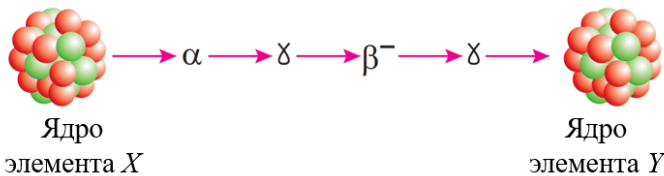
Вопрос №12

1. В какой элемент превращается изотоп урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ после трёх α - и двух β -распадов?

Ответ: _____

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

2. Найдите разность массовых чисел $A_X - A_Y$, если нестабильное ядро элемента X после последовательных α - и β^- -распадов превращается в ядро элемента Y (γ -излучение не учитывается).



Ответ: _____

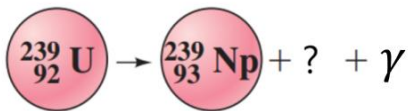
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

3. В результате какого распада атом плутония превращается в уран?

92 238.03 U Уран	93 237.05 Np Нептун	94 244.06 Pu Плутоний
--	---	---

Ответ: _____

4. Определите недостающую частицу в ядерной реакции.

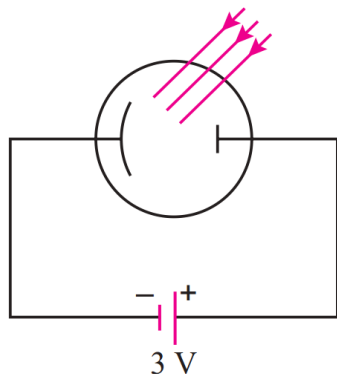


Ответ: _____

5. В периодической таблице последовательно расположены элементы К, L, М, N, Р. В результате радиоактивного распада элемент М превратился в элемент К. Какой вид распада произошел в данном случае?

Ответ: _____

6. В цепи фотоэлемента, показанной на рисунке, работа выхода металла катода равна 2 eV , а энергия падающих фотонов составляет $2,8\text{ eV}$. Какова максимальная кинетическая энергия электронов, достигающих анода (в eV)?



ОТВЕТ:

7. Как изменится порядковый номер элемента после одного α - и трёх β^- -распадов?

ОТВЕТ:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

8. В процессе радиоактивного распада порядковый номер элемента изменяется: при α -распаде он уменьшается на 2, а при β -распаде увеличивается на 1. Сколько α - и β -распадов должно произойти (при их минимальном числе), чтобы элемент сместился в Периодической системе на 7 клеток влево?

ОТВЕТ:

[illegible]

9. В результате радиоактивных распадов элемент смещается в Периодической системе на 5 клеток вправо. Известно, что при этом происходит не менее одного α -распада. Сколько α - и β -распадов должно произойти, чтобы общее число распадов было минимальным?

ОТВЕТ: _____

[illegible]

10. Как изменится порядковый номер элемента после двух α - и пяти β -распадов?

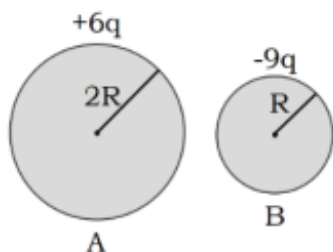
ОТВЕТ:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Вопрос №13

1. Шары, изображённые на рисунке, приводят в соприкосновение и затем возвращают в исходное положение.

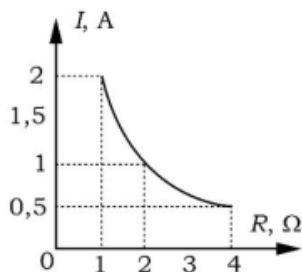
Установите соответствия между величинами и их значениями. *Одно значение может соответствовать нескольким величинам.*



Величины	Значения
1. Конечный заряд шара А.	А) $-q$
2. Конечный заряд шара В.	В) $-8q$
3. Заряд, перешедший при соприкосновении.	С) $-2q$
	Д) $+4q$

ОТВЕТ: _____

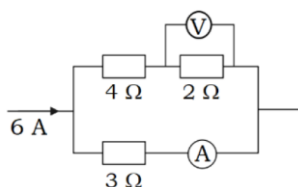
2. Установите соответствия между величинами и их значениями, по данной схеме. *Одно значение может соответствовать нескольким величинам.*



Величины	Значения
1. Сила тока при сопротивлении $2,5 \Omega$ (в А).	А) 4
2. Напряжение в цепи (в V).	В) 1,6
3. Мощность в цепи при сопротивлении 2Ω (в W).	С) 2
	Д) 0,8

ОТВЕТ:

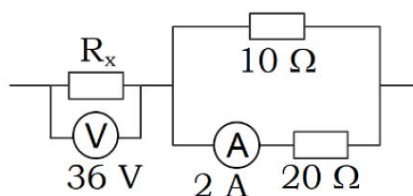
3. Установите соответствия между величинами и их значениями, используя данную электрическую цепь. *Одно значение может соответствовать нескольким величинам.*



Величины	Значения
1. Показание амперметра (в А).	A) 4
2. Показание вольтметра (в V).	B) 12
3. Полное сопротивление цепи (в Ω).	C) 2
	D) 6

Ответ: _____

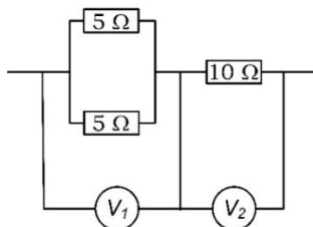
4. В данной электрической цепи амперметр показывает 2 А, а вольтметр – 36 V. Установите соответствия между величинами и их значениями. *Одно значение может соответствовать нескольким величинам.*



Величины	Значения
1. Определите сопротивление R_x (в Ω).	A) 4
2. Определите общее напряжение в цепи (в V).	B) 456
3. Определите мощность в цепи (в W).	C) 76
	D) 6

Ответ: _____

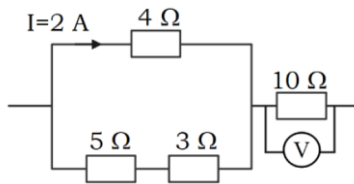
5. В данной электрической схеме вольтметр V_2 показывает 10 V. Установите соответствия между величинами и их значениями. *Одно значение может соответствовать нескольким величинам.*



Величины	Значения
1. Определите показания вольтметра V_1 (в V)?	A) 1
2. Определите общее напряжение в цепи (в V).	B) 12,5
3. Определите мощность в цепи (в W).	C) 10
	D) 2,5

Ответ: _____

6. Установите соответствия между величинами и их значениями, если через элемент сопротивлением $4\ \Omega$ протекает ток $2\ \text{A}$. Одно значение может соответствовать нескольким величинам.

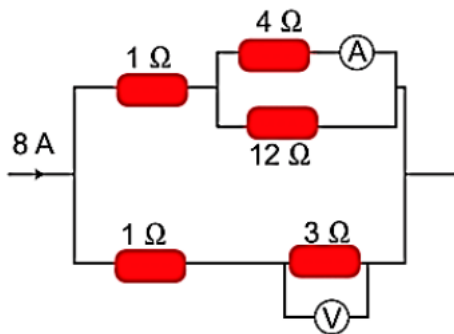


Величины	Значения
1. Определите показания вольтметра V (в V)?	A) 3
2. Определите общий ток в цепи (в A).	B) 90
3. Определите мощность на резисторе сопротивлением $10\ \Omega$ (в W).	C) 8
	D) 30

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Данная схема была собрана и подсоединена к сети с током $8\ \text{A}$. Установите соответствия между величинами и их значениями. Одно значение может соответствовать нескольким величинам.

