

Автономная некоммерческая организация высшего образования
Самарский университет государственного управления
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫСКА»

Кафедра прикладной математики и эконометрики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
«29» сентября 2020 г.

С.Н.Перов



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (тестирование)
ПО ФИЗИКЕ**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной
математики и эконометрики
«29» сентября 2020 года (протокол № 2)

Зав. кафедрой  С.Н.Перов

г. Самара 2020 г.

I. Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний составлена на основе федерального государственного стандарта среднего общего образования, федерального государственного стандарта основного общего образования и примерной программы среднего общего образования на профильном уровне. Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

II. Обязательное содержание программы по математике

I. Механика.

Кинематика

Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Координаты. Радиус-вектор.

Материальная точка. Вектор перемещения. Мгновенная скорость. Ускорение.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координаты и скорости точки от времени в равномерном и равноускоренном движениях. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Центростремительное ускорение. Угловая скорость. Период и частота обращения. Сложение движений.

Основы динамики

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона.

Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Движение искусственных спутников. Первая космическая скорость.

Силы упругости. Закон Гука.

Силы трения, коэффициент трения.

Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты.

Работа сил. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Коэффициент полезного действия механизмов и машин.

Механика жидкостей и газов

Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов. Атмосферное давление. Изменение атмосферного давления с высотой.

Архимедова сила для жидкостей и газов. Условия плавания тел.

Сообщающиеся сосуды. Принцип действия гидравлического пресса.

Движение жидкости. Зависимость давления жидкости от скорости ее течения.

Уравнение Бернулли.

Элементы статики

Равновесие тел. Виды равновесия. Устойчивое равновесие.

Момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения (рычага). Центр тяжести.

II. Молекулярная физика и термодинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование.

Броуновское движение. Диффузия. Измерение скоростей молекул. Опыт Штерна. Силы взаимодействия молекул. Масса и размер молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро

Идеальный газ

Понятие идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и средняя кинетическая энергия частиц газа. Постоянная Больцмана. Абсолютная температурная шкала.

Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

Основы термодинамики

Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость вещества.

Работа в термодинамике. Закон сохранения энергии в тепловых процессах (первый закон термодинамики). Применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.

Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Статистический смысл второго закона термодинамики.

Тепловые двигатели. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

Жидкости и твердые тела

Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.

Кристаллические и аморфные тела. Упругие деформации.

Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества.

III. Электродинамика

Электростатика

Электризация тел. Электрический заряд. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействия электрических зарядов. Точечный заряд. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.

Работа электрического поля при перемещении заряда. Потенциальность электрического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь между разностью потенциалов и напряженностью однородного электрического поля.

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Электрическая емкость заряженной сферы. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Поляризация диэлектриков.

Энергия электрического поля.

Законы постоянного электрического тока

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников, p-n-переход. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

Магнитное поле. Электромагнитная индукция

Взаимодействие магнитов. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле.

Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
Поток вектора магнитной индукции (магнитный поток). Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

Явление самоиндукции. Индуктивность.

Энергия магнитного поля.

IV. Колебания и волны

Механические колебания и волны

Гармонические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Период колебаний математического маятника.

Превращение энергии при гармонических колебаниях. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.

Волны в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Скорость распространения волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения. Уравнение гармонической волны.

Звуковые волны. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр.

Электромагнитные колебания

Свободные электромагнитные колебания в контуре. Собственная частота колебаний в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре.

Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток Действующие значения силу тока и напряжения. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Резонанс в электрической цепи.

Генератор переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электроэнергии.

Электромагнитные волны

Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны.

Принципы радиосвязи. Изобретение радио А.С.Поповым. Модуляция и детектирование. Радиовещание. Телевидение. Шкала электромагнитных волн.

V. Оптика

Геометрическая оптика

Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Показатель преломления.

Построение изображений в плоском зеркале.

Линза. Фокусное расстояние линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах.

Оптические приборы. Фотоаппарат. Глаз. Очки.

