



Воронежский институт высоких технологий - автономная
некоммерческой образовательной организации высшего образования
(ВИВТ - АНОО ВО)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной
комиссии


_____ А.П.Преображенский
«07» июня 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
для поступающих по программам бакалавриата по дисциплине
«Физика» с дополнениями

Воронеж 2023

Настоящая программа вступительных испытаний по дисциплине «Физика» для поступающих по программам бакалавриата в 2023 году, соответствует ФГОС по физике для среднего общего образования.

Абитуриенты должны знать определения базовых физических величин, каким образом они соотносятся в рамках формального описания физических закономерностей, границы, в которых будут работоспособны изученные физические теории, уметь использовать на практике полученные знания при решении различных экспериментальных и теоретических задач.

№	Содержание программы
1.	<p><u>МЕХАНИКА</u></p> <p>Характеристики механического движения.</p> <p>Понятие относительности движения.</p> <p>Понятие материальной точки.</p> <p>Характеристики траектории.</p> <p>Понятие пути и перемещения.</p> <p>Скорость и ускорение. Сложение скоростей.</p> <p>Характеристики прямолинейного равноускоренного движения.</p> <p>Особенности свободного падения тел.</p> <p>Ускорение свободного падения.</p> <p>Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью.</p> <p>Центростремительное ускорение.</p> <p>Особенности взаимодействия тел.</p> <p>Законы Ньютона. Их применение в динамике.</p> <p>Инерциальная система отсчета.</p> <p>Понятие массы.</p> <p>Понятие силы.</p> <p>Закономерности сложения сил.</p> <p>Понятие момента силы.</p>

	<p>Условия равновесия тел.</p> <p>Силы упругости.</p> <p>Закон Гука.</p> <p>Характеристики сил трения.</p> <p>Гравитационные силы.</p> <p>Сила тяжести.</p> <p>Понятие механической работы.</p> <p>Механическая мощность.</p> <p>Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Давление.</p> <p>Закон Паскаля.</p> <p>Работа.</p> <p>Мощность.</p> <p>Кинетическая и потенциальная энергия системы тел.</p> <p>Уравнение гармонической волны.</p> <p>Громкость и высота тона.</p>
2.	<p><u>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</u></p> <p>Понятие электрического заряда.</p> <p>Характеристики взаимодействия заряженных тел.</p> <p>Закон Кулона в электростатике.</p> <p>Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Электрическое поле.</p> <p>Характеристики напряженности электрического поля.</p> <p>Электрическое поле точечного заряда.</p> <p>Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Понятие диэлектрической проницаемости.</p> <p>Потенциал и разность потенциалов.</p> <p>Конденсаторы.</p>

	<p>Электрическое взаимодействие.</p> <p>Напряженность электрического поля.</p> <p>Разность потенциалов.</p> <p>Постоянный электрический ток.</p> <p>Сила тока.</p> <p>Закон Ома. Сопротивление.</p> <p>Параллельное и последовательное соединение проводников.</p> <p>Индукция магнитного поля.</p> <p>Характеристики силы Ампера.</p> <p>Характеристики силы Лоренца.</p> <p>Электродвигатели. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.</p> <p>Характеристики самоиндукции.</p> <p>Особенности переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения. Производство, передача и потребление электрической энергии. Трансформатор. Теория Максвелла. Характеристики электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.</p>
3.	<p><u>ОПТИКА</u></p> <p>Особенности прямолинейного распространения света.</p> <p>Законы отражения и преломления света.</p> <p>Понятие показателя преломления.</p> <p>Предельный угол полного отражения.</p> <p>Понятие полного отражения.</p> <p>Построение изображений в плоском зеркале.</p> <p>Характеристики линзы.</p> <p>Ход лучей в призме.</p> <p>Формула тонкой линзы.</p> <p>Характеристики оптических приборов.</p>

