

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя по УР

В.А. Андреев

(подпись)

(расшифровка подписи)

«19» мая 2022г.

Предмет

Физика

Вариант

5

Шифр

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) Центростремительное ускорение тела направлено из центра кривизны траектории материальной точки.
- 2) При плавлении вещества постоянной массы его внутренняя энергия увеличивается.
- 3) Общая емкость параллельно соединенных конденсаторов равна сумме емкостей всех конденсаторов.
- 4) Сила Ампера действует на проводник, внесенный во внешнее магнитное поле.
- 5) Массовое число ядра равно сумме масс протонов и нейтронов.

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

Ответ:

А	Б

3

Грузовик массой m , движущийся по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью v , совершает торможение до полной остановки. При торможении колеса грузовика не вращаются. Коэффициент трения между колесами и дорогой равен μ . Установите соответствие между физическими величинами и формулам, по которым их можно рассчитывать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Формула
А) Модуль силы трения, действующий на грузовик Б) Тормозной путь грузовика	1) μmg ; 2) μg ; 3) $\frac{v}{\mu g}$; 4) $\frac{v^2}{2\mu g}$

Ответ:

А	Б

4

Начальный импульс тела равен $3 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$, начальная кинетическая энергия 30 Дж . В результате действия силы импульс тела увеличился на $2 \text{ кг}\cdot\text{м}/\text{с}$. Чему стала равна его кинетическая энергия?

Ответ: _____ Дж.

5

После падения камня в воду в 3 м от берега поплавок на поверхности воды совершает 5 колебаний за 10 с . При этом расстояние между гребнями волн 30 см . За какое время волна от места падения камня дойдет до берега?

Ответ: _____ с.

6

Абсолютную температуру идеального газа увеличили в два раза, после того как выпустили из сосуда постоянного объема половину газа. Как в результате таких изменений температуры и количества вещества изменилось давление газа и плотность газа.

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

Ответ:

Давление газа	Плотность газа

7

Чему равно отношение количества теплоты, полученного 1 г свинца, к количеству теплоты, полученному 1 г гелия в закрытом сосуде, при нагревании их от 27°C до 327°C ? Ответ округлить до целого числа. Удельная теплоемкость свинца равна $125,7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$.

Ответ: _____ .

8

Идеальная тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 100 Дж и отдаёт холоду пьнику 40 Дж. Найти КПД тепловой машины.

Ответ: _____ %.

9

Палочка из органического стекла, потертая о мех, приобретает положительный заряд и начинает притягивать легкие кусочки бумаги. Это объясняется тем, что под действием электрического поля

- 1) кусочки бумаги в целом заряжаются отрицательным зарядом.
- 2) кусочки бумаги в целом заряжаются положительным зарядом.
- 3) на ближнем к палочке конце каждого кусочка бумаги образуется отрицательный заряд.
- 4) на ближнем к палочке конце каждого кусочка бумаги образуется положительный заряд.

Ответ: _____ .

10

Ток в вакуумной лампе создается стационарным потоком электронов, движущихся от катода к аноду. За 2 с на анод поступает заряд, равный 3 Кл. Чему равна сила тока через эту лампу?

Ответ: _____ .

11

Найти отношение радиусов траекторий двух протонов с кинетическими энергиями 8 МэВ и 2 МэВ, если однородное магнитное поле перпендикулярно их скорости.

Ответ: _____ .

12

За время $\Delta t = 0,5$ с на концах катушки наводится ЭДС самоиндукции 25 В. При этом сила тока в цепи изменилась от 10 А до 5 А. Найти индуктивность катушки.

Ответ: _____ .

13

При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен 30° , а угол преломления 60° . Найти показатель преломления первой среды относительно второй.

Ответ: _____ .

14

В идеальном колебательном контуре заряд на конденсаторе меняется по закону $q(t) = 10 \cos(2\pi t)$. Чему равны максимальное значение силы тока и сила тока через катушку в момент времени t , когда первый раз энергия конденсатора и катушки будут равны? Поставьте в соответствие физические величины и формулы для их вычисления

Физические величины	Формулы
А) Максимальная сила тока	1) 20π
Б) Сила тока в момент времени t	2) π
	3) $10\pi\sqrt{2}$
	4) $400\pi^2$
	5) $200\pi^2$

Ответ:

А	Б

15

Определить длину отрезка на котором укладывается столько же длин волн в вакууме, сколько их укладывается на отрезке 5 мм в воде. Показатель преломления воды 1,33.

Ответ: _____ мм.

16

Фотоэффект один раз наблюдается при освещении поверхности металла красным светом, второй раз – зеленым светом. Как при переходе от первого опыта ко второму изменяется модуль запирающего напряжения и длина волны, соответствующая «красной границе» фотоэффекта?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Модуль запирающего напряжения	«Красная граница» фотоэффекта

17

При бомбардировке нейтронами изотопа азота $^{14}_7N$ образуется ядро изотопа некоторого химического элемента и протон. Укажите в таблице ответа число протонов и нейтронов в ядре этого изотопа.

Число протонов	Число нейтронов

18

Установите соответствие между веществами и их функцией на атомных электростанциях

Функция в ядерном реакторе	Вещество
А) Топливо; Б) Поглотитель нейтронов	1) Уран 2) Каменный уголь 3) Кадмий 4) Графит 5) Тяжелая вода

Ответ:

А	Б

19

Электрический чайник имеет в нагревателе две секции, при включении в сеть одной секции вода в чайнике закипает за 8 мин, при включении второй – за 32 мин. Через сколько минут закипит вода, если включить обе секции последовательно?

Развернутое решение представьте в бланке ответов

20

Днем при температуре 25°C, атмосферном давлении и 100 кПа и относительной влажности воздуха 80% пустой бак размерами 6 м × 4 м × 2 м герметично закрывают. Сколько воды можно слить из бака ночью, если температура воздуха снизится до 10°C? Давление насыщенного пара при 10°C равно 1,23 кПа, а при 25°C равно 3,17 кПа.

Развернутое решение представьте в бланке ответов

Председатель предметной
комиссии по физике



М.Д. Носков