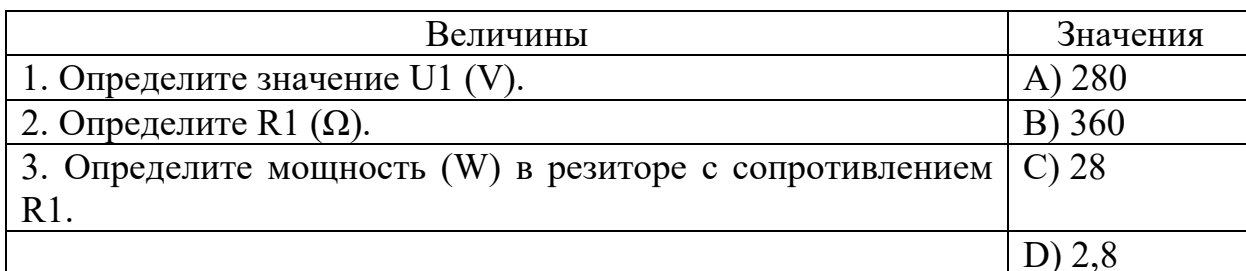


Величины	Значения
1. Определите показание вольтметра V (в V).	A) 3
2. Определите показание амперметра A (в A).	B) 36
3. Найдите мощность на резисторе сопротивлением $4\ \Omega$ (в W).	C) 12
	D) 4

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

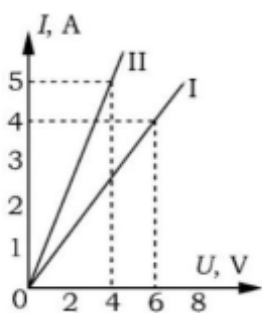
8. Дана схема деления потенциала. Установите соответствия между величинами и их значениями. Одно значение может соответствовать нескольким величинам.

[illegible]

Величины	Значения
1. Показание амперметра (в А).	А) 0,24
2. Показание вольтметра (в V).	В) 3,6
3. Показание вольтметра V_1 (в V).	С) 7,2
	Д) 12

[illegible]

10. Установите соответствия между величинами и их значениями, используя вольт-амперную характеристику потребителей с постоянным сопротивлением. *Одно значение может соответствовать нескольким величинам.*



ОТВЕТ:

Вопрос №14

1. Космический корабль движется со скоростью v , близкой к скорости света. На борту происходит процесс (например, лампа мигает один раз за 1 с). Наблюдатель на Земле измеряет продолжительность данного процесса. Укажите верные утверждения.



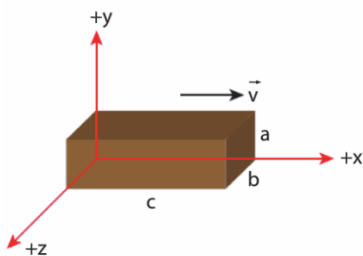
1. Наблюдатель на Земле определил, что длительность процесса на корабле больше собственного времени этого процесса.
2. Наблюдатель определил, что при движении со скоростью, близкой к скорости света, замедление времени не происходит.
3. Наблюдатель на Земле определил, что длительность процесса на корабле меньше собственного времени.
4. Астронавт считает, что часы на его корабле работают нормально.
5. Наблюдатель на Земле считает, что часы на корабле работают быстрее.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Прямоугольная призма со сторонами $c > b > a$ движется в направлении $+x$ со скоростью v , близкой к скорости света.

Укажите верные утверждения.



1. При движении неравенство $c > b$ обязательно сохраняется, так как изначально c было наибольшим.
2. При любой скорости v (близкой к скорости света) соотношение $b > a$ сохраняется.
3. При движении величина a также подвергается лоренцеву сокращению, поскольку все размеры тела сокращаются одинаково.
4. При движении размер c не изменяется, сокращаются только a и b .
5. Поскольку движение происходит в направлении $+x$, лоренцеву сокращению подвергается только размер вдоль оси x , а размеры a и b не изменяются.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. В тёмной комнате тело кажется красным только при освещении красным светом. Основываясь на этом, укажите верные утверждения об этом теле.

1. Если тело выглядит красным при красном освещении, то оно обязательно имеет красный цвет.
2. Если тело выглядит красным при красном освещении, то это чёрное тело.
3. Если тело имеет белый цвет, то при белом освещении оно выглядит белым, а при красном — красным.
4. Если тело при красном освещении выглядит красным, то при зелёном освещении оно обязательно будет выглядеть зелёным.
5. Если тело имеет красный цвет, то при зелёном освещении оно будет выглядеть чёрным.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. В тёмной комнате тело кажется синим только при освещении синим светом. Основываясь на этом, укажите верные утверждения об этом теле.

1. Если тело выглядит синим при синем свете, то при зелёном свете оно обязательно будет выглядеть зелёным.
2. Если тело имеет синий цвет, то при красном освещении оно будет казаться чёрным, так как не отражает красный свет.
3. Если тело выглядит синим при синем свете, то оно обязательно имеет синий цвет.
4. Если тело имеет белый цвет, то при синем освещении оно будет выглядеть синим.
5. Если тело выглядит синим при синем свете, то оно чёрное.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

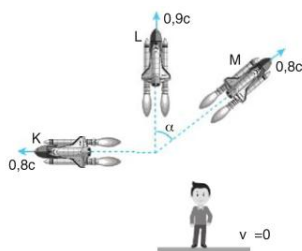
5. В тёмной комнате тело кажется зелёным только при освещении зелёным светом. Основываясь на этом, укажите верные утверждения об этом теле.

1. Если тело в зелёном свете выглядит зелёным, то оно обязательно имеет зелёный цвет.
2. Если тело имеет зелёный цвет, то в синем свете, поскольку оно не отражает синий свет, оно будет выглядеть чёрным.
3. Если тело имеет белый цвет, то в зелёном свете оно будет выглядеть зелёным.
4. Если тело в зелёном свете выглядит зелёным, то в красном свете оно обязательно будет выглядеть красным.
5. Если тело в зелёном свете выглядит зелёным, то оно чёрное.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Космические корабли К, L и M, имеющие одинаковые размеры, движутся относительно Земли со скоростями, показанными на рисунке. Наблюдатель, находящийся на Земле, измеряет их длину в направлении движения. Исходя из этого, определите верные утверждения.



1. Поскольку скорости $v_K = v_M$, наблюдатель измерит длины кораблей К и М одинаковыми.
2. Длина корабля L, движущегося с наибольшей скоростью, будет наименьшей для наблюдателя на Земле.
3. Чем больше скорость корабля, тем большую длину измерит наблюдатель на Земле.
4. У движущихся тел сокращение длины происходит одинаково во всех направлениях.
5. Длина корабля К, движущегося со скоростью $0,8c$, не изменится для наблюдателя на Земле.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Показатель преломления прозрачной среды К больше показателя преломления прозрачной среды L. Исходя из этого, определите верные утверждения.

1. Свет одного и того же цвета распространяется в среде К медленнее, чем в среде L.
2. Относительный показатель преломления среды К по отношению к среде L n_K/n_L меньше 1.
3. Поскольку скорость света определяется формулой $v = c/n$, при $n_K > n_L$ свет в среде К распространяется быстрее.
4. При переходе света из среды К в среду L луч всегда преломляется к нормали.
5. При переходе света из среды К в среду L, если угол падения больше предельного угла, возникает полное внутреннее отражение.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Для наблюдателя, находящегося на Земле, космический корабль движется со скоростью $0,7c$ в направлении $+x$. В передней и задней частях корабля установлены два одинаковых источника света. Астронавт, находящийся внутри корабля, делает вывод: «Оба источника света вспыхнули одновременно». Исходя из этого, определите верные утверждения.

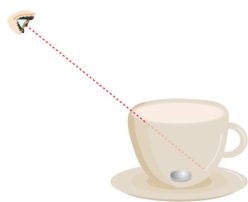
1. Наблюдатель на Земле увидит, что источники света вспыхнули одновременно.
2. Наблюдатель на Земле увидит, что источники света вспыхнули не одновременно.
3. Астронавт считает процессы в своей системе отсчёта (ход часов на корабле) обычными.

4. Наблюдатель на Земле будет видеть, что все процессы на корабле происходят быстрее.

5. Утверждение «одновременность относительна» означает, что скорость света зависит от системы отсчёта.

ОТВЕТ: _____

9. Монета, находящаяся на дне пустой чашки, в данном положении не видна наблюдателю (см. рис.). Какие из данных действий позволят наблюдателю увидеть монету?



