



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе
Вокин А.И.



2022г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания по общеобразовательному предмету
«ФИЗИКА»

для поступающих на направления бакалавриата и специалитета

Иркутск 2022

1. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания (далее — ВИ) «Физика» составлена в соответствии с родственными программами для бакалавриата и специалитета на уровне среднего общего образования и предназначена для подготовки поступающих в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

В программе ВИ отражены основные требования к уровню и содержанию знаний по физике.

Цель ВИ – дифференцировать абитуриентов по уровню готовности к обучению и мотивации к профессиональной деятельности у поступающих на укрупнённые группы направлений подготовки и специальностей в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

Вступительное испытание по физике проводится в формате компьютерного или письменного тестирования. Тексты заданий в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включенных в Федеральные перечни учебников, рекомендованных: Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.

2. Структура вступительного испытания

Экзамен проводится в форме тестирования. Тест содержит 12 заданий.

Экзамен состоит из двух частей:

1. Часть А. Состоит из 10 вопросов, каждый из которых содержит 4 варианта ответов, только один из которых правильный.
2. Часть Б. Представляет собой 2 задачи, в которых требуется рассчитать численное значение физической величины.

3. Система оценивания вступительного испытания

За правильный ответ части А (10 тестовых заданий) абитуриенту начисляется 8 баллов, за правильный ответ части Б (2 задачи) начисляется 10 баллов. Баллы за верно выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов – 100. Минимальное количество баллов – 40.

4. Продолжительность вступительного испытания

Продолжительность тестирования составляет 2 академических часа (90 минут) с момента объявления заданий вступительного испытания.

5. Вопросы для подготовки к вступительному испытанию

1. Механическое движение

Способы описания механического движения. Кинематика поступательного движения. Движение тела под углом к горизонту. Движение тела, брошенного горизонтально. Кинематика вращательного движения. Относительность механического движения. Виды взаимодействий в природе. Движение по окружности. Законы сохранения в механике. Равновесие тел. Момент силы.

2. Молекулярная физика

Основные положения МКТ. Взаимодействие молекул. Масса и размеры молекул. Идеальный газ. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Средняя длина свободного пробега. Агрегатные состояния вещества. Насыщенные и ненасыщенные пары. Фазовые переходы. Влажность воздуха, относительная влажность.

3. Кристаллические тела

Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Монокристаллы и поликристаллы. Пространственная решетка. Симметрия кристаллов. Деформация. Напряжение. Закон Гука. Упругая и пластическая деформации.

4. Внутренняя энергия тела

Первый закон термодинамики. Теплоемкости газов и твердых тел. Адиабатный процесс. Тепловые машины. Принцип действия тепловых двигателей. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики.

5. Электростатика

Закон сохранения электрического заряда. Точечный и распределенный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Линии напряженности. Электрическое поле точечных зарядов. Однородное электрическое поле. Работа

электрического поля при перемещении зарядов. Потенциал. Напряжение. Связь между напряжением и напряженностью. Принцип суперпозиции электрических полей. Проводники в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость, поляризация диэлектриков. Электрическая емкость плоского конденсатора. Диэлектрики в электрическом поле. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля. Плотность энергии.

6. Постоянный электрический ток

Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление веществ. Источники тока. ЭДС источника тока: сторонних сил. Внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов.

7. Магнитное взаимодействие

Магнитное поле проводника с током. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Картина линий индукции магнитного поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Индукционное электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Индуктивность. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля катушки с током.

8. Электромагнитные колебания

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных колебаниях. Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток.

9. Электрический ток в металлах

Основные положения электронной теории проводимости металлов. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.

10. Электрический ток в полупроводниках

Электрическая проводимость полупроводников и ее зависимость от температуры и освещения. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Вольт-амперная характеристика диода.

11. Магнитные свойства вещества

Энергия магнитного поля. Плотность энергии. Магнитное поле. Плотность энергии электромагнитного поля. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Температура Кюри.

12. Электромагнитные волны

Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Отражение электромагнитных волн. Преломление электромагнитных волн. Интерференция и дифракция электромагнитных волн. Дифракция электромагнитных волн. Поляризация электромагнитных волн.

13. Оптика

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Точечный источник. Законы отражения света. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

14. Квантовая физика

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Фотон. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. Квантовые постулаты Бора. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Отношение к основной единице
пико	п	10^{-12}
нано	н	10^{-9}
микро	мк	10^{-6}
мега	М	10^{+6}

Основные физические величины

Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Плотность: воды	$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
Масса Земли	$M = 6 \cdot 10^{24} \text{ кг}$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Число Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$
Молярная масса:	
азота	$28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
аргона	$40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
водорода	$2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
воды	$18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
гелия	$4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
кислорода	$32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
неона	$20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$
Температура кипения воды при нормальном давлении	100°C
Температура плавления льда при нормальном давлении	0°C
Удельная теплоемкость:	
воды	$4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$
льда	$2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$
Удельная теплота плавления льда	335 кДж/кг
Удельная теплота парообразования воды	2256 кДж/кг
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
Постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Заряд электрона	$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
Масса частиц:	
электрона	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг} \approx 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
протона	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,007 \text{ а.е.м.}$
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \approx 1,008 \text{ а.е.м.}$
Энергия покоя:	
электрона	$0,5 \text{ МэВ}$
нейтрона	$939,6 \text{ МэВ}$
протона	$938,3 \text{ МэВ}$
ядра дейтерия ${}^2_1\text{H}$	$1876,1 \text{ МэВ}$
ядра трития ${}^3_1\text{H}$	$2808,9 \text{ МэВ}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$

6. Образец фонда оценочных средств

A1. Вертолет равномерно поднимается вертикально вверх. Какова траектория движения точки на конце лопасти винта вертолета в системе отсчета, связанной с корпусом вертолета?