	<p>Свет как электромагнитная волна.</p> <p>Интерференция света.</p> <p>Оптический прибор - дифракционная решетка.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Характеристики оптической призмы.</p> <p>Закономерности дисперсии света.</p> <p>Скорость света и ее опытное определение.</p> <p>Понятие дисперсии.</p> <p>Спектральный анализ.</p> <p>Шкала электромагнитных волн.</p>
4.	<p><u>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</u></p> <p>Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Значения масс и размеров молекул.</p> <p>Дискретное строение вещества.</p> <p>Непрерывное и хаотичное движение частиц вещества.</p> <p>Понятие диффузии.</p> <p>Взаимодействие частиц вещества.</p> <p>Модели газа, жидкости и твердого тела.</p> <p>Понятие количества вещества.</p> <p>Моль.</p> <p>Постоянная Авогадро.</p> <p>Закономерности Броуновского движения.</p> <p>Взаимодействие молекул.</p> <p>Понятие идеального газа.</p> <p>Характеристики теплового равновесия.</p> <p>Понятие количества теплоты.</p> <p>Удельная теплоемкость.</p>

	<p>Понятие внутренней энергии.</p> <p>Первый закон термодинамики.</p> <p>Второй закон термодинамики и его статистическое обоснование.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p>Температура и ее измерение.</p> <p>Особенности тепловых двигателей.</p> <p>Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).</p> <p>Преобразование энергии в тепловых двигателях.</p> <p>Идеальный газ.</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа.</p> <p>Расчет влажности воздуха.</p> <p>Характеристики сил поверхностного натяжения.</p> <p>Уравнение теплового баланса.</p>
5.	<p><u>ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</u></p> <p>Особенности принципа относительности Эйнштейна.</p> <p>Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи сигнала.</p> <p>Связь между массой и энергией.</p>
6.	<p><u>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</u></p> <p>Постоянная Планка.</p> <p>Закономерности фотоэффекта.</p> <p>Понятие квантов света.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Применение фотоэффекта в технике.</p> <p>Световое давление.</p>

<p>Опыты П.Н.Лебедева.</p> <p>Кванты света - фотоны.</p> <p>Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Дифракция электронов.</p> <p>Опыт Резерфорда по рассеянию частиц.</p> <p>Особенности планетарной модели атома.</p> <p>Броуновская модель атома водорода.</p> <p>Спектр. Спектральный анализ.</p> <p>Явление радиоактивности.</p> <p>Элементарные частицы - протоны и нейтроны.</p> <p>Энергия связи атомных ядер.</p> <p>Ядерные реакции.</p> <p>Закон радиоактивного распада.</p> <p>Особенности постулатов Бора.</p> <p>Характеристики элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия.</p>

Основные умения и навыки:

— необходимо знание базовых положений, понятий, законов и моделей фундаментальных разделов физики;

— требуются умения использовать учебники, учебные пособия, справочники, когда необходимо решать конкретные физические задачи;

— необходимо умение осуществлять решение как простых, так и сложных задач, в которых требуются знания по законам и формулам из разных разделов физики;

— требуются умения проводить анализ и определять верные, рациональные пути по решению задач расчетного и качественного содержания;

— необходимы представления, которые связаны с современными концепциями на строение материального мира, квантовыми законами, знаниями

фундаментальных физических экспериментов, на которых базируются такие направления;

— необходимы навыки и умения моделирования физических явлений и процессов;

— требуются навыки, которые связаны с проведением экспериментов;

— необходимы умения по оцениванию числовых порядков полученных величин, знания единиц измерения величин и умения по переводу их в единую систему СИ.

Вступительное испытание для абитуриентов, которые планируют поступать на все направления подготовки и специальности проводится в форме тестирования. Общее время, в течение которого идет вступительное испытание – 3 часа (180 минут)

Критерии оценивания ответов поступающих

Правильное решение каждой из задач 1 - 15 будет оценено в три балла. Правильное решение задач 16 - 18 будет оценено в 4 балла, задач 19-21 будет оценено в 5 баллов, 22, 23 – в 6 баллов, задач 24 и 25 – в 8 баллов. Максимальная оценка за вступительное испытание - 100 баллов.