1. Следует налить в чашку немного воды: благодаря преломлению лучей, отражённых от монеты, на границе вода–воздух монета станет видимой.
2. Для того чтобы увидеть монету, достаточно лишь повернуть саму чашку; наличие воды и положение наблюдателя значения не имеют.
3. Наблюдателю следует отойти от чашки и смотреть под более пологим (ближе к горизонтальному) углом – тогда монета станет видимой.
4. Добавление воды не позволит увидеть монету, поскольку свет всегда распространяется прямолинейно и не преломляется.
5. Наблюдателю следует приблизиться к чашке и смотреть под более крутым углом (ближе к нормали) – тогда монета станет видимой.

ОТВЕТ:

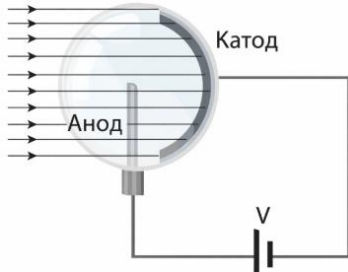
10. Луч света падает на границу двух сред и преломляется. Исходя из этого, определите верные утверждения.

1. При переходе из среды с большой оптической плотностью в среду с малой оптической плотностью луч преломляется, удаляясь от нормали.
2. Явление преломления происходит не потому, что скорость света зависит от среды, а только потому, что меняется цвет света.
3. Падающий луч, нормаль к поверхности и преломленный луч лежат в одной плоскости.
4. Угол падения всегда больше угла преломления.
5. При переходе из среды с малой оптической плотностью в среду с большой оптической плотностью луч преломляется, приближаясь к нормали.

ОТВЕТ:

Вопрос №15

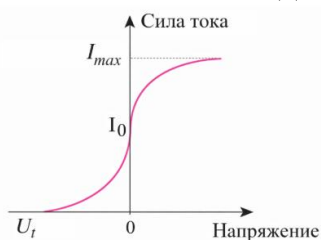
1. При освещении поверхности металлического катода монохроматическим светом из него вылетают фотоэлектроны, достигают анода и в цепи возникает фотоэлектрический ток. Укажите верные утверждения, позволяющие увеличить силу фотоэлектрического тока.



1. Увеличение интенсивности света увеличивает число фотоэлектронов и повышает силу тока.
2. Увеличение длины волны света всегда увеличивает силу фотоэлектрического тока.
3. Увеличение площади освещаемого катода приводит к усилению фотоэлектрического тока.
4. Выбор частоты света ниже пороговой частоты увеличивает силу тока.
5. При увеличении максимальной кинетической энергии фотоэлектронов возрастает и сила тока.

ОТВЕТ: _____

2. На рисунке представлена зависимость силы фототока I от напряжения U . Какие из данных утверждений будут верными, если в опыте увеличить интенсивность падающего света (при неизменной частоте)?

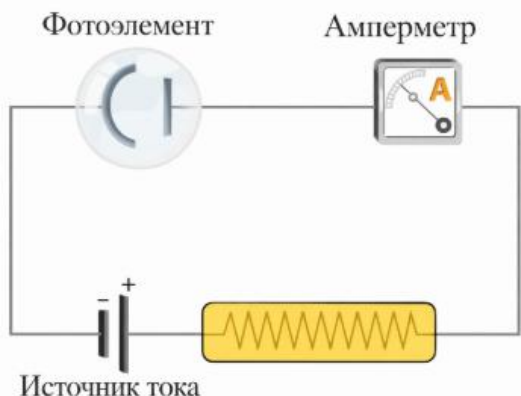


1. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов увеличивается.
2. Задерживающее напряжение U_t остаётся неизменным.
3. Задерживающее напряжение U_t увеличивается, так как выделяется больше электронов.
4. Насыщенный ток I_{max} увеличивается.
5. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов уменьшается..

ОТВЕТ:

3. При попадании на фотозлемент зеленого света через цепь протекает ток, а при попадании желтого света ток не протекает. Следовательно, пороговая

частота фотоэлемента ν_0 находится между частотами желтого и зеленого цветов. Укажите верные утверждения.

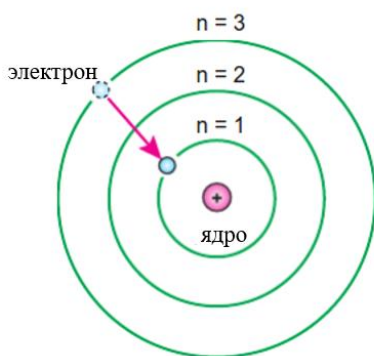


1. Если желтый свет не создает ток, то и зеленый свет не должен его создавать, так как оба являются видимым светом.
2. При воздействии ультрафиолетовых лучей на фотоэлемент протекает ток.
3. При попадании синих лучей на фотоэлемент ток не проходит, так как синий цвет «холоднее» зеленого.
4. При воздействии инфракрасных лучей на фотоэлемент протекает ток.
5. При воздействии инфракрасных лучей на фотоэлемент ток не проходит.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Согласно модели атома Бора, при переходе возбужденного электрона в основное состояние какие из данных утверждений будут верными?



1. При переходе электрона на более низкий уровень его энергия увеличивается.
2. При переходе электрона на более низкий уровень радиус его орбиты уменьшается ($r \propto n^2$).
3. При возвращении электрона в основное состояние атом поглощает фотон.
4. При переходе электрона с более высокого уровня на более низкий атом излучает фотон.
5. Даже находясь на орбите, атом непрерывно излучает энергию.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Укажите утверждения, соответствующие модели атома Резерфорда.

9. В радиоактивном ядре происходит γ -распад. Укажите верные утверждения.

1. При гамма-излучении из ядра вылетает альфа-частица.
2. При гамма-излучении порядковый номер (Z) увеличивается на 1.
3. После гамма-излучения массовое число (A) уменьшается на 4.
4. При гамма-излучении энергия ядра уменьшается, так как оно испускает γ -фотон.
5. При гамма-излучении порядковый номер (Z) не меняется.

ОТВЕТ:

10. В радиоактивном ядре произошёл распад. Укажите верные утверждения.

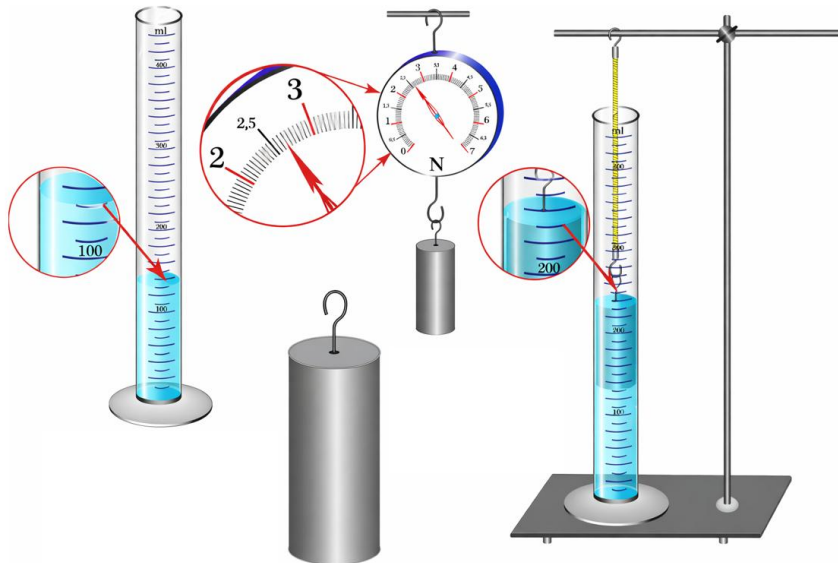
1. При β -распаде Z -номер в ядре увеличивается на 1, в то время как A остается неизменным.
2. При γ -излучении изменяются как порядковый номер Z , так и массовое число A , поскольку ядро испускает частицу.
3. При α -распаде массовое число A уменьшается на 4, а порядковый номер Z уменьшается на 2.
4. При β -распаде из ядра вылетает альфа-частица.
5. При α -распаде порядковый номер Z увеличивается на 1, массовое число A остается неизменным.

