

МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Прикладной физики

(наименование кафедры)

А.Н. Болотов

(Ф.И.О. зав. кафедрой)

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточной аттестации в форме экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с
указанием вида и типа практики; государственного итогового экзамена)

ФИЗИКА

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

специальность

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов
и услуг (по отраслям: в промышленности)

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Физика»

утвержденной Проректором по УВР от «__» _____ 20__ г.

Разработчик(и): д.т.н. А.Н. Болотов

Тверь 202_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

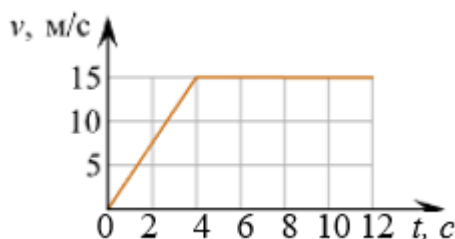
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 1

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с. *Ответ запишите в метрах.*



2 (1 балл) При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$ были получены следующие данные.

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	0,8	1,6	2,4	3,2
$N, \text{ Н}$	2,0	4,0	6,0	8,0

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

3 (1 балл) Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. Результирующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

4 (1 балл) Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик. *Ответ запишите в ньютонах.*

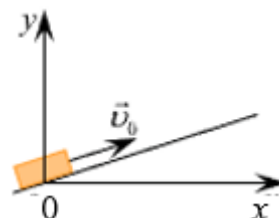
5 (1 балл) Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

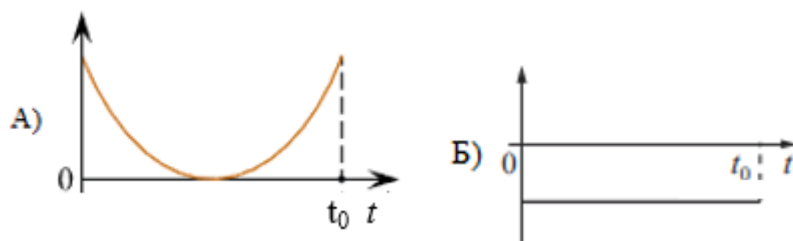
6 (1 балл) После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_0$ как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_x
- 2) проекция ускорения a_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия E_{max}

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

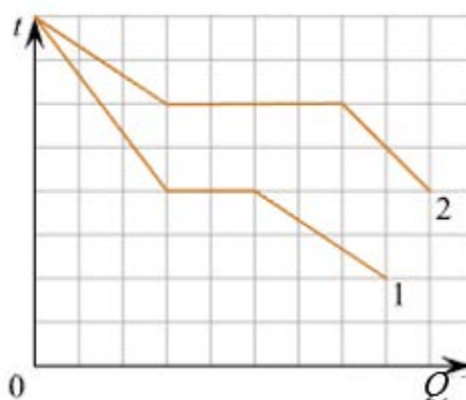
А	Б

7 (1 балл) В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. Ответ запишите в кельвинах.

8 (1 балл) Газ в сосуде сжали, совершив работу, равную 500 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 350 Дж. Какое количество теплоты отдал газ окружающей среде? Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.



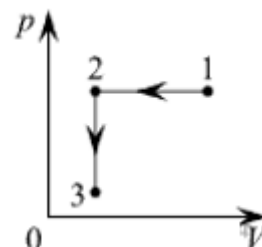
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.

3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.

4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.

5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

10 (1 балл) Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах $p-V$, где p — давление газа, V — объем газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

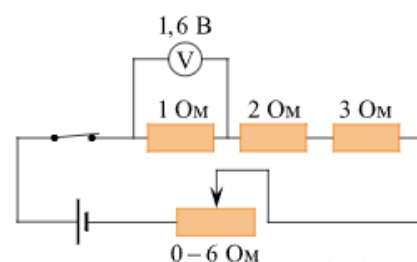
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3
	- -

11 (1 балл) На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах.

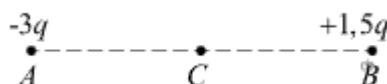
Какое напряжение будет показывать вольтметр, если его подсоединить к резистору сопротивлением 3 Ом? Вольтметр считать идеальным. Ответ запишите в вольтах.



