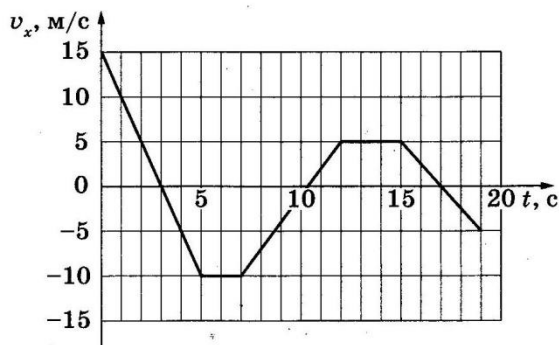


Промежуточная аттестация 10 класс, углубленный уровень.

- 1 Тело движется по прямой, параллельной оси Ox . На графике представлена зависимость проекции v_x его скорости от времени t .



Определите проекцию a_x ускорения тела в момент времени 3 с.

Ответ: _____ м/с².

- 2 Два одинаковых маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю 0,8 нН. Каков модуль сил гравитационного притяжения двух других шариков, если масса каждого из них $m/2$, а расстояние между их центрами $2r$?

Ответ: _____ нН.

- 3 Максимальная высота, на которую движущаяся шайба массой 50 г может подняться по гладкой наклонной плоскости относительно начального положения, равна 0,8 м. Определите кинетическую энергию шайбы в начальном положении. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

4.

В таблице представлены данные о положении шарика, прикрепленного к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси Ox , в различные моменты времени.

t, c	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, мм$	0	5	9	12	14	15	14	12	9	5	0	-5	-9	-12	-14	-15	-14

Из приведённого ниже списка выберите **два** верных утверждения о характере движения тела.

- 1) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с максимальна.
- 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
- 3) Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм.
- 4) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в момент времени 3,0 с максимальна.
- 5) Потенциальная энергия пружины в момент времени 2,0 с минимальна.

Ответ: ☐ ☐

5.

В школьном опыте брусок, помещённый на горизонтальный диск, вращается вместе с ним с некоторой угловой скоростью. В ходе опыта угловую скорость диска увеличили. При этом положение бруска на диске осталось прежним. Как изменились при этом линейная скорость бруска и сила трения между бруском и опорой?

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.

Линейная скорость бруска	Сила трения между бруском и опорой

6.

В ходе эксперимента давление разреженного газа в сосуде увеличилось в 4 раза, а средняя энергия теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась при этом концентрация молекул газа в сосуде?

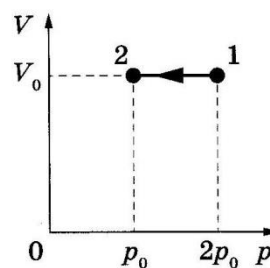
Ответ: в _____ раз(-а).

7.

На Vp -диаграмме показан процесс изменения состояния постоянной массы аргона. Газ в этом процессе отдал количество теплоты, равное 80 кДж.

На сколько уменьшилась внутренняя энергия газа?

Ответ: на _____ кДж.



8.

В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре 100 °C под давлением 60 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, уменьшить объём пара в 2 раза?

Ответ: _____ кПа.

9.

В герметичном сосуде под подвижным поршнем находится идеальный газ. Как изменятся концентрация и количество вещества газа в сосуде, если уменьшить его объём?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Концентрация молекул газа	Количество вещества газа

10.

Во сколько раз уменьшится модуль сил взаимодействия двух небольших металлических шариков одинакового диаметра, имеющих заряды $q_1 = +4$ нКл и $q_2 = -2$ нКл, если шарики привести в соприкосновение, а затем раздвинуть их на прежнее расстояние?

Ответ: в _____ раз(-а).

11.

Неразветвлённая электрическая цепь постоянного тока состоит из источника тока и подключённого к его выводам резистора. Как изменятся при уменьшении сопротивления резистора тепловая мощность, выделяющаяся на внутреннем сопротивлении источника, и электродвижущая сила источника?

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.

Мощность, выделяющаяся на внутреннем сопротивлении источника	Электродвижущая сила источника

12.

В журнале 80 листов. По результатам измерения с помощью линейки толщина журнала составляет 1,5 см. Чему равна толщина одного листа по результатам этих измерений, если погрешность линейки равна ± 1 мм?

Ответ: _____ мм.

13.

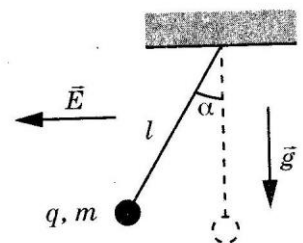
Из лодки, приближающейся к берегу со скоростью 0,5 м/с, на берег прыгнул человек со скоростью 2 м/с относительно берега. С какой скоростью будет двигаться лодка после прыжка человека, если масса человека равна 80 кг, а масса лодки равна 120 кг?

14.

Начальная скорость движения тела равна 5 м/с. Сколько потребуется времени, чтобы увеличить его скорость в 3 раза при равноускоренном движении по прямой в одном направлении на пути в 20 м?

15.

Маленький шарик массой m с зарядом $q = 5$ нКл, подвешенный к потолку на лёгкой шёлковой нитке длиной $l = 0,8$ м, находится в горизонтальном однородном электростатическом поле \vec{E} с модулем напряжённости поля $E = 6 \cdot 10^5$ В/м (см. рисунок). Шарик отпускают с нулевой начальной скоростью из положения, в котором нить вертикальна. В момент, когда нить образует с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$, модуль скорости шарика $v = 0,9$ м/с. Чему равна масса шарика m ? Сопротивлением воздуха пренебречь.