ОТВЕТ:

[illegible]

Вопрос №16

1. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. $g = 10 \text{ N/kg}$.

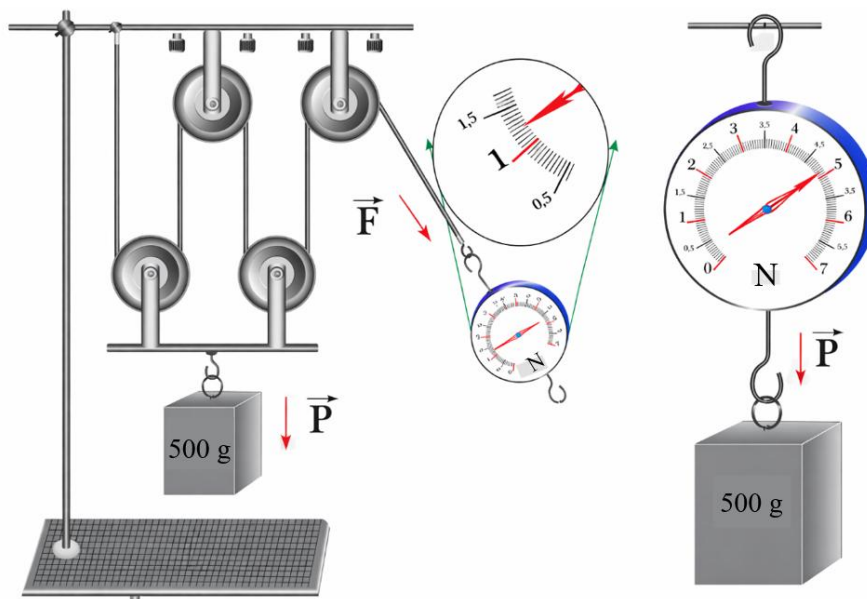


1. Первоначальный объём воды в мензурке составляет 100 ml.
2. После полного погружения тела в воду объём в мензурке становится равным 230 ml; следовательно, объём тела равен 130 cm^3 .
3. Объём тела равен 200 cm^3 .
4. Показание динамометра равно 2,65 N, следовательно, масса тела составляет 0,265 kg.
5. Объём тела равен 100 cm^3 .

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

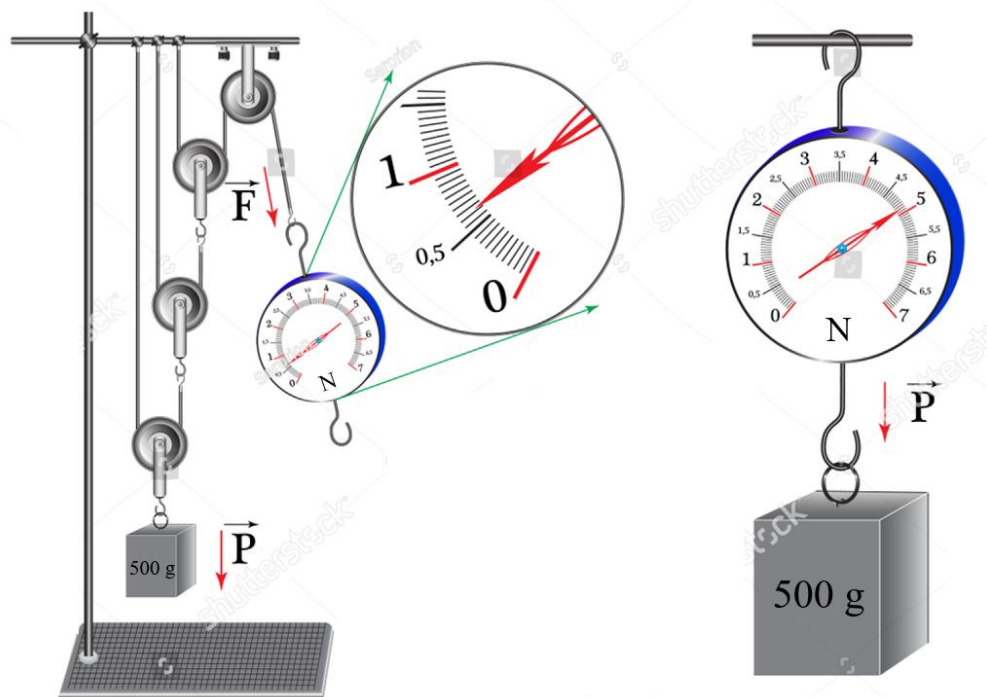


1. В системе блоков, изображённой на рисунке, вес груза удерживается четырьмя ветвями каната, поэтому $F = P/4$.
2. Согласно показанию динамометра, вес груза составляет примерно 6 Н.
3. При применении блоков длина вытянутого каната при подъёме груза меньше высоты, на которую поднимается груз.
4. По показанию динамометра сила натяжения каната равна $F = 1,25$ Н.
5. Для подъёма груза на высоту h необходимо вытянуть конец каната на расстояние $8h$.

ОТВЕТ: _____

[illegible]

3. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

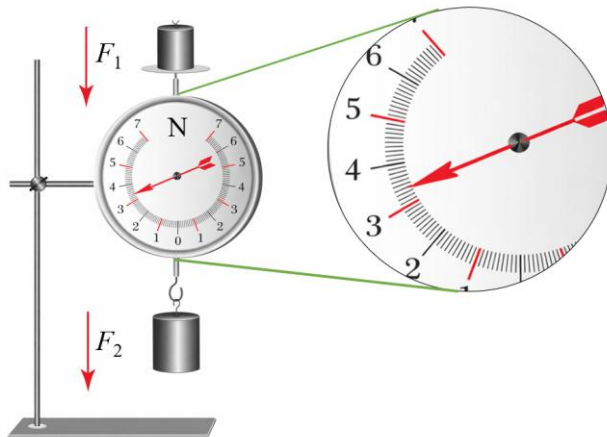


1. По показанию динамометра сила тяги составляет примерно $F = 0,6 \text{ N}$.
2. Значение деления динамометра равна $0,1 \text{ N}$.
3. Для подъёма груза на высоту h необходимо вытянуть конец каната на расстояние $8h$.
4. Если система блоков уменьшает силу в 8 раз, то скорость подъёма груза увеличивается в 8 раз.
5. При простом подвешивании (в правом положении) показание динамометра будет меньше, чем в системе с блоками.

ОТВЕТ:

[illegible]

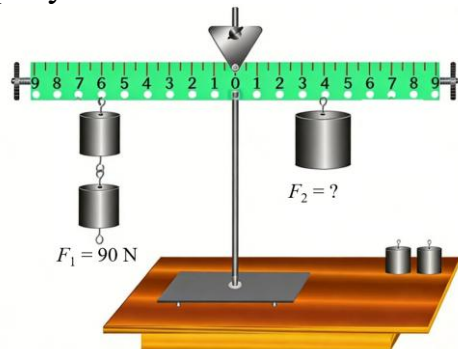
4. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.



1. Показание динамометра равно разности сил.
2. Значение деления динамометра $0,1 \text{ N}$.
3. Показания динамометра $F = 3,4 \text{ N}$.
4. Если принять $g = 10 \text{ N/kg}$, то при показании динамометра $3,8 \text{ N}$ суммарная масса двух грузов равна $0,38 \text{ kg}$.
5. Если силу F_1 увеличить на 1 N , то показание динамометра уменьшится на 1 N .

ОТВЕТ: _____

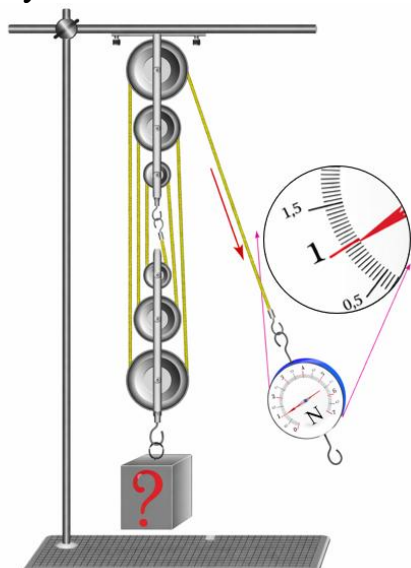
5. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.