- 1) точка 2) окружность 3) прямая 4) винтовая линия

A2. На тело одновременно действуют две силы, направленные под прямым углом друг к другу. Величина одной силы равна 3 Н, а другой 4 Н. Какова по модулю результирующая сила, действующая на тело?

- 1) 1 Н 2) 3,5 Н 3) 5 Н 4) 7 Н

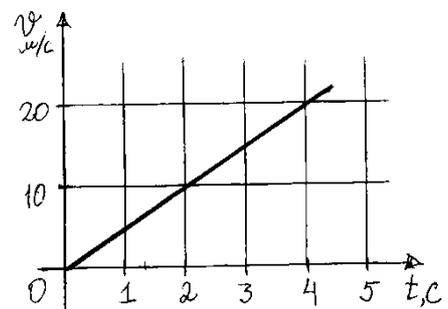
A3. Спутник подняли с поверхности Земли на орбиту, радиус которой в 2 раза больше радиуса Земли. Как изменилась сила тяготения спутника к Земле?

- 1) увеличилась в 4 раза
2) увеличилась в 2 раза
3) уменьшилась в 2 раза
4) уменьшилась в 4 раза

A4. На рисунке представлен график зависимости скорости грузовика массой 10^3 кг от времени.

Импульс грузовика в момент $t = 2$ с равен

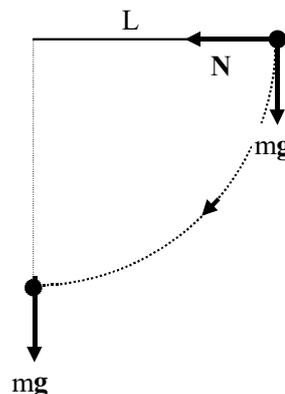
- 1) 10^4 кг·м/с
2) $5 \cdot 10^4$ кг·м/с
3) 10^5 кг·м/с
4) $2 \cdot 10^4$ кг·м/с



A5. Колибри при полете достигает скорости 50 м/с. Какова энергия движения этой птички массой 2 г?

- 1) 2,5 Дж 2) 25 Дж 3) 50 Дж 4) 100 Дж

А6. Тело массой 1 кг подвешено на нити длиной 1 м. В начальный момент времени нить с телом была горизонтальна. После этого тело отпустили и оно пришло движение.

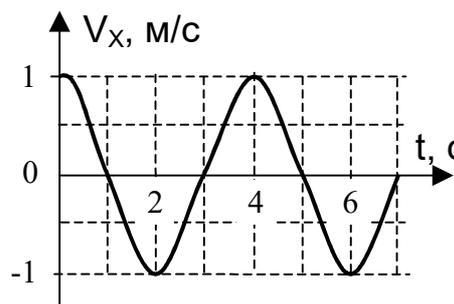


В

Чему был равен момент силы тяжести относительно точки подвеса, когда началось движение тела?

- 1) 0 Н·м 2) 10 Н·м 3) 20 Н·м 4) 30 Н·м

А7. Мальчик качается на качелях. На рисунке изображен график изменения проекции скорости мальчика на горизонтальное направление (ось Ox) с течением времени. Кинетическая энергия мальчика достигает наибольшего значения в моменты



- 1) при t , равном 1 с, 3 с и 5 с
 2) при t , равном 0 с, 2 с, 4 с и 6 с
 3) только при t , равном 0 с и 4 с
 4) только при t , равном 2 с и 6 с

А8. В баллоне находится 2 моль газа. Сколько молекул газа находится в баллоне?

- 1) $2 \cdot 10^{23}$ 2) $12 \cdot 10^{23}$ 3) $2 \cdot 10^{26}$ 4) $12 \cdot 10^{26}$

А9. При охлаждении твердого тела массой m температура тела понизилась на ΔT . Какое из приведенных ниже выражений определяет удельную теплоемкость вещества этого тела, если при этом охлаждении тело передало окружающим телам количество теплоты Q ?

- 1) $\frac{Q}{m}$ 2) $\frac{Q}{\Delta T}$ 3) $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ 4) $Q \cdot m \cdot \Delta T$

А10. Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдает холодильнику 60 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

- 1) 40 % 2) 60 % 3) 29 % 4) 43 %

Б1. Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 0,200 кДж и отдает холодильнику 120 Дж. Чему равен КПД двигателя?

Б2. Чему равна энергия точечного заряда 5 мкКл, помещенного в точку, потенциал электростатического поля 5 В?

7. Ключ к образцу фонда оценочных средств

№ вопроса	Ответ
1	2
2	3
3	4
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	3
10	1
11	0,4 или 40%
12	$25 \cdot 10^{-6}$ (Дж)

8. Рекомендуемая литература

1. Гутник Е.М., Перышкин А.В. Физика (9 кл.) – М.: Дрофа, 2002.
2. Мякишев Г.Я. Механика. – М.: Дрофа, 2001.
3. Пасынков В.В., Сорокин В. С. Материалы электронной техники - СПб.: Лань, 2004. -368 с.
4. Пинский А.А. Физика (10-11 кл.). – М. Просвещение.

9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Не предусмотрены данной программой.

10. Разработчики программы вступительного испытания

1. Паперный В. Л., заведующий кафедрой общей и космической физики Физического факультета ИГУ, доктор физико-математических наук;
2. Горбунов С. П., доцент кафедры общей и космической физики Физического факультета ИГУ, кандидат физико-математических наук.

Данная программа соответствует методическим рекомендациями «О порядке разработки и требованиях к структуре, содержанию и оформлению программ вступительных испытаний», утвержденные ректором от 21.11.2022 г.