12 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B , несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рис.). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

2) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут притягивать друг друга.

3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку A .

4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.

5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально вправо.

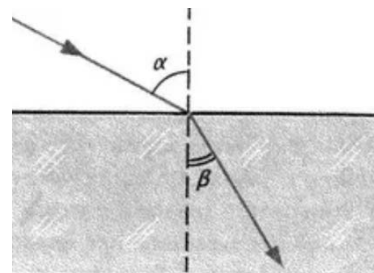
14. (3 балла) Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Частота	Скорость



15. (3 балла) Во время лабораторной работы ученики изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от частоты падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта. Частоту падающего света немного увеличивают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и работа выхода электронов из материала фотокатода?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Энергия фотонов падающего света	Работа выхода электронов

16. (3 балла) К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 1$ нФ и зарядом $q = 12$ нКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Найдите установившееся напряжение на первом конденсаторе.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

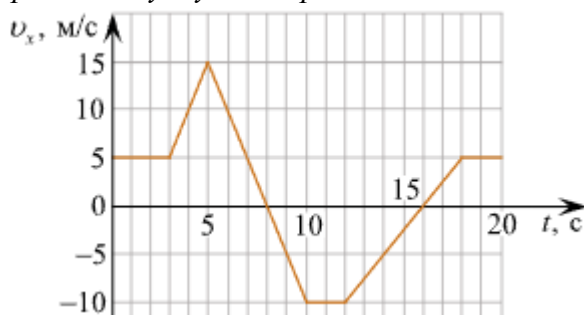
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

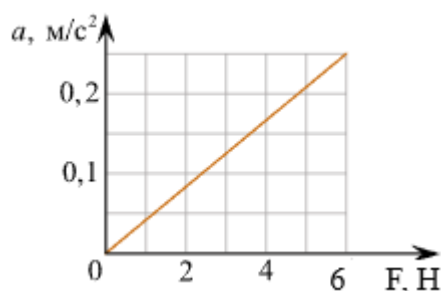
БИЛЕТ № 2

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 8 до 10 с? *Ответ запишите в метрах на секунду в квадрате.*

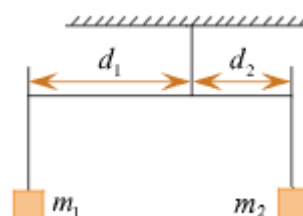


2 (1 балл) На графике приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения от горизонтальной силы. Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна масса бруска? *Ответ запишите в килограммах.*



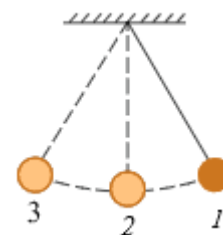
3 (1 балл) Тело массой 600 г, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, поднялось на максимальную высоту, равную 8 м. Какой кинетической энергией обладало тело в момент броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в джоулях.*

4 (1 балл) Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рис.), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз нужно



уменьшить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)

5 (1 балл) Математический маятник с частотой свободных колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рис.). Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебания маятника.



1. Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 2 с после начала движения.
2. Через 0,5 с маятник первый раз вернется в положение 1.
3. При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника остается неизменной.
4. Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения.
5. При движении из положения 3 в положение 2 модуль силы натяжения нити уменьшается.

6 (1 балл) Космический исследовательский зонд обращается по круговой орбите вокруг Марса. В результате перехода на другую круговую орбиту центростремительное ускорение зонда увеличилось. Как изменились при этом скорость зонда и период обращения зонда вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

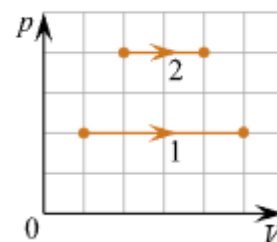
1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Скорость зонда	Период обращения зонда

7 (1 балл) Концентрация молекул разреженного газа в сосуде была увеличена вдвое, а абсолютная температура газа — уменьшена в 4 раза. Во сколько раз при этом уменьшилось давление газа?

8 (1 балл) На рисунке показаны два процесса, проведенных с одним и тем же количеством газообразного неона (p — давление неона; V — его объем). Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



1. В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.
2. В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.
3. Работа, совершенная неоном, в обоих процессах одинакова.
4. В процессе 1 объем неона изобарно увеличился в 4 раза.
5. В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.