1. Момент слева равен $600 \text{ N}\cdot\text{m}$.
2. Плечи сил равны: $l_1 = 7$ единиц, $l_2 = 5$ единиц.
3. Отношение сил F_2/F_1 равно 1,5.
4. Согласно правилу моментов, $M_1 > M_2$.
5. Момент справа равен $540 \text{ N}\cdot\text{m}$.

ОТВЕТ:

6. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.

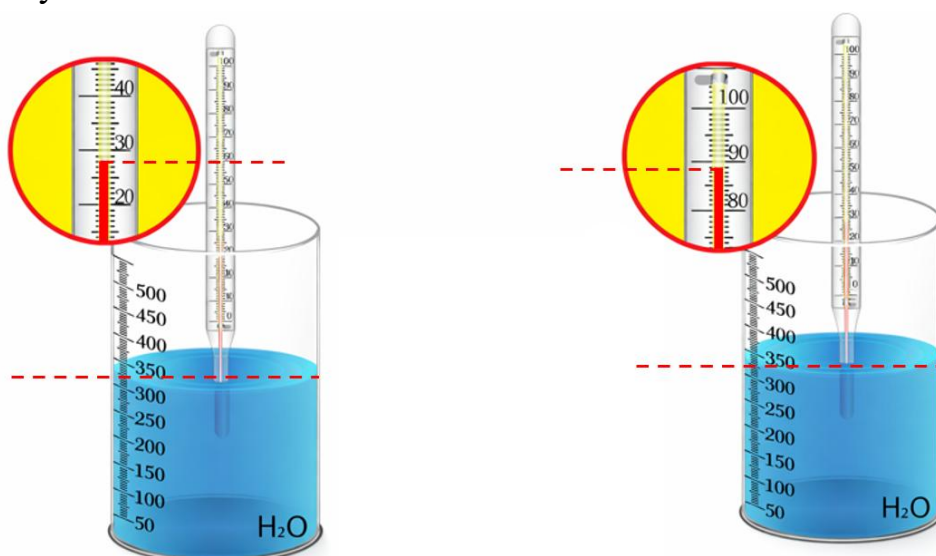


1. Значение деления динамометра 0,05 N.
2. Если динамометр показывает 0,95 N, масса груза будет равна 0,095 kg. $g = 10 \text{ N/kg}$.
3. Если принять $g = 10 \text{ N/kg}$, масса груза составит 0,57 kg.
4. Когда система блоков уменьшает силу, скорость подъёма груза увеличивается.
5. Чтобы поднять груз на 20 cm, достаточно натянуть конец верёвки на 20 cm.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.



1. Масса воды в каждом сосуде 350 g.
2. Модуль разности показаний двух термометров равен 55°C .
3. Сумма показаний двух термометров равна 115°C .

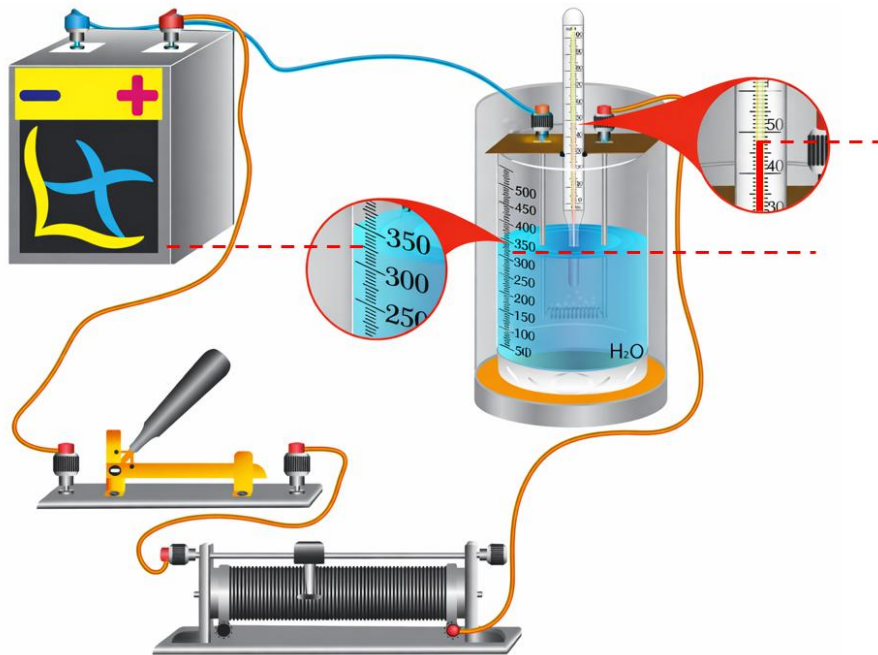
4. Если смешать эти две жидкости в более крупном сосуде, температура смеси составит $58,5^{\circ}\text{C}$.

5. Значение деления термометров равно 1°C .

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке, если начальная температура воды 20°C , а плотность 1000 kg/m^3 $c = 4200 \text{ J/(K}\cdot\text{kg)}$.



1. Значение деления мензурки 10 ml .

2. Энергия, поглощённая водой $38\,220 \text{ J}$.

3. Масса воды 300 g .

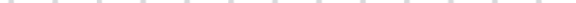
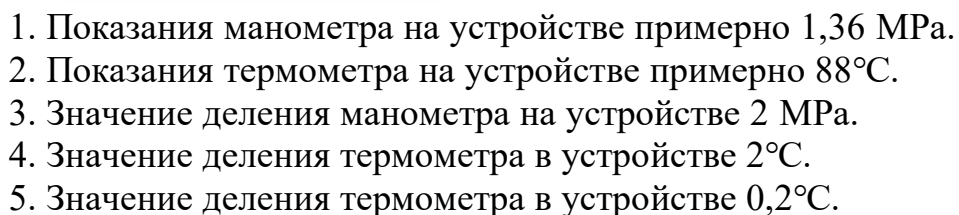
4. Текущая температура воды 48°C .

5. Внутренняя энергия воды уменьшилась по сравнению с её первоначальным состоянием.

Ответ: _____

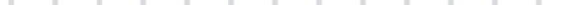
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.



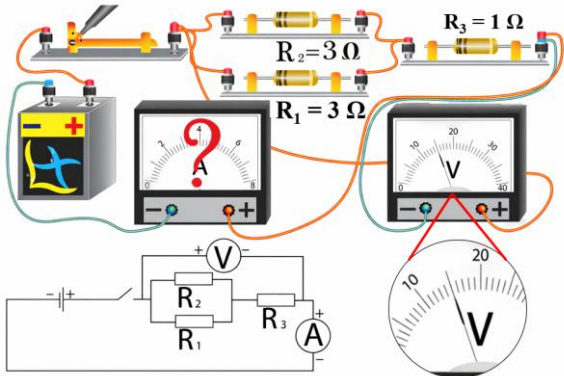
A diagram of a spring scale. The scale has a circular dial with a white face and black markings. The dial is graduated from 0 to 1.0, with major markings every 0.2 units and minor markings every 0.1 units. A red needle points to the 0.8 mark. The dial is labeled with 'N' for Newtons. The scale is suspended by a metal frame, and a cylindrical weight is hanging from the bottom of the scale.

1. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости 40 мН/м.
2. Максимальное показание динамометра 0,15 Н.
3. Значение деления динамометра 0,01 Н.
4. Максимальное показание динамометра 0,12 Н.
5. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости 73 мН/м.



Вопрос №17

1. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.

