



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель  
экзаменационной комиссии  
\_\_\_\_\_ О.Е. Кадеева  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023

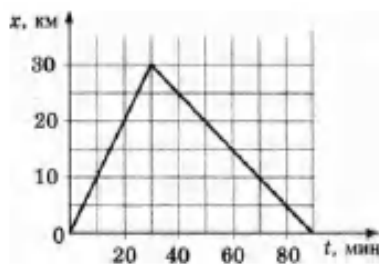
**ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ ПО ФИЗИЧЕСКИМ ОСНОВАМ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

ВАРИАНТ 1

Часть А

При выполнении заданий этой части (A1 – A20) отметьте знаком X в бланке ответов номер, который соответствует номеру выбранного вами правильного ответа

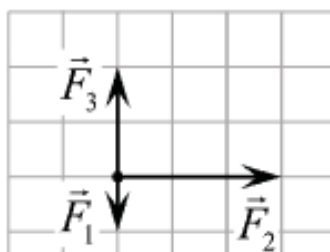
- A1 На рисунке представлен график движения автобуса по прямой дороге, расположенной вдоль оси X. Определите проекцию скорости автобуса на ось X в интервале времени от 0 до 30 мин.



- 1) 60 км/ч                      2) 30 км/ч                      3) 0 км/ч                      4) -30 км/ч
- A2 Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает камень массой  $m_1=2,5$  кг под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту со скоростью  $v=10$  м/с. Какова будет начальная скорость  $v_0$  движения конькобежца, если масса его  $m_2=60$  кг? Перемещением конькобежца во время броска пренебречь.

- 1) 36 м/с                      2) 0,36 м/с                      3) 0,18 м/с                      4) 18 м/с

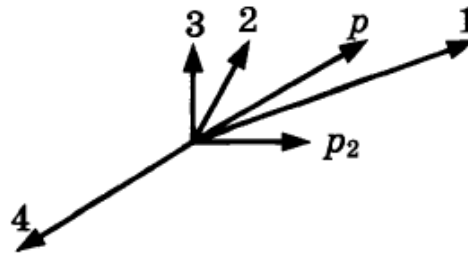
- A3 На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют три горизонтальные силы (см. рис., вид сверху). Каков модуль равнодействующей этих сил, если  $F_1=1$ Н. (Ответ дайте в ньютонах и округлите до десятых.)



- 1) 3,2 Н                      2) 2,3 Н                      3) 3 Н                      4) 2 Н
- A4 Чему равен вес человека в воздухе с учётом действия силы Архимеда? Объём человека  $V = 50$  дм<sup>3</sup>, плотность тела человека  $1036$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность воздуха  $1,2$  кг/м<sup>3</sup>.

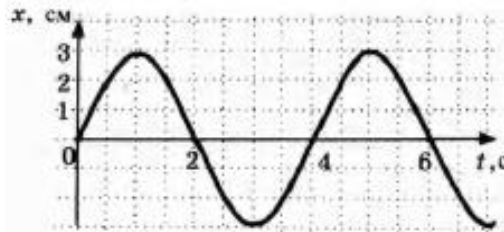
- 1) 518 Н                      2) 417,5 Н                      3) 517,4 Н                      4) 500 Н

- A5 Снаряд, обладавший импульсом  $p$ , разорвался на две части. Векторы импульса  $p$  снаряда до разрыва и импульса  $p_2$  одной из этих частей после разрыва представлены на рисунке. Какой из векторов на этом рисунке соответствует вектору импульса второй части снаряда?



- 1) 4                      2) 0                      3) 1                      4) 2

- A6 На рисунке приведен график зависимости координаты колеблющегося тела от времени. Чему равна частота колебаний тела?

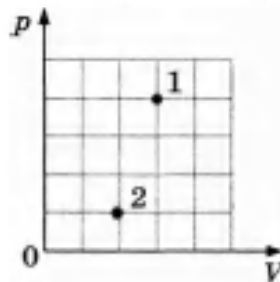


- 1) 0,75 Гц                      2) 0,5 Гц                      3) 0,25 Гц                      4) 0,2 Гц

- A7 Во сколько раз нужно уменьшить абсолютную температуру идеального газа, чтобы давление газа при постоянной концентрации его молекул уменьшилось в 7 раз?

