

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Северский технологический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Шифр

УТВЕРЖДАЮ
 Зам. руководителя по УР

 В.А. Андреев
(подпись) (расшифровка подписи)
 « _____ » _____ 2023г.


Предмет Физика
Вариант 5

Баллы									
(таблица заполняется экспертом)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ИТОГО:						Подпись:			

1

Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в бланк ответа все цифры, под которыми они указаны:

- 1) Механическим движением называется изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.
- 2) При увеличении плотности газа его давление уменьшается.
- 3) Разноименные заряды отталкиваются.
- 4) Прямолинейные проводники с токами одного направления притягиваются.
- 5) Ядро атома состоит из нейтронов и электронов.

2

Установите соответствие между зависимостью проекции скорости тела от времени (все величины в СИ) и зависимостью координаты этого тела от времени (начальная координата тела равна нулю). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Скорость	Координата	
А) $v_x = 6 + t$	1) $x = -3t + 2t$	3) $x = 6t + 0,5t^2$
Б) $v_x = -3 + 2t$	2) $x = 6t - 0,5t^2$	4) $x = -3t + t^2$

Ответ:

А	Б

3

Брусок. К которому привязана нить, втаскивают равномерно вверх по наклонной плоскости. При этом нить направлена вдоль наклонной плоскости. Затем брусок поворачивают на 180° и также равномерно двигают вниз, прикладывая к нити силу, направленную вдоль наклонной плоскости. Как изменится сила трения и сила натяжения нити при переходе от движения вверх по наклонной плоскости к движению вниз по наклонной плоскости?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Ответ:

Сила натяжения нити	Сила трения

4

Начальная скорость тела массой 6 кг равна 5 м/с. Тело движется с ускорением 4 м/с^2 в течение 2с. Чему равна кинетическая энергия тела в конце этого промежутка времени?

Ответ: _____ Дж.

5

Шарик совершает гармонические колебания так, что его центр движется по закону $x = 0,01 \cos(50t + \varphi_0)$. Все величины даны в системе СИ. Чему равен модуль максимального ускорения шарика?

Ответ: _____ м/с^2 .

6

Некоторое вещество массой m и молярной массой μ содержит N молекул. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Формула для вычисления	
А) Количество вещества	1) m/N	3) m/μ
Б) Масса молекулы	2) μ/m	4) $m\mu$

Ответ:

А	Б

7

Идеальный одноатомный газ находится в сосуде объемом $0,6 \text{ м}^3$ с жесткими стенками. При нагревании его внутренняя энергия увеличилась на 18 кДж. Найти изменение давления газа.

Ответ: _____ кПа.

8

Тепловая машина за цикл совершает работу 20 Дж и отдает холодильнику количество теплоты, равное 80 Дж. Найти КПД этой машины.

Ответ: _____ %.

9

Два небольших металлических шара одинакового диаметра имеют заряды $q_1 = +5$ нКл и $q_2 = -3$ нКл. Шарики приводят в соприкосновение и раздвигают на прежнее расстояние. Поставьте в соответствие описание взаимодействия шариков до сближения и после соприкосновения с возвратом на прежнее расстояние.

Скорость	Координата
А) Шарики в исходном состоянии	1) Притягиваются с силой F 2) Отталкиваются с силой F
Б) Шарики после соприкосновения и возвращения в исходное положение	3) Притягиваются с силой $F/15$ 4) Отталкиваются с силой $F/15$

Ответ:

А	Б

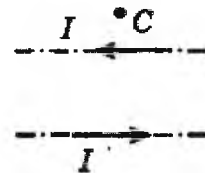
10

Два резистора включены в электрическую цепь параллельно друг другу. Значения силы тока в резисторах $I_1 = 1,6$ А и $I_2 = 0,4$ А. Найти отношение сопротивлений резисторов R_2/R_1 .

Ответ: _____ .

11

По двум тонким проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи I (см. рис.). Как направлено создаваемое ими магнитное поле в точке C ? Ответ запишите словом (словами) *вверх, вниз, влево, вправо, от нас, к нам*.



Ответ: _____ .

12

Катушка индуктивности подключена к источнику постоянного тока. Во сколько раз увеличится энергия магнитного поля катушки при увеличении силы тока через катушку в 3 раза?

Ответ: в _____ раз.

13

Светящаяся точка на главной оптической оси тонкой собирающей линзы приближается от точки удаленной от линзы на расстояние $3F$ к фокусу. Как при таком перемещении меняются расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

Ответ:

Расстояние от линзы до изображения	Оптическая сила линзы

14

Проводят опыты по демонстрации дисперсии (1), поляризации (2), дифракции (3), интерференции (4) света. Какой из опытов соответствует следующему описанию «Если за непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, поставить

фотопленку, исключив попадание на нее отраженных от стен комнаты лучей, то при проявлении пленки после большой выдержки в центре тени можно обнаружить светлое пятно».

Ответ: _____ .

15

Напряжение на конденсаторе в идеальном электромагнитном контуре меняется по закону $U(t) = 314 \cos(2000\pi t)$, где t – в секундах, U – в вольтах. Найти период колебаний напряжения. Ответ представьте в виде десятичной дроби.

Ответ: _____ с.

16

Фотон имеет импульс $1,6 \cdot 10^{-27}$ кг · м/с. Чему равна разница между энергиями уровней в атоме газа, в результате перехода между которыми он образовался?

Ответ: _____ эВ.

17

В ядро ${}_{13}^{27}\text{Al}$ попадает α -частица. В результате ядерной реакции появляется дочернее ядро и протон. Определить суммы зарядовых и массовых чисел продуктов.

Сумма зарядовых чисел продуктов	Сумма массовых чисел продуктов

18

Имеется 10^8 атомов радиоактивного изотопа йода ${}_{53}^{128}\text{I}$, период полураспада которого 25 мин. Какое количество ядер изотопа распадется за 50 мин?

Ответ: _____ · 10^7 .

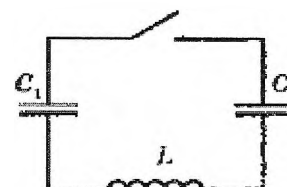
19

В однородном магнитном поле с индукцией 0,01Тл находится прямой проводник длиной 8см, расположенный перпендикулярно к линиям индукции. По проводнику течет ток 2А. Под действием сил поля проводник переместился на расстояние 5см. Найти работу сил поля. Результат представить в микро джоулях.

Развернутое решение представьте в бланке ответов

20

Конденсатор емкостью $C_1 = 3 \mu\text{Ф}$ заряжен до напряжения 50 В, а конденсатор емкостью $C_2 = 1 \mu\text{Ф}$ не заряжен (см. рисунок). Каким будет максимальное значение силы тока в катушке индуктивностью $L = 1 \text{Гн}$ после замыкания ключа? Конденсатор и катушку считать идеальными.



Развернутое решение представьте в бланке ответов

Председатель предметной
комиссии по физике

М.Д. Носков