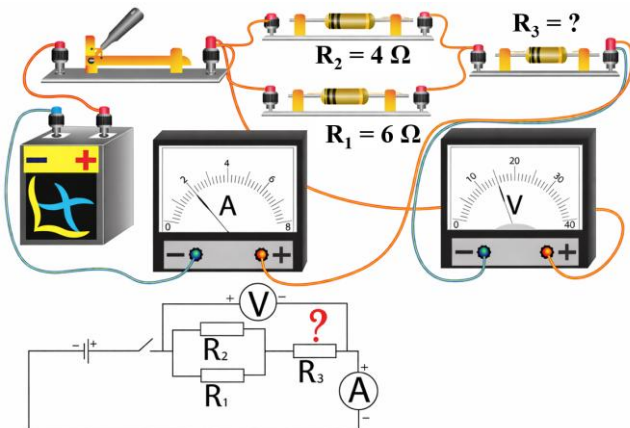


1. Общее сопротивление цепи $3,5 \Omega$.
2. Показание амперметра 6 A .
3. Показание вольтметра 12 V .
4. Значение деления вольтметра равно 1 V .
5. Показание амперметра 8 A .

ОТВЕТ: _____

[illegible]

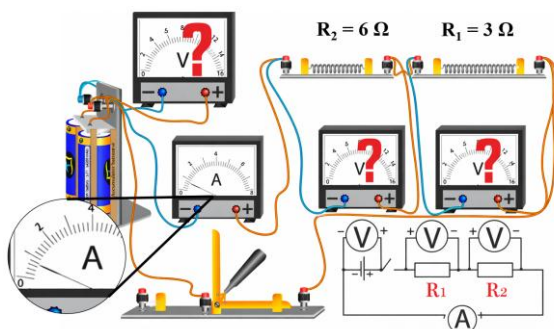
2. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.



1. Общее сопротивление цепи $3,5 \Omega$.
2. Значение деления вольтметра $0,5 \text{ V}$.
3. Сопротивление резистора R_3 $5,1 \Omega$.
4. Мощность в цепи 15 W .
5. Значение деления амперметра $0,2 \text{ A}$.

ОТВЕТ: _____

3. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.

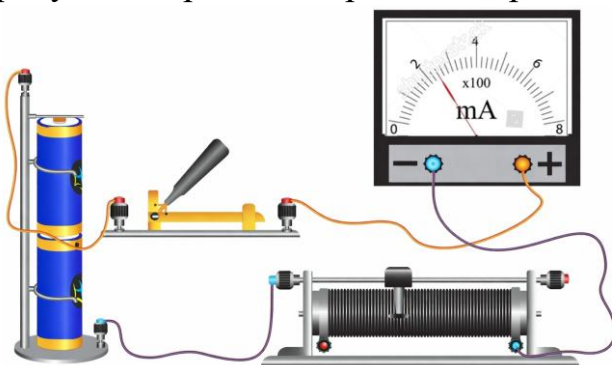


1. Значение деления амперметра 0,2 А.
2. Общее напряжение в цепи 8 V.
3. Показание амперметра 0,5 А.
4. Напряжение на концах резистора R_1 равно 2,4 V.
5. Напряжение на концах резистора R_2 равно 7,2 V.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. Через цепь протекал заряд 24 С.

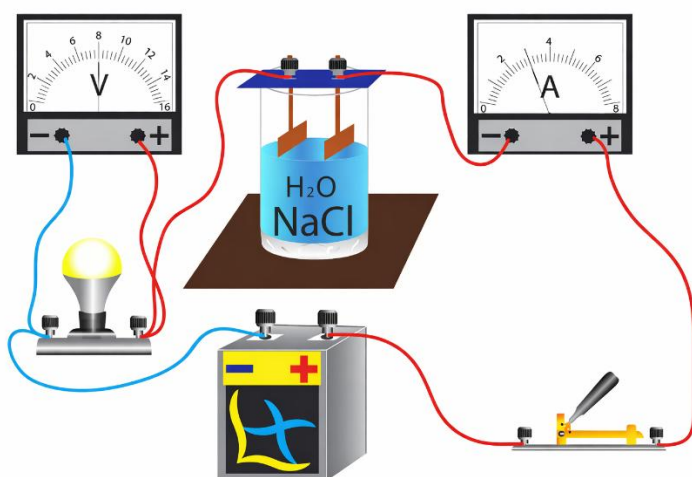


1. Показание амперметра 0,24 А.
2. Значение деления амперметра 0,4 А.
3. Через цепь проходил ток в течение 100 с.
4. Показание амперметра 0,0024 А.
5. Через цепь проходил ток в течение 120 с.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. Во время электролиза через цепь протекал электрический ток в течение 2 часов.

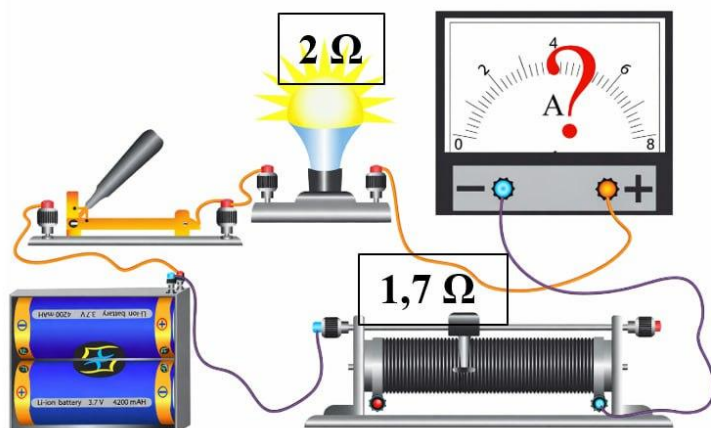


1. Энергия, израсходованная при электролизе 172 800 J.
2. Значение деления вольтметра 0,2 V.
3. Общая мощность в цепи 24 W.
4. Показание амперметра 2,5 A.
5. Количество тепла, выделившееся при электролизе, 48 J.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. Общее напряжение источника питания составляет 7,4 V.



1. Значение деления амперметра 0,4 A.
2. Показание амперметра 2 A.
3. Мощность, принимаемая реостатом, 9 W.
4. Мощность, принимаемая лампой, 4 W.
5. Показание амперметра 3 A.

Ответ: _____

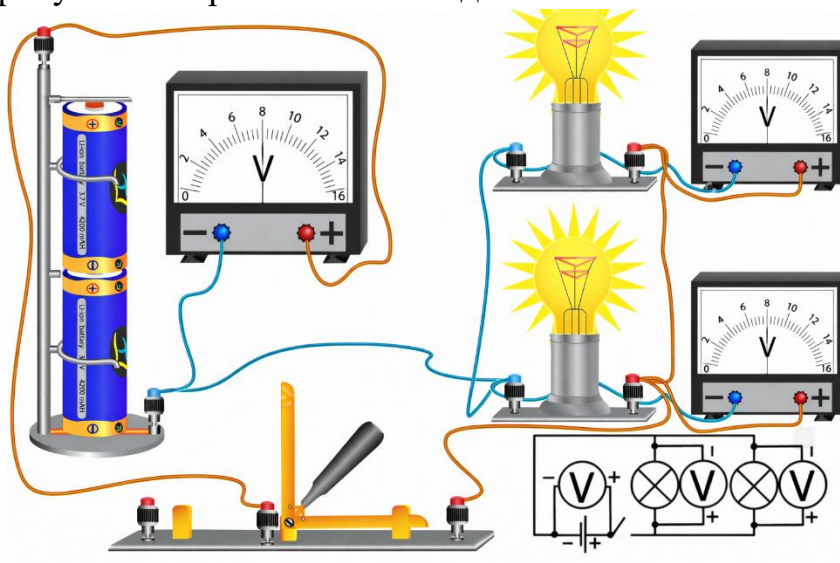
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. Во время нагревания воды с начальной температурой 20°C

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке. Сопротивление каждой лампы $2\ \Omega$.