- 1) 3,5                      2) 7                      3) 2,5                      4) 5

- A8 В сосуде находится некоторое количество идеального газа. Определите отношение температур газа  $T_1/T_2$  в состояниях 1 и 2 (см. рисунок).



- 1) 3                      2) 2                      3) 4                      4) 6



A13 Разноимённые электрические заряды притягиваются друг к другу вследствие того, что:

1. один электрический заряд способен мгновенно действовать на любой другой электрический заряд на любом расстоянии
2. вокруг каждого электрического заряда существует электрическое поле, способное действовать на электрические поля других зарядов
3. вокруг каждого электрического заряда существует электрическое поле, способное действовать на другие электрические заряды
4. существует гравитационное взаимодействие

Какое из приведённых выше утверждений верно?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

A14 Как направлен вектор напряженности поля в центре квадрата, в вершинах которого находятся заряды  $+q$ ,  $+q$ ,  $-q$ ,  $-q$ ?



- 1) ↓                      2) →                      3) ↑                      4) ←

A15 Точечный положительный заряд  $q$  помещен между разноименно заряженными шариками (см. рисунок). Куда направлена равнодействующая кулоновских сил, действующих на заряд  $q$ ?



$q > 0$



- 1) ↓                      2) →                      3) ↑                      4) ←

A16 К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный полосовой магнит. При этом стрелка...

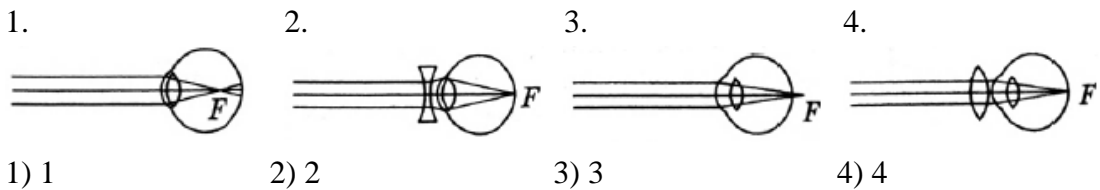


- 1) повернется на  $90^\circ$  против часовой стрелки
- 2) повернется на  $90^\circ$  по часовой стрелке
- 3) повернется на  $180^\circ$
- 4) останется в прежнем положении

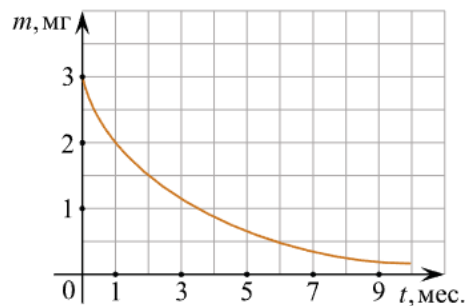
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

- A17 Каков заряд ядра  $^{11}_5\text{B}$  (в единицах элементарного заряда)?  
 1) 5                      2) 11                      3) 6                      4) 16

A18 На рисунке представлены схемы хода лучей в глазу человека. Случаю близорукого глаза без очков соответствует схема

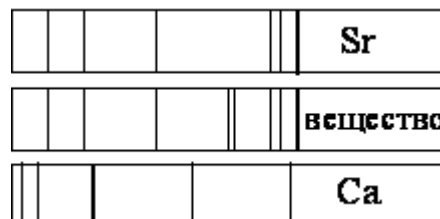


A19 На рисунке показан график изменения массы находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени



- 1) 7                      2) 3                      3) 2                      4) 1

A20 На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу). По анализу спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит



1. только кальций (Ca)  
 2. только стронций (Sr)  
 3. кальций и еще какое-то неизвестное вещество  
 4. стронций и еще какое-то неизвестное вещество
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