Образец вступительного испытания

1.

Первую половину времени автомобиль двигался со средней скоростью $v_1 = 40$ км/ч, а вторую — со средней скоростью $v_2 = 60$ км/ч. Определить среднюю скорость автомобиля на всем пути.

2.

Автомобиль проходит первую треть пути со скоростью v_1 , а оставшуюся часть пути — со скоростью $v_2 = 50$ км/ч. Определить скорость на первом участке пути, если средняя скорость на всем пути $V = 37,5$ км/ч.

3.

Катер, двигаясь вниз по течению, затратил время в $n = 3$ раза меньше, чем на обратный путь. Определить, с какими скоростями относительно берега двигался катер, если средняя скорость на всем пути составила $V = 3$ км/ч.

а) скорость течения 1 км/ч, скорость катера 3 км/ч.. б) скорость течения 2 км/ч, скорость катера 4 км/ч. в) скорость течения 3 км/ч, скорость катера 5 км/ч. г) скорость течения 4 км/ч, скорость катера 6 км/ч.

4.

Наблюдатель, стоящий на платформе, определил, что первый вагон электропоезда прошёл мимо него в течение 4 с, а второй — в течение 5 с. После этого передний край поезда остановился на расстоянии 75 м от наблюдателя. Считая движение поезда равнозамедленным, определить его начальную скорость, ускорение и время замедленного движения.

а) 0.25 м/с^2 . б) 0.15 м/с^2 . в) 0.35 м/с^2 . г) 0.15 м/с^2 .

5.

Тело, двигаясь прямолинейно с постоянным ускорением, прошло последовательно два равных участка пути, по 20 м каждый. Первый участок пройден за 1.06 с, а второй — за 2.2 с. Определить ускорение тела.

а) -6 м/с^2 , б) -5 м/с^2 , в) -4 м/с^2 , г) -3 м/с^2 .

6.

С вершины наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол 60° , бросают тело в горизонтальном направлении. Если через 3,5 с тело ударилось о плоскость, то с какой начальной скоростью оно было брошено?

7.

Если камень, брошенный под углом 30° к горизонту, находился в полете 2 с, то с какой скоростью он упал на землю?

а) 20 м/с , б) 15 м/с , в) 10 м/с , г) 25 м/с .

8.

Экваториальный радиус Земли равен 6370 км. Определить линейную и угловую скорости движения точек экватора при вращении Земли вокруг оси.

а) $v = 463 \text{ м/с}$, $\omega = 7,3 \times 10^{-5} \text{ рад/с}$. б) $v = 453 \text{ м/с}$, $\omega = 8,3 \times 10^{-5} \text{ рад/с}$. в) $v = 443 \text{ м/с}$, $\omega = 6,3 \times 10^{-5} \text{ рад/с}$. г) $v = 433 \text{ м/с}$, $\omega = 7,5 \times 10^{-5} \text{ рад/с}$.

9.

Шар подвешен на невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 0,5 \text{ м}$. Какую минимальную горизонтально направленную скорость v_0 надо сообщить шару, чтобы он сделал полный оборот в вертикальной плоскости?

а) 5 м/с , б) 4 м/с , в) 7 м/с , г) 8 м/с .

10.

С какой силой F будут притягиваться два одинаковых свинцовых шарика радиусом $r = 1 \text{ см}$, расположенные на расстоянии $R = 1 \text{ м}$ друг от друга, если у каждого атома первого шарика отнять по одному электрону и все эти элек-

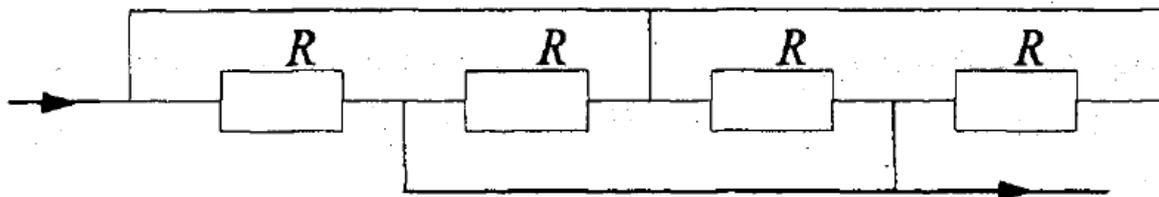
троны перенести на второй шарик? Молярная масса свинца $M = 207 \times 10^{-3}$ кг/моль, плотность $\rho = 11,3$ г/см³.