Волновая оптика

Свет – электромагнитная волна. Скорость света и ее измерение.

Поперечность световых волн. Поляризация света.

Интерференция света. Когерентность.

Дифракция света. Дифракционная решетка.

Дисперсия света.

VI. Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна.

Пространство и время в механике Ньютона и в специальной теории относительности. Скорость света в вакууме как предельная скорость передачи информации.

Зависимость массы тела от скорости его движения. Связь массы и энергии.

VII. Квантовая физика

Квантовые и волновые свойства материи

Тепловое излучение. Кванты энергии. Постоянная Планка.

Фотоэффект и его законы. Кванты света (фотоны). Энергия фотона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта в технике.

Дифракция электронов. Гипотеза Луи де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм.

Атом и атомное ядро

Радиоактивность. Альфа- бета- и гамма-излучения. Методы регистрации частиц в ядерной физике.

Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома.

Модель атома водорода по Бору. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Спектры. Спектральный анализ.

Лазер. Применения лазеров в науке и технике.

Нуклонная модель атомного ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях.

Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии.

VIII. Элементы астрофизики

Солнечная система, звезды, галактики

III. Тест вступительного испытания по физике для поступающих

В данной программе представлено два варианта теста. Вариант А предназначен для поступающих на базе среднего общего образования, имеющих право на сдачу внутренних вступительных испытаний; вариант Б предназначен для поступающих на базе среднего профессионального образования и высшего образования.

Вариант А. Тест для поступающих на базе среднего общего образования.

Тест состоит из 32 заданий. Ответами к заданиям 1–32 являются слово, число или последовательность цифр или чисел. Эти данные записываются в бланк ответов справа от номера задания. Единицы измерения физических величин писать не нужно. На листах решений задач 27-32 записывается сначала номер задания (27, 28 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записываются чётко и разборчиво.

Примерные задания:

Задание 1

Под действием одной силы F_1 тело движется с ускорением 4 м/с^2 . Под действием другой силы F_2 , направленной противоположно силе F_1 , ускорение тела равно 3 м/с^2 . С каким ускорением тело будет двигаться при одновременном действии сил F_1 и F_2 ? (Ответ дайте в метрах в секундах в квадрате.)

Задание 2

В сосуд высотой 20 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 2 см. Чему равна сила давления воды на дно сосуда, если площадь дна $0,01 \text{ м}^2$? (Ответ дайте в ньютонах.) Атмосферное давление не учитывать. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Задание 3

Исследовалась зависимость удлинения пружины от массы подвешенных к ней грузов. Результаты измерений представлены в таблице.

m , кг	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
x , м	0	0,02	0,04	0,06	0,07	0,09

Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Коэффициент упругости пружины равен 5 Н/м.
- 2) Коэффициент упругости пружины равен 50 Н/м.
- 3) При подвешенном к пружине грузе массой 150 г её удлинение составит 4 см.
- 4) С увеличением массы растяжение пружины уменьшается.
- 5) При подвешенном к пружине грузе массой 250 г её удлинение составит 5 см.

Задание 4

Тело, брошенное с горизонтальной поверхности со скоростью v под углом α к горизонту, через некоторое время t падает на расстоянии S от точки броска. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Время полёта t
 Б) Расстояние S от точки броска до точки падения

ФОРМУЛЫ

1)

$$\frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

2)

$$\frac{2v \sin \alpha}{g}$$

3)

$$\frac{v \sin \alpha}{2g}$$

4)

$$\frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}$$

А	Б

Задание 5

Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	95	88	81	80	80	80	77	72

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 95 °С.
- 2) Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
- 3) Через 9 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
- 4) Через 13 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
- 5) Через 10 мин после начала измерений жидкость начала конденсироваться.

