

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского»

Утверждаю»

Проректор по учебной работе

_____ Т.Б. Смирнова

«_____» октября 2020 г.

**Программа
вступительного испытания по «Физике»**

Омск, 2020

Программа разработана председателем предметной комиссии по физике, к.б.н. Потуданской М.Г.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом общего образования.

Декан физического факультета, доцент, к.б.н.

М.Г. Потуданская

Регламент проведения вступительного испытания по физике

1. Вступительное испытание проводится в виде теста (с закрытыми ответами).

Каждому абитуриенту будет предложено 20 вопросов.

В каждом вопросе предполагается один правильный ответ.

Перевод количества правильных ответов в столбальную шкалу:

Правильные ответы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Баллы	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Правильные ответы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Баллы	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

3. Максимальная оценка составляет 100 баллов.

4. Время на проведение вступительного испытания - 90 минут.

5. Запрещается использовать справочные материалы, средства связи и электронно-вычислительную технику (кроме той, которая используется для сдачи вступительного испытания на основе дистанционных технологий, и непрограммируемого калькулятора).

6. Необходимые табличные значения приведены в условиях задач, а константы указаны в указаниях к тесту.

Программа для подготовки к вступительному испытанию по физике.

Физические величины и единицы их измерения.

Механика

Механическое движение и его относительность. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Взаимодействие тел. Законы Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Момент силы. Условия равновесия тел. Закон всемирного тяготения. Закон трения скольжения. Закон Гука. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Работа, мощность, КПД в механике. Простые механизмы. Золотое правило механики. Связь механической работы с изменением энергии тела. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Уравнение гармонической волны.

Молекулярная физика. Термодинамика

Опыты Штерна и Перрена. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Тепловое равновесие. Абсолютная температура. Связь температуры со средней кинетической энергией частиц вещества. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. КПД теплового двигателя. Идеальный газ. Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Адиабатный процесс. Насыщенные и ненасыщенные пары. Кристаллические и аморфные тела.

Электродинамика

Электрическое взаимодействие. Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия электрического поля конденсатора. Электрический ток. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Параллельное и последовательное соединения проводников. Полупроводники. Собственная и примесная

проводимости полупроводников. p-n-переход. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Колебательный контур. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. Идеи теории Максвелла. Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

Оптика

Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Закон отражения света. Закон преломления света. Линза. Формула тонкой линзы. Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентность световых волн. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Призма. Дисперсия света.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность скорости света. Принцип относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Связь массы и энергии.

Квантовая физика

Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Боровская модель атома водорода. Спектры. Люминесценция. Лазеры. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Образец теста.

Тест содержит 20 заданий. При выполнении теста разрешено пользоваться калькулятором.

В тестовых заданиях сопротивлением воздуха при движении тел следует пренебрегать.

Физические постоянные: Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$. Универсальная газовая

постоянная $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Постоянная Авогадро $N_a = 6 \cdot 10^{23} \text{ 1/моль}$.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$. Электрическая постоянная

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2}$, $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$. Элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$. Масса протона $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Скорость

света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Постоянная Планка $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$,

$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

1. С подводной лодки, погружающейся равномерно, испускают звуковые импульсы длительностью 30,1 с. Длительность импульса, принятого на лодке после его отражения от дна, равна 29,9 с. Определите скорость погружения лодки. Скорость звука в воде 1500 м/с.

А) 2,5 м/с; В) 5 м/с; С) 7,5 м/с; D) 10 м/с.

2. Неподвижный блок дает:

А) выигрыш в работе; В) выигрыш в силе; С) выигрыш в расстоянии; D) не дает выигрыша ни в силе, ни в работе, ни в расстоянии.

3. Какое из перечисленных веществ не имеет строго определенной температуры плавления?

А) стекло; В) лед; С) медь; D) ртуть.

4. Если в калориметре смешать три жидкости с температурами до смешивания соответственно 6°C , 40°C и 60°C , то температура смеси станет равной 19°C . Удельные теплоемкости первой и третьей жидкостей $2 \text{ кДж/(кг} \cdot ^\circ\text{C)}$, второй – в два раза больше. Масса первой жидкости – 10 кг, второй жидкости – 1 кг. Найти массу третьей жидкости.

А) 0,5 кг; В) 1 кг; С) 1,5 кг; D) 2 кг.

5. К двум проводникам, соединенным последовательно, приложено напряжение 300 В. Напряжение на втором проводнике 60 В. Определить напряжение на первом проводнике

А) 240 В; В) 60 В; С) 120 В; D) 300 В.

6. Вычислить КПД электрического чайника, включенного в сеть с постоянным напряжением 300 В, если в нем за 22 минуты полностью выкипает вода объемом 600 см^3 , с начальной температурой 20°C . Сопротивление нагревателя чайника – 30 Ом.