11.

Тонкое проволочное кольцо радиуса R несет электрический заряд q . В центре кольца расположен одноименный заряд Q , причем $Q \gg q$. Определить силу, с которой растянуто кольцо.

12.

Определить общее сопротивление цепи, которая показана на рисунке.

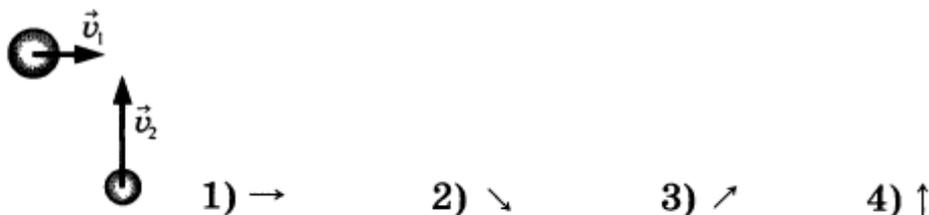


13.

Аккумулятор заряжается от сети, которая имеет напряжение 25 В. Значение внутреннего сопротивления аккумулятора 1,5 Ом. Найти ЭДС аккумулятора, когда при зарядке через него будет проходить ток 2 А.

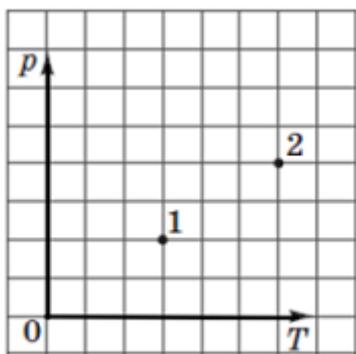
14.

Шары движутся со скоростями, показанными на рисунке, и сталкиваются. Как будет направлен суммарный импульс шаров после столкновения, если удар абсолютно упругий?



15.

Какой процесс дает возможность перевести идеальный газ определенной массы из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок) в системе координат p, T , где p — давление, T — абсолютная температура?

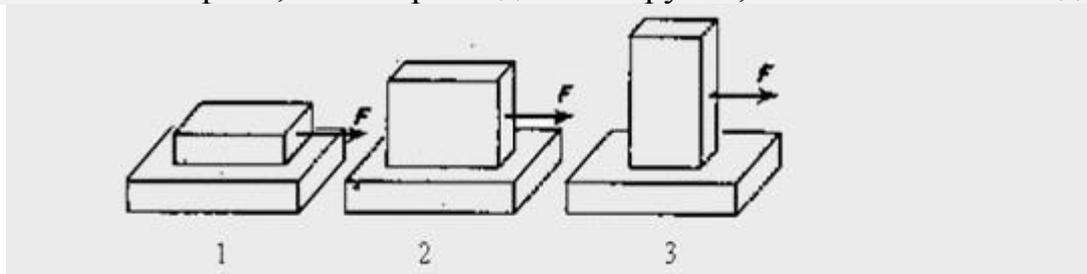


16.

Два параллельных проводника находятся на расстоянии 2 см друг от друга. Через каждый идет ток 25 А. Длина каждого проводника 5 м. Найти силу взаимодействия проводников.

17.

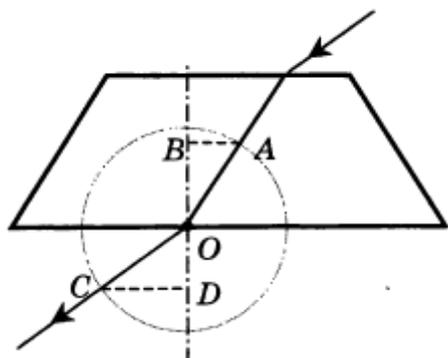
В каком случае потребуется большая сила, чтобы сдвинуть верхний брусок с места? Материал, из которых сделаны бруски, а также их массы одинаковы.