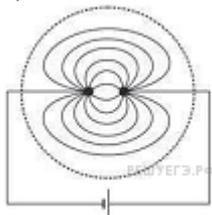
Задание 6

На рисунках изображены схемы физических экспериментов. Установите соответствие между этими экспериментами и их целью. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

СХЕМА
ЭКСПЕРИМЕНТА

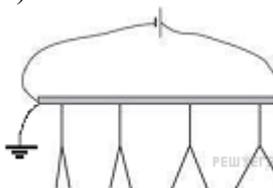
ЕГО ЦЕЛЬ

А)



- 1) Проверка закона Кулона
- 2) Наблюдение распределения потенциала вдоль прямого проводника с протекающим по нему электрическим током
- 3) Наблюдение картины силовых линий электростатического поля точечных зарядов
- 4) Проверка закона Ома

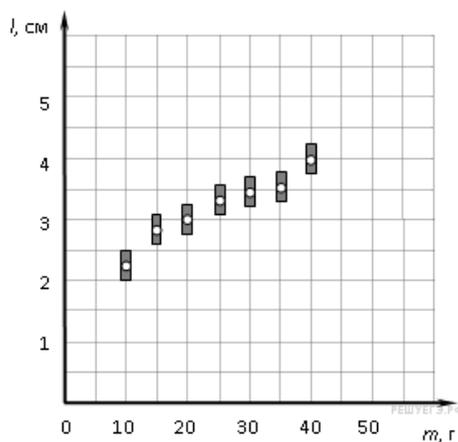
Б)



А	Б

Задание 7

На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов. С учётом погрешностей измерений $\Delta m = \pm 1$ г, $\Delta l = 0,2$ см найдите приблизительную длину пружины при пустой чашке весов. (Ответ дайте в см с точностью до 0,5 см.)



Задание 8

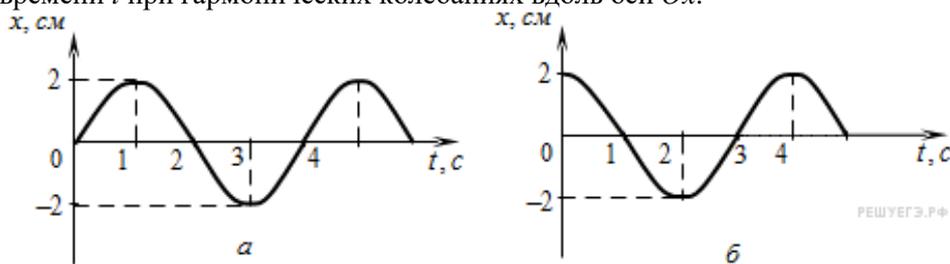
Два моля идеального газа находились в баллоне, где имеется клапан, выпускающий газ при давлении внутри баллона более $1,5 \cdot 10^5$ Па. При температуре 300 К давление в баллоне было равно $1 \cdot 10^5$ Па. Затем газ нагрели до температуры 600 К. Сколько газа при этом вышло из баллона? Ответ приведите в молях, округлите до десятых.

Задание 9

По горизонтальной шероховатой поверхности равномерно толкают ящик массой 20 кг, прикладывая к нему силу, направленную под углом 30° к горизонтали (сверху вниз). Модуль силы равен 100 Н. Чему равен модуль силы, с которой ящик давит на поверхность?

Задание 10

На рисунке представлены графики зависимости координаты x центров масс тела a и тела b от времени t при гармонических колебаниях вдоль оси Ox .



В какой момент времени между 0 и 4 с тело b двигалось в том же направлении и с такой же скоростью, которую имело тело a в момент времени ? (Ответ дайте в секундах.)

Критерии оценивания тестового задания по физике Вариант А

Критерии оценивания теста основаны на рекомендациях демоверсий ЕГЭ по физике на 2020 г. и проекта на 2021 г. Ключ к тесту для заданий 1-32 и рекомендации по критериям оценки заданий 27-32 приводятся ниже. Задания 27-32 выполняются на отдельных листах. Ответы вписываются в Бланк ответов. Используются материалы сайта www.fipi.ru. Количество баллов, полученных за выполнение заданий с развернутым ответом, зависит от полноты решения и правильности ответов.