**Кодификаторы проверяемых элементов содержания и требований
к уровню подготовки**

№	Проверяемые предметные требования к результатам обучения	Проверяемые элементы содержания		Код проверяемых элементов содержания
1	1.1 1.3 1.6	Прямолинейное равноускоренное движение	Б	2.1.5
2	1.2 1.3 1.6	Закон всемирного тяготения	Б	2.2.4
3	1.2 1.3 1.6	Механическая энергия. Закон сохранения энергии	Б	2.4.7 2.4.11
4	1.2 1.3 1.6	Сила упругости. Закон Гука. Превращение энергии при колебательных движениях.	Б	2.2.7 2.4.8
5	1.2 1.3 1.6	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Сила трения.	Б	2.1.7 2.2.8
6	1.4 1.3 1.6	Основное положение МКТ. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Основное уравнение МКТ.	Б	3.1.1 3.1.2 3.1.9
7	1.4 1.3 1.6	Газовые законы. Изменение внутренней энергии.	Б	3.1.6 3.1.8 3.2.4
8	1.4 1.3 1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией молекул Работа в термодинамике.	Б	3.2.9 3.2.5
9	1.4 1.3 1.6 1.1	Модели строения газов и объяснение свойств вещества на основе этих моделей	Б	1.4 3.1.1 3.1.5
10	1.5 1.2 1.6	Взаимодействие зарядов. Закон сохранения заряда.	Б	4.1.2 4.1.3
11	1.5 1.6	Мощность электрического тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока .Закон Джоуля –Ленца.	Б	4.2.5 4.2.6 4.2.7
12	2.1	Практико-ориентированная задача.	Б	1.2 1.3
13	2.5 1.6	Расчетная задача. Импульс. Закон сохранения импульса.	П	2.4.1 2.4.2 2.4.3
14	2.5 1.6	Расчетная задача. Теорема о кинетической энергии.	П	2.1.4 2.1.5 2.4.7
15	2.5 2.6 1.6 1.5	Расчетная задача. Второй закон Ньютона, силовое действие	В	2.2.3 2.2.2 4.1.4

		электрического поля, принцип суперпозиции сил.		
--	--	--	--	--

Система оценивания проверочной работы

№	Баллы	Правильный ответ
1 Б	1	- 5
2 Б	1	0,05
3 Б	1	0,4
4 Б	2	25 или 52
5 Б	2	11
6 Б	1	8
7 Б	1	80
8 Б	1	100
9 Б	2	13
10 Б	1	8

11 Б	2	13
12 Б	1	0,18750,0125
13 П	2	0,5м/с
14 П	2	2с
15 В	3	$8,1 \cdot 10^{-4}$ кг

Решение задачи №14

Возможное решение

Запишем формулу перемещения при равноускоренном движении: $S = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$.

Учтём, что $v = 3v_0$, тогда $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = \frac{9v_0^2 - v_0^2}{2S} = \frac{8v_0^2}{2S} = \frac{8 \cdot 5^2}{2 \cdot 20} = 5 \text{ м/с}^2$.

Для нахождения времени воспользуемся формулой:

$$t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{3v_0 - v_0}{a} = \frac{2v_0}{a} = \frac{2 \cdot 5}{5} = 2 \text{ с.}$$

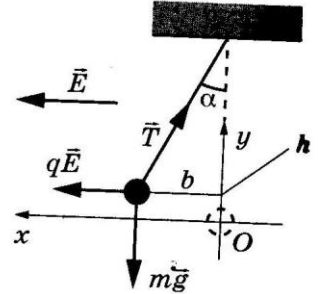
Ответ: $t = 2 \text{ с.}$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: формулы для скорости и пройденного пути при равноускоренном прямолинейном движении);</p> <p>II) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев. Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но допущена ошибка в ответе или в математических преобразованиях или вычислениях.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 или 2 балла	0
Максимальный балл	2

Решение задачи 15.

Возможное решение

1. Систему отсчёта, связанную с Землёй, будем считать инерциальной. На шарик действуют вертикальная сила тяжести $m\vec{g}$, горизонтальная сила со стороны электрического поля $q\vec{E}$ и вдоль нити сила её натяжения \vec{T} (см. рисунок).
2. По теореме об изменении кинетической энергии материальной точки в ИСО, $\Delta E_{\text{кин}} = A_{\text{всех сил}}$. Работа силы \vec{T} равна нулю, так как эта сила в любой момент времени перпендикулярна скорости шарика. Силы $m\vec{g}$ и $q\vec{E}$ потенциальны, поэтому их работа при переходе из начальной точки в конечную не зависит от выбора траектории.



3. Выберем траекторию перехода в виде двух последовательных шагов: сначала из исходного положения вверх на расстояние h , затем по горизонтали на расстояние b в конечное положение. На этой траектории сумма работ силы тяжести и силы со стороны электростатического поля $A = -mgh + qEb$, где $h = l(1 - \cos \alpha)$, $b = l \sin \alpha$.

4. В результате получаем:

$$\Delta E_{\text{кин}} = \frac{mv^2}{2} - 0 = A_{\text{всех сил}} = -mgl(1 - \cos \alpha) + qEl \sin \alpha.$$

Отсюда:

$$m = \frac{2qEl \sin \alpha}{v^2 + 2gl(1 - \cos \alpha)} = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-9} \cdot 6 \cdot 10^5 \cdot 0,8 \cdot 0,5}{0,81 + 2 \cdot 10 \cdot 0,8 \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)} \approx 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ кг.}$$

Ответ: $m \approx 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ кг.}$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (в данном случае: <u>теорема об изменении кинетической энергии материальной точки, формулы для работы силы тяжести и силы со стороны электростатического поля</u>);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачёркнуты.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях / вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка</p>	2

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев. Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Максимальный балл за выполнение работы –23

Рекомендуемая таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичные баллы	0–6	7–12	13–18	19-23