18.

На рисунке показан ход светового луча сквозь стеклянную призму, находящуюся в воздухе.

Если точка O - центр окружности, то показатель преломления стекла n равен отношению длин отрезков



1) $\frac{CD}{AB}$

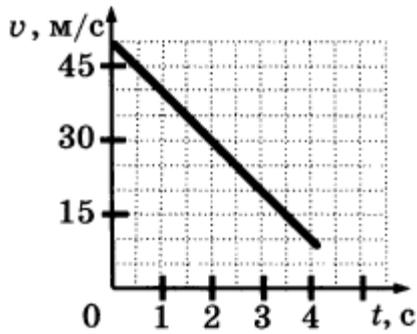
2) $\frac{AB}{CD}$

3) $\frac{OB}{OD}$

4) $\frac{OD}{OB}$

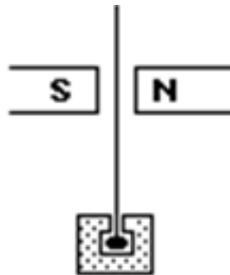
19.

На графике приведена зависимость скорости прямолинейно движущегося тела от времени. Определите модуль ускорения тела.



20.

Радиоактивный источник испускает альфа-, бета- и гамма лучи. Куда будут отклоняться альфа- и бета лучи в магнитном поле постоянного магнита?



21.

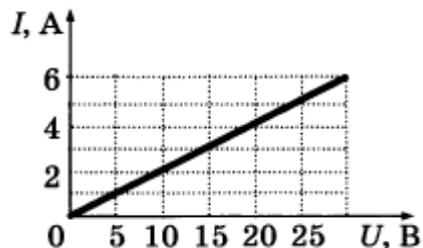
Математический маятник при обычных условиях имеет период 3 с. Его подвесили к потолку лифта, который будет двигаться вверх при ускорении 3 м/с^2 . Определить при этом период колебаний

22.

Две одинаковые круглые пластины площадью $S = 400\text{ см}^2$ каждая расположены параллельно друг другу. Заряд одной пластины $Q_1 = 400\text{ нКл}$, другой — $Q_2 = 200\text{ нКл}$. Определить плотность энергии электрического поля в точках, расположенных: а) между пластинами, б) вне пластин.

23.

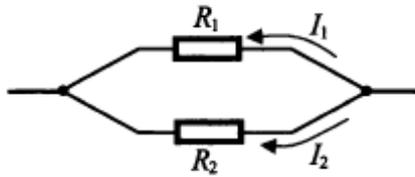
На графике изображена зависимость силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?



24.

Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке.

Значения силы тока в резисторах $I_1 = 0,8$ А, $I_2 = 0,2$ А. Для сопротивлений резисторов справедливо соотношение



1) $R_1 = \frac{1}{4} R_2$

2) $R_1 = 4R_2$

3) $R_1 = \frac{1}{2} R_2$

4) $R_1 = 2R_2$

25.