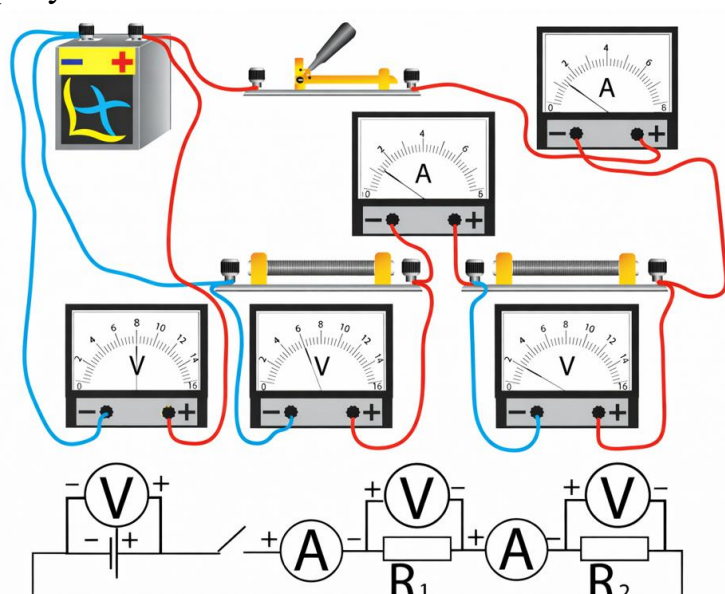


1. Сила тока, проходящего через каждую лампу, 4 A .
2. Мощность каждой лампы 4 W .
3. Общая сила тока в цепи 4 A .
4. Общее сопротивление цепи $2\ \Omega$.
5. Значение деления вольтметра $0,4\text{ V}$.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. Укажите верные утверждения на основании данных, представленных на рисунке.



1. Мощность резистора R_1 примерно 9 W .

5. Общая сила тока в цепи примерно 8 А.

[illegible]

Вопрос №18

1. Мяч брошен горизонтально с горы, угол наклона которой к горизонту равен 30° , с начальной скоростью 15 m/s . На каком расстоянии мяч упадет от точки броска по наклонной плоскости? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ОТВЕТ: 30 м

[illegible]

ОТВЕТ:

2. В сосуд с водой вставлена трубка сечением 2 см^2 . В трубку налили масло массой 72 г . Плотность масла 900 кг/м^3 . Найдите разность (в см) между верхними уровнями масла и воды.

Ответ: 4 cm

[illegible]

ОТВЕТ:

3. Доска массой 12 kg находится на гладкой горизонтальной плоскости. На доске лежит брусок массой 3 kg. Коэффициент трения между доской и бруском 0,2. Какую минимальную горизонтальную силу надо приложить к доске, чтобы брусок начал с нее соскальзывать? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ОТВЕТ: 30 N

[illegible]

ОТВЕТ:

4. Через блок с неподвижной осью перекинута нить, к концам которой прикреплены грузы по 400 g каждый. На один из грузов положили перегрузок массой 200 g. Найдите силу давления (в mN) перегрузка на груз в процессе движения. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Ответ: 1600 мН

[illegible]

ОТВЕТ:

5. Конькобежец катил груженные сани по льду со скоростью 5 м/с, а затем толкнул их вперед и отпустил. С какой скоростью (в см/с) покатится конькобежец непосредственно после толчка, если скорость саней возросла до 8 м/с? Масса саней 90 kg, масса человека 60 kg.



Ответ: 50 cm/s

Вопрос №19

1. В электроплитке под напряжением 220 V протекает ток силой 4,6 A. Коэффициент полезного действия плитки зависит от температуры и до кипения воды составляет $\eta_1 = 60\%$, после кипения — $\eta_2 = 47\%$. 132 g воды с начальной температурой 20°C нагреваются до температуры кипения, а затем полностью испаряются. Найдите общую продолжительность процесса (в s). Удельная теплоёмкость воды $c = 4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{°C)}$, удельная теплота парообразования $r = 2,3 \text{ MJ/kg}$.

Ответ: 711,36

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Электропечь при температуре 500°C выделяет мощность 240 W. Сопротивление спирали печи зависит от температуры по закону $R = R_0(1+\alpha t)$, где $\alpha = 0,005 \text{ K}^{-1}$. Первоначально печь работает при температуре 500°C. Затем напряжение увеличивают на 10%, при этом температура печи повышается до 1000°C. Найдите мощность, выделяемую печью в новых условиях (в W).

Ответ: 169,2

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Электродвигатель трамвая работает при напряжении 500 V. Первоначально через двигатель проходит ток 100 A, и трамвай движется со скоростью 18 km/h при тяговой силе 4 kN. Затем скорость трамвая увеличивается до 36 km/h, а тяговая сила становится равной 2 kN. Найдите силу тока, проходящего через двигатель в новых условиях (в A). Напряжение остаётся постоянным.

Ответ: 100 A

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. По горизонтальному проводнику длиной 20 cm и массой 4 kg протекает ток силой 10 A. Проводник помещён в магнитное поле. Определите индукцию магнитного поля (в T), если для равновесия проводника (сила тяжести уравнивается магнитной силой) направление магнитного поля составляет угол 30° с проводником. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Ответ: 40

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Проводник расположен горизонтально в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 T. Линии магнитной индукции направлены горизонтально и образуют с проводником угол 60°. Масса, приходящаяся на единицу длины проводника, равна 0,01 kg/m. Какой ток должен протекать по проводнику, чтобы он находился в равновесии (в A)? $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Ответ: 11,5 А

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Протон в магнитном поле с индукцией 0,01 Т движется по дуге окружности радиусом 10 см. После вылета из магнитного поля он полностью тормозится электрическим полем. Чему равен модуль тормозящей разности потенциалов, если отношение заряда протона к его массе 10^8 С/кг?

Ответ: 50 В

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Маленький шарик с зарядом 2 мС, подвешенный на длинной нити в горизонтальном магнитном поле с индукцией 0,5 Т, совершает колебания в плоскости, перпендикулярной вектору индукции. Силы натяжения нити при прохождении шариком нижней точки в разных направлениях отличаются на 0,01 Н. На сколько сантиметров крайнее положение шарика выше нижнего? $g = 10$ м/с².

Ответ: 125

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Маленький шарик массой 2 г и с зарядом 4 мС подвешен на невесомой нити в вертикальном магнитном поле с индукцией 3 Т. Шарик приводят во вращательное движение в горизонтальной плоскости дважды, причём радиус вращения в обоих случаях одинаков, а направления вращения противоположны. На сколько отличаются угловые скорости этих вращений?

Ответ: 6 рад/с

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Замкнутая катушка, состоящая из 100 витков и имеющая площадь 10 см², помещена в однородное магнитное поле, направленное параллельно её оси. При равномерном изменении магнитного поля на 0,1 Т за 0,1 с в катушке выделяется количество теплоты 10^{-3} Дж. Определите сопротивление катушки (в Ω).

Ответ: 1 Ω

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. В однородном магнитном поле находится катушка квадратной формы, состоящая из 1000 витков. Линии магнитной индукции направлены перпендикулярно плоскости витков. При равномерном изменении индукции магнитного поля на 0,02 Т за 0,1 с в катушке выделяется 0,1 Дж теплоты.

ОТВЕТ: 10 cm

[illegible]

Вопрос №20

1. В комнате установлены три зеркала: слева - сферическое вогнутое зеркало, в центре - плоское зеркало, справа - выпуклое зеркало.



Ученик наблюдает три разных изображения:

- В левом зеркале изображение перевернутое и увеличено в 2 раза
- В среднем зеркале изображение равное и правильное.
- в правом зеркале изображение уменьшено в 3 раза

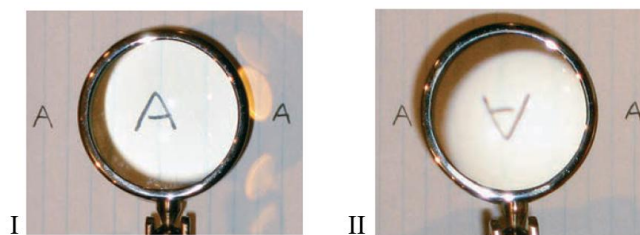
Выполните следующие задания, если фокусное расстояние вогнутого зеркала равно $F = 20$ см:

- а) На основе изображения в левом зеркале обоснуйте положение ученика относительно зеркала.
- б) Для вогнутого зеркала определите расстояние d от ученика до зеркала.
- в) Объясните, почему в выпуклом зеркале изображение всегда уменьшенное, опираясь на физические законы.
- г) Если человек приблизится к вогнутому зеркалу и окажется внутри фокусного расстояния:
 - как изменится изображение?
 - приведите один пример из реальной жизни.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. На листе бумаги буква «А» одинакового размера наблюдается с помощью собирающей линзы.



