

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
<b>ИТОГО:</b>						<b>Подпись:</b>			

**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  $\mu$ . 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) $\mu mg$ ; 2) $\mu g$ ; 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  $30 \text{ Дж}$ . 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  $3 \text{ м}$  от берега поплавок на поверхности воды совершает  $5$  колебаний за  $10 \text{ с}$ . При этом расстояние между гребнями волн  $30 \text{ см}$ . 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  $1 \text{ г}$  свинца, к количеству теплоты, полученному  $1 \text{ г}$  гелия в закрытом сосуде, при нагревании их от  $27^\circ\text{C}$  до  $327^\circ\text{C}$ ? 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 холодильнику 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  $30^\circ$ , а угол преломления  $60^\circ$ . 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) $20\pi$
Б) Сила тока в момент времени $t$	2) $\pi$
	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