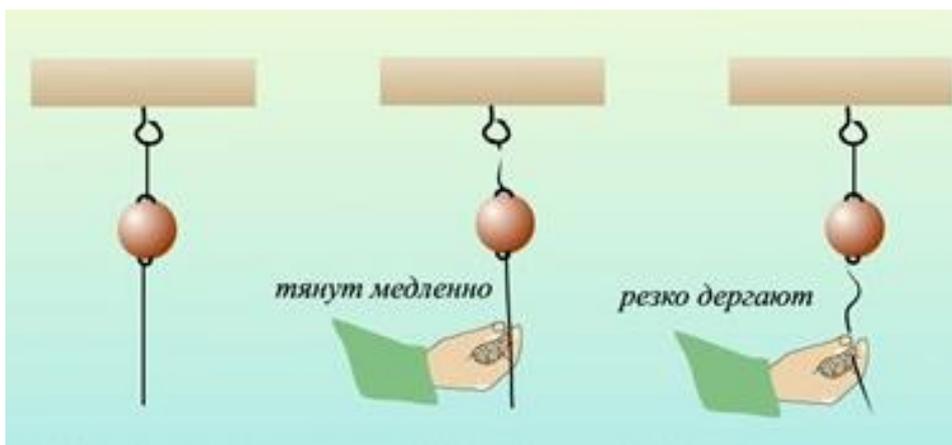
Сила тока в проводнике изменяется со временем по закону $I = I_0 \sin \omega t$. Определить количество теплоты Q , которое выделится в проводнике за время, равное половине периода T , если $I_0 = 10$ А, $\omega = 100\pi$ с⁻¹.

Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

1. Продолжительность вступительного испытания для поступающих, у которых есть ограниченные возможности здоровья, увеличивается по решению Института, но не более чем на 1,5 часа.

2. Поступающим, у которых есть ограниченные возможности здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

3. Поступающие, у которых есть ограниченные возможности здоровья, могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.



Проведение вступительного испытания в форме собеседования

Собеседование направлено на проверку коммуникативной компетенции поступающих — умения описывать физические явления, показывать применение физических законов, умение работать с физическими величинами,

Собеседование по физике состоит из нескольких заданий. Задание 1 – решение качественных задач по физике. Время на подготовку – до 10 минут. В задании 2 необходимо применить известные физические законы. Время на подготовку – до 10 минут. 3. В задании 3 предлагается на основе анализа рисунка определить применяемый физический закон. Время на подготовку – 10 минут.

Образец задания для вступительного испытания в форме собеседования.

Задание 1.

а) Пролитая на пол вода или такое же количество воды в стакане испаряется быстрее?

б) В какую погоду – ветреную или безветренную быстрее высыхает скошенная трава?

в) В два одинаковых стакана налита жидкость (вода) до одного уровня, но разной температуры. В каком стакане быстрее испарится жидкость?

Задание 2.

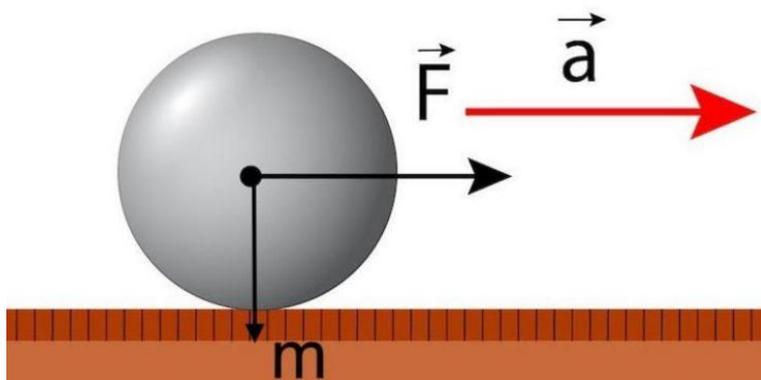
а) Будет ли плавать стеклянная бутылка с водой в воде, с ртутью в ртути?

б) Если тело находится внутри жидкости, плотность которой равна плотности этого тела, то сила тяжести уравновешивается выталкивающей силой. Можно ли считать, что тело находится в состоянии невесомости?