По результатам эксперимента:

- при расстоянии до линзы $d_1 = 5$ см изображение прямое и увеличено в 3 раза ($k = 3$).
- при расстоянии до линзы $d_2 = 15$ см изображение перевернутое и увеличено в 1 раз ($k = 1$).

Выполните задания:

- а) Определите фокусное расстояние линзы.
- б) Найдите расстояние до изображения в обоих случаях.
- в) Объясните, почему в одном случае изображение является мнимым, а в другом - действительным.

d) При каком расстоянии изображение образуется на бесконечности?

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. На рисунке представлена фотография глаза человека, снятая с близкого расстояния. В зрачке отражается уменьшенное изображение ребёнка, стоящего на берегу.



Выполните задания:

a) Определите, работает ли глаз в данном случае как линза или как зеркало. Обоснуйте ответ с точки зрения физики.

b) По изображению, образованному на поверхности глаза, определите: изображение получено в правильной ориентации или перевёрнуто.

Объясните свой ответ.

c) Если бы это изображение было получено с помощью линзы:

- каким было бы изображение (прямым или перевёрнутым, действительным или мнимым)?
- сравните с данным случаем.

d) На какой оптический прибор похожа поверхность глаза? Укажите его основные свойства.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. На рисунке показано изображение глаза человека, полученное с помощью двух различных линз.



Выполните задания:

a) По рисунку определите:

- какая линза является собирающей (выпуклой);
- какая линза является рассеивающей (вогнутой).

Обоснуйте ответ, опираясь на свойства изображений.

b) Объясните, как формируется изображение в каждой линзе:

- изображение прямое или перевёрнутое;

ii. действительное или мнимое;

iii. увеличенное или уменьшенное.

c) Каким может быть изображение в собирающей линзе?

i. увеличенным и прямым;

ii. перевёрнутым и действительным.

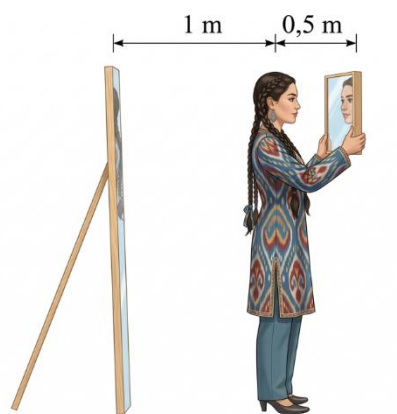
d) Почему свойства изображения в рассеивающей линзе всегда одинаковы?

Объясните на основе физического закона.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Вы держите в руках небольшое плоское зеркало, расположенное на расстоянии $0,5\text{ m}$ от вас. Вы видите в нём своё изображение. Кроме того, позади вас на расстоянии 1 m находится ещё одно большое плоское зеркало (см. рисунок). В результате в малом зеркале наблюдаются два различных изображения.



Выполните задания:

a) Определите расстояние от вас до каждого из изображений, наблюдаемых в малом зеркале.

b) Объясните поэтапно, как формируется каждое изображение:

i. в каком зеркале оно образуется;

ii. каков ход световых лучей.

c) Почему второе изображение расположено значительно дальше первого?

Объясните с физической точки зрения.

d) Если расстояние между зеркалами изменится:

i. как изменятся количество и расположение изображений? Обоснуйте свой ответ.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

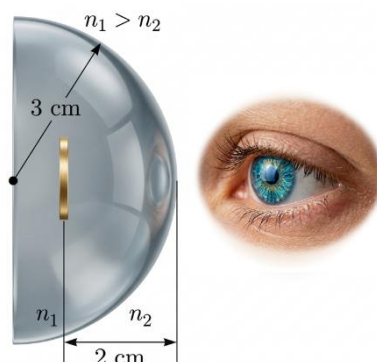
6. На рисунке показано изображение Солнца увеличенного размера и силуэт человека на склоне горы на переднем плане. Изображение получено с помощью оптического прибора (камеры или телескопа).

Выполните задания:

- a) Оцените фокусное расстояние объектива камеры.
- i. диаметр изображения Солнца: 15 mm
 - ii. реальный диаметр Солнца: $1,4 \cdot 10^6$ km
 - iii. среднее расстояние до Солнца: $1,5 \cdot 10^8$ km
- b) Объясните, почему на изображении Солнце выглядит значительно больше, чем наблюдается невооружённым глазом. Свяжите это с фокусным расстоянием линзы.
- c) Объясните, почему при расчётах используется приближение малого угла $\theta \approx D/L$. Укажите его физический смысл.
- d) Если фокусное расстояние линзы уменьшить:
- i. как изменится размер изображения?
 - ii. какой тип объектива используется в данном случае в фотографии?

ОТВЕТ:

7. Внутри прозрачного сферического тела из пластика находится монета (см. рисунок). Радиус сферы равен 3 см. Показатель преломления пластика $n_1 = 1,5$, внешней среды (воздуха) - $n_2 = 1$. Монета расположена на расстоянии 2 см от поверхности сферы.



Выполните задания:

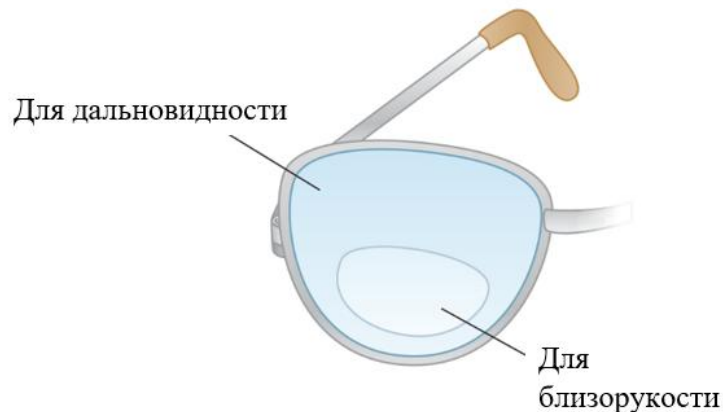
- а) Определите положение изображения монеты относительно поверхности сферы. Рассчитайте расстояние до изображения.
- б) Укажите свойства изображения:
- действительное или мнимое;
 - прямое или перевёрнутое.
- Обоснуйте ответ.

- с) Объясните, почему монета воспринимается глазом ближе или дальше своего реального положения. Используйте закон преломления света.
- д) Как изменится положение изображения, если показатель преломления пластика увеличится? Обоснуйте ответ.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Учителю физики необходимы бифокальные (двухзонные) очки (см. рисунок).



Его особенности зрения следующие:

- i. он чётко видит предметы на расстоянии от 30 см до 1,5 м;
- ii. предметы, расположенные дальше 1,5 м, он видит нечётко;
- iii. предметы, расположенные ближе 30 см, он также видит нечётко.

Выполните задания:

- а) Определите оптическую силу верхней части очков (для зрения вдаль). Выполните расчёт.
- б) Нижняя часть очков должна обеспечивать чёткое видение предмета на расстоянии 25 см. Определите её оптическую силу.
- с) Какой дефект зрения наблюдается у данного человека (близорукость или дальнозоркость)? Обоснуйте ответ с точки зрения физики.
- д) Почему в бифокальных очках используются линзы двух типов? Приведите один пример из реальной жизни.

Ответ: _____

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Даны две собирающие линзы:

- i. Фокусное расстояние первой линзы: $F_1 = 10 \text{ cm}$
- ii. Фокусное расстояние второй линзы: $F_2 = 20 \text{ cm}$
- iii. Расстояние между линзами: $a = 50 \text{ cm}$