Первичные баллы для оценки теста

№ задания	Кол-во баллов	№ задания	Кол-во баллов
1	1	17	2
2	1	18	2
3	1	19	1
4	1	20	1
5	2	21	2
6	2	22	1
7	2	23	1
8	1	24	2
9	1	25	1
10	1	26	1
11	2	27	2
12	2	28	3
13	1	29	3
14	1	30	3
15	1	31	3
16	2	32	3
Максимальный первичный балл - 53			

Первичные баллы переводятся в тестовые путем умножения на соответствующий коэффициент. Тестовое задание оценивается по 100-балльной системе. Максимальный тестовый балл – 100. Для успешного прохождения вступительного испытания по физике поступающему необходимо набрать не менее 39 баллов.

Вариант Б. Тест для поступающих на базе среднего профессионального и высшего образования

Тест состоит из 15 вопросов. В бланк ответов для заданий 1, 4, 6-8, 11-13 необходимо занести номер верного ответа, для заданий 2, 3, 5, 9, 10, 14, 15 в бланк ответов вносят число - результат решения задачи.

Примерные задания:

1. (5 баллов)

Выбрать один вариант ответа. В бланк ответов записать номер верного ответа.

Шары массами 6 и 4 кг, движущиеся навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями, соударяются, после чего движутся вместе. В результате соударения выделилось 20 Дж энергии. Определите, с какой по модулю скоростью относительно Земли двигались шары до соударения? Ускорение свободного падения принять 10 м/с^2

1) 1 м/с 2) 2 м/с 3) 0,5 м/с 4) 5 м/с

2. (8 баллов)

Потенциальная энергия стрелы, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения равна 40 Дж. Чему равна масса стрелы? Потенциальная энергия стрелы отсчитывается от уровня старта.

Ответ: _____ кг

3. (8 баллов)

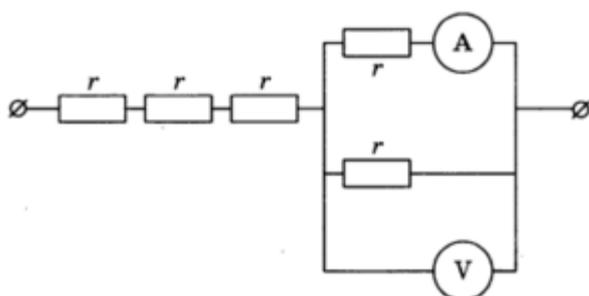
Сколько тепла потребуется для того, чтобы вскипятить 2 л воды, налитой в электрический стальной чайник массой 400 г? Начальная температура воды и чайника 25 °С. Удельная теплоёмкость стали 500 Дж/(кг*град), удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг*град)

Ответ: _____ кДж.

4. (5 баллов)

Выбрать один вариант ответа. В бланк ответов записать номер верного ответа.

На рисунке изображён участок цепи постоянного тока, содержащий пять одинаковых резисторов по 4 Ом каждый. Амперметр показывает силу тока 1 А. Определите общее электрическое сопротивление участка цепи и показания вольтметра. Амперметр и вольтметр считать идеальными.



- 1) 20 Ом, 2 В 2) 20 Ом, 4 В 3) 14 Ом, 2 В 4) 14 Ом, 4 В

5. (5 баллов).

Выбрать один вариант ответа. В бланк ответов записать номер верного ответа

Как изменится скорость фотоэлектронов в фотоэффекте при уменьшении длины волны облучающего света?

- 1) увеличится, 2) уменьшится, 3) не изменится, 4) зависит от интенсивности света

Критерии оценивания тестового задания по физике

№ задания	Балл
1	5
2	8
3	8
4	5
5	8
6	5
7	5
8	5
9	8
10	8
11	5

12	5
13	5
14	10
15	10

Тестовое задание оценивается по 100-балльной системе. Максимальный балл – 100. Для успешного прохождения вступительного испытания по физике поступающему необходимо набрать не менее 39 баллов.