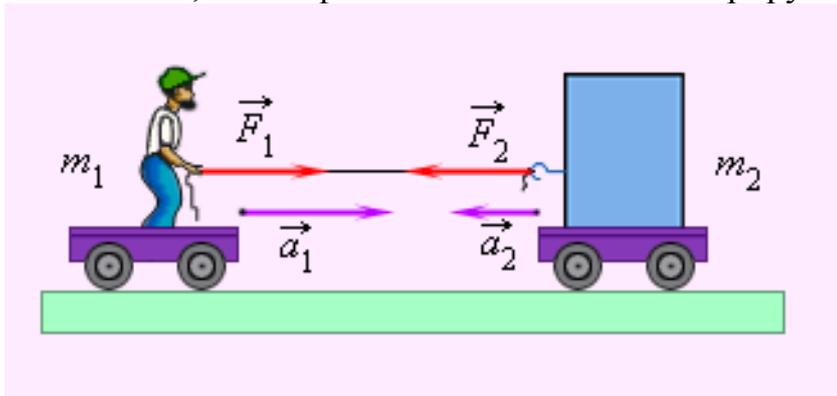
в) Лежащий на воде неподвижно на спине пловец делает глубокие вдох и выдох. Как изменяется при этом положение тела пловца по отношению к поверхности воды? Почему?

Задание 3.

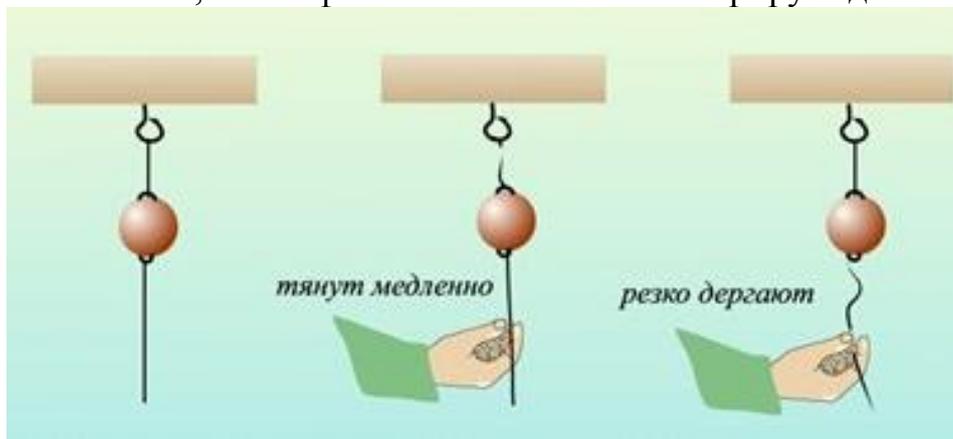
1. Поясните, какой физический закон иллюстрирует данный рисунок?



2. Поясните, какой физический закон иллюстрирует данный рисунок?



3. Поясните, какой физический закон иллюстрирует данный рисунок?



Критерии оценивания.

Задание 1.

1. Ответ на 3 вопроса – 15 баллов.
2. Ответ на 2 вопроса – 10 баллов.
3. Ответ на 3 вопроса – 5 баллов.

Максимальное количество баллов 15.

Задание 2.

1. Ответ на 3 вопроса – 15 баллов.
2. Ответ на 2 вопроса – 10 баллов.
3. Ответ на 3 вопроса – 5 баллов.

Максимальное количество баллов 15.

Задание 3.

1. Ответ на 3 вопроса – 15 баллов.

2. Ответ на 2 вопроса – 10 баллов.

3. Ответ на 3 вопроса – 5 баллов.

Максимальное количество баллов 15.

Общее количество баллов за выполнение всей работы – 30.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература:

1. Общая физика : учебное пособие / коллектив авторов ; под ред. А.А. Воробьева. — М. : КНОРУС, . — с.

2. Пинский А.А., Граковский Г.Ю. Физика: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования/Под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2007, 560 с., Рекомендовано УМО;

3. Никеров В.А. Физика. Современный курс. Учебник /Издательство: Дашков и К, М. 2012, 452 с. гриф МО

б) дополнительная литература;

1. Трофимова Т.И. Курс физики: Учебное пособие для вузов. / М.: Издатель. центр "Академия", 2012, 560 с. Рекомендовано УМО

2. Самойленко П.И., Сергеев А.В. Сборник задач и вопросов по физике: Учеб. пособие для студ. сред. проф. образования. Издательство М.: Издательский центр "Академ" 2002, 176 с. Всего экземпляров 177 Рекомендовано УМО