- A) 30%; B) 35%; C) 40%; D) 45%.
7. Предмет находится между собирающей линзой и фокусом. Каким будет изображение?
A) Прямым, мнимым, увеличенным; B) прямым, действительным, увеличенным; C) прямым, мнимым, уменьшенным; D) прямым, действительным, уменьшенным.
8. Чему будет равен путь, пройденный шариком, подвешенным на пружине и совершающим колебания по закону $x = A \cdot \sin(\pi t/4)$, за 2 секунды после начала движения?
A) A; B) A/2; C) A/4; D) 0.
9. Единица измерения вектора магнитной индукции
A) Тл B) Вб C) Н D) Па
10. Радиостанция ведет передачу на частоте 75 МГц. Определите длину волны
A) 450 м B) 80 м C) 225 м D) 4 м.
11. Сколько протонов содержится в ядре ${}^{21}_{10}\text{Ne}$
A) 10 B) 11 C) 21 D) 1
12. Квадратная рамка площадью 20 см^2 помещена в магнитное поле с индукцией 0,05 Тл. Вектор магнитной индукции составляет с нормалью, проведенной к плоскости рамки угол 60° . Найдите магнитный поток, пронизывающий рамку.
A) $25 \cdot 10^{-5} \text{ Вб}$ B) $5 \cdot 10^{-5} \text{ Вб}$ C) $5 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ D) $8,7 \cdot 10^{-5} \text{ Вб}$
13. Как изменится период обращения тела по окружности, если при неизменном радиусе орбиты скорость вращения возросла в 3 раза?
A) увеличится в 9 раз B) увеличится в 3 раза C) не изменится D) уменьшится в 3 раза
14. Камень, брошенный горизонтально со скоростью 15 м/с, упал на землю со скоростью 25 м/с. Сколько времени длился полет тела?
A) 2 с B) 5 с C) 10 с D) 0,6 с
15. Конденсатор емкостью 1,2 мкФ заряжен до напряжения 135 В. Его соединяют параллельно с конденсатором емкостью 0,8 мкФ, напряжение на котором 110 В. Какой заряд пройдет по соединительным проводам?
A) 2 мкКл B) 24 мкКл C) 8 мкКл D) 12 мкКл
16. Какая доля радиоактивных атомов останется нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
A) 25% B) 50% C) 75% D) 100%
17. На проводник с током в магнитном поле действует:
A) силы тяжести B) силы Архимеда C) силы Ампера D) силы Лоренца
18. Импульс фотона имеет наибольшее значение в диапазоне частот
A) инфракрасного излучения B) видимого излучения C) ультрафиолетового излучения D) рентгеновского излучения
19. Скорость лодки в реке относительно воды 2 м/с, а скорость течения относительно берега 1,5 м/с. Скорость лодки относительно берега, когда лодка плывет против течения, равна
A) 0,2 м/с B) 0,4 м/с C) 0,5 м/с D) 3,5 м/с

20. Электрическая лампочка, включенная в электрическую сеть с напряжением 200 В, потребляет мощность 100 В. Сила тока, идущего через лампочку

- А) 0,5 А В) 0,1 А С) 0,2 А D) 2 А

**Список рекомендуемой литературы для подготовки
к вступительному испытанию по физике.**

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е. и др./Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика (углубленный уровень), 10. Издательство «Просвещение», 2015-2020 гг.
2. Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А, и др./Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика (углубленный уровень), 11. Издательство «Просвещение», 2015-2020 гг.
3. Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень, 10. Дрофа, 2015-2020 гг.
4. Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень, 11. Дрофа, 2015-2020 гг.
5. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика. Механика. Углубленный уровень, 10. Дрофа, 2015-2020 гг.
6. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. Углубленный уровень, 10. Дрофа, 2015-2020 гг.
7. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика. Электродинамика. Углубленный уровень, 10-11. Дрофа, 2015-2020 гг.
8. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень, 11. Дрофа, 2015-2020 гг.
9. Мякишев Г.Я., Сияков А.З. Физика. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень, 11. Дрофа, 2015-2020 гг.

Список дополнительной литературы

1. Чижев Г.А., Ханнанов Н.К. Физика. 10 кл. Дрофа, 2015-2020 гг.
2. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика. 10 – 11 кл. Дрофа, 2015-2020 гг.
3. Анциферов Л.И. Физика. 10 – 11 кл. Дрофа, 2015-2020 гг.
4. Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика. 11 кл. Дрофа, 2015-2020 гг.
5. Громов С.В., Шаронова Н.В. Физика. 10 – 11 кл. Дрофа, 2015-2020 гг.
6. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика. 10 - 11 кл. Дрофа, 2015-2020 гг.