9 (1 балл) В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление смеси газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилось.

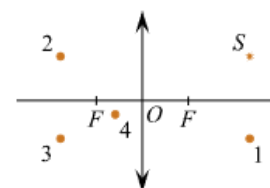
2. Уменьшилось.
3. Не изменилось.

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

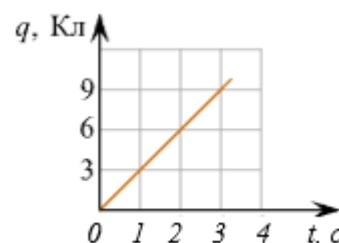
Парциальное давление первого газа	Суммарное давление смеси газов

10 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

11 (1 балл) Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рис.)?



12 (1 балл) По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику (см. рис.). Какова сила тока в проводнике? Ответ запишите в амперах.

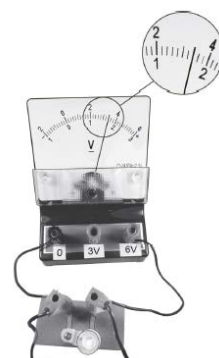


При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.
5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

14. (3 балла) Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



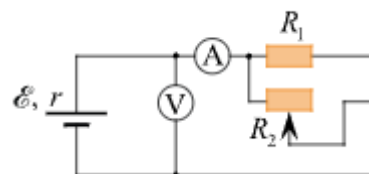
15. (3 балла) Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объема газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от внешнего давления. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температуре и давлении (см. таблицу).

Какие **два** сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °C	Масса газа, г
1	60	80	10
2	100	100	10
3	80	60	5
4	90	80	15
5	100	60	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

16. (3 балла) На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А. Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

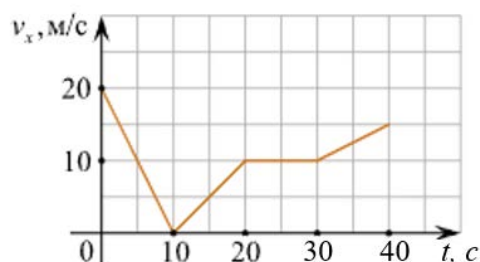
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 3

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Автомобиль движется по прямой улице, параллельной оси Ox . На графике представлена зависимость проекции v_x его скорости от времени t . Определите проекцию a_x ускорения автомобиля в интервале времени от 0 до 10 с. *Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате.*



2 (1 балл) Два маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $F_1 = 0,9$ нН. Каков модуль гравитационного взаимодействия F_2 двух других шариков, если масса одного из них равна $3m$, масса другого $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$. *Ответ запишите в пиконьютонах.*

3 (1 балл) У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в метрах.*

4 (1 балл) Частота свободных гармонических колебаний пружинного маятника равна 4 Гц. Какой будет частота колебаний маятника, если уменьшить массу груза в 4 раза? *Ответ запишите в герцах.*

5 (1 балл) На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

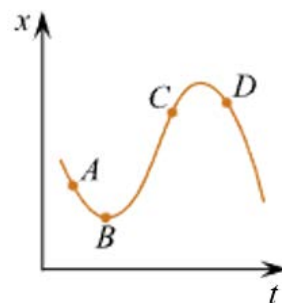
1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox отрицательна.

2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки A в точку C отрицательна.

3) На участке CD направление скорости тела не меняется.

4) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.

5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в



одну сторону.

6 (1 балл) Изначально полностью погруженный в воду батискаф движется с постоянной скоростью вниз, при этом не достигая дна. Как при этом изменяются кинетическая энергия батискафа и сила Архимеда, действующая на него.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

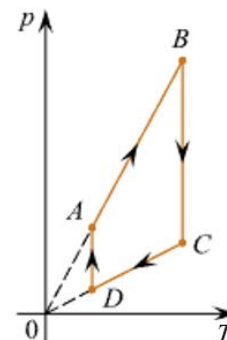
Кинетическая энергия	Сила Архимеда

7 (1 балл) Концентрация атомов гелия, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, увеличилась в 6 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом средняя энергия теплового движения атомов гелия?

8 (1 балл) Внешние силы совершили над газом работу 30 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 Дж. Какое количество теплоты отдал газ в этом процессе?

Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующих процессы на графике.



1) Газ за цикл не совершает работу.
2) В процессе AB газ отдаёт положительное количество теплоты.

3) В процессе BC внутренняя энергия газа увеличивается.

4) В процессе CD работа газа равна нулю.

5) В процессе DA газ изотермически сжимают.

10 (1 балл) Для исследования изопроцессов используют закрытый сосуд переменного объема, заполненный гелием и соединенный с манометром. Объём сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру гелия в нём неизменной. Как изменяются при этом давление гелия в сосуде и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

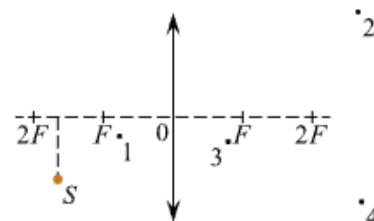
Давление гелия	Концентрация молекул гелия

11 (1 балл) Сила электрического взаимодействия двух точечных зарядов равна 40 мН. На сколько увеличится данная сила, если увеличить каждый заряд в 3 раза и уменьшить расстояние между ними в 2 раза? Ответ запишите в миллиньютонах.

12 (1 балл) За время $\Delta t = 4$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от некоторого значения Φ до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 8 мВ. Определите начальный магнитный поток Φ через рамку. Ответ запишите в милливеберах.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) С помощью собирающей тонкой линзы с фокусным расстоянием F получают изображение точечного источника света S . Определите, какая точка соответствует изображению источника света.



14. (3 балла) На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами излучения кванта света наибольшей длины волны и поглощения кванта света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) излучение кванта света наибольшей длины волны

Б) поглощение кванта света наименьшей частоты

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

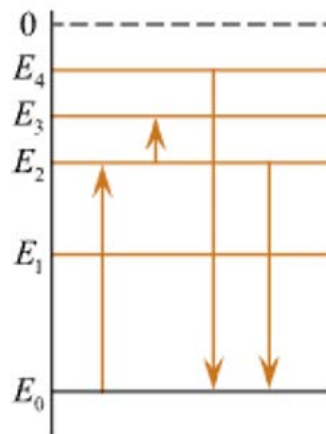
1) $E_2 - E_1$

2) $E_4 - E_2$

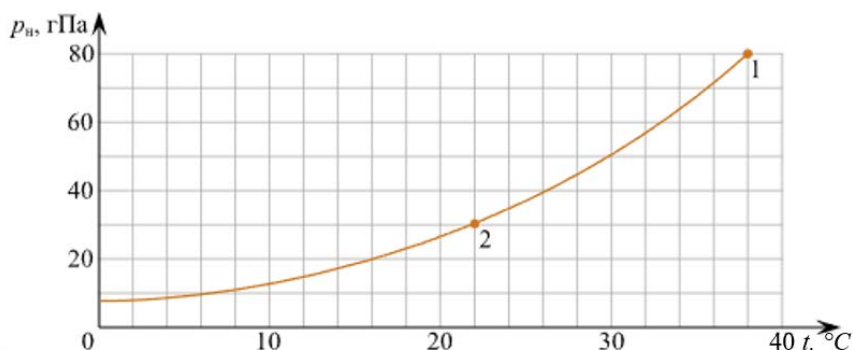
3) $E_3 - E_2$

4) $E_2 - E_0$

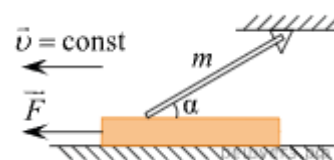
А	Б



15. (3 балла) В сосуде емкостью 10 л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, находится насыщенный водяной пар при температуре 38°C . Затем его охлаждают до 22°C . На графике зависимости давления p_n насыщенного водяного пара от температуры t обозначены состояния пара, находящегося в этом сосуде. Используя данные графика, определите количество вещества сконденсировавшейся воды в результате охлаждения. Объемом воды в сосуде можно пренебречь.



16. (3 балла) Однородный тонкий стержень массой $m = 1$ кг одним концом шарнирно прикреплен к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рис.). Стержень при этом неподвижен. Найдите F , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



Какие законы Вы используете для описания равновесия системы тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 4

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом R со скоростью v . Во сколько