Часть В

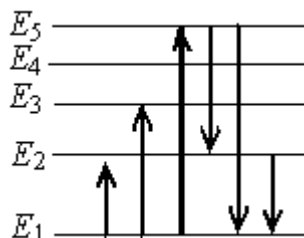
*Задания части В требуют ответа в виде одного слова или словосочетания, установления соответствий и последовательностей*

- В1 Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Физическая величина	Единица измерения
А) электрическое сопротивление	1) кулон (Кл)
Б) мощность электрического тока	2) ватт (Вт)
В) электрический заряд	3) ампер (А)
	4) вольт (В)
	5) ом (Ом)

А	Б	В

- В2 На рисунке представлен фрагмент диаграммы энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается излучением фотона с максимальной энергией? Запишите ответ словами.



Ответ:

В3 Комета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца. Как изменяются перечисленные в таблице физические величины во время приближения кометы к Солнцу, если считать, что на нее действует только тяготение Солнца?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) не изменяется
- 2) только увеличивается по модулю
- 3) только уменьшается по модулю
- 4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению
- 5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению
- 6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению
- 7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	Ускорение	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия	Полная механическая энергия

В4 При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался красный светофильтр, а во второй - жёлтый. В каждом опыте измеряли напряжение запираения.

Как изменяются длина световой волны, напряжение запираения и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой ко второй серии опытов?

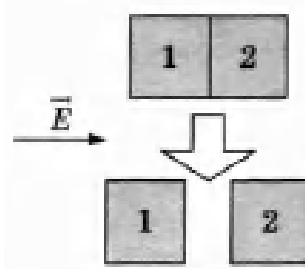
Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Длина световой волны	Напряжение запираения	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов



- В5 Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально вправо, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.



1. После того, как кубики раздвинули, заряд первого кубика оказался отрицателен, заряд второго — положителен.
2. После помещения в электрическое поле электроны из первого кубика стали переходить во второй.
3. После того, как кубики раздвинули, заряды обоих кубиков остались равными нулю.
4. До разделения кубиков в электрическом поле левая поверхность 1-го кубика была заряжена отрицательно.
5. До разделения кубиков в электрическом поле правая поверхность 2-го кубика была заряжена отрицательно.

Ответ:

- В6 Ядро бора может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция  ${}^4_2\text{He} + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$  с образованием ядра химического элемента  ${}^A_Z\text{X}$ . Каковы заряд образовавшегося ядра  $Z$  (в единицах элементарного заряда) и его массовое число  $A$ ?

В ответе запишите числа слитно без пробела.

Ответ:

В7 Незаряженную алюминиевую спицу заряжают отрицательным зарядом, касаясь пластмассовой линейкой, потертой о шерсть. Что при этом происходит с числом электронов, протонов и атомов алюминия на спице? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Число электронов	Число протонов	Число атомов алюминия

В8 Плоский воздушный конденсатор зарядили, отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между его пластинами. Что произошло в результате этого с электроемкостью конденсатора, его энергией и напряженностью поля между его обкладками?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Электроемкость конденсатора	Энергия конденсатора	Напряженность поля между обкладками

В9 К гальваническому элементу была подключена электрическая лампа. Что произойдет с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении последовательно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличение
- 2) уменьшение
- 3) неизменность

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Сила тока	Напряжение	Мощность

B10 В первой экспериментальной установке положительно заряженная частица влетает в однородное магнитное поле так, что вектор её скорости  $v_0$  перпендикулярен индукции магнитного поля (рис. 1). Во второй экспериментальной установке вектор скорости такой же частицы параллелен напряжённости электрического поля (рис. 2).

По каким траекториям движутся частицы в этих установках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

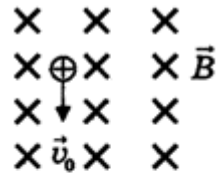


Рис. 1

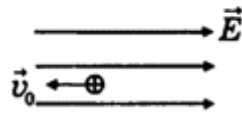


Рис. 2

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ	ТРАЕКТОРИЯ
А) в первой установке	1) прямая линия
Б) во второй установке	2) окружность
	3) спираль
	4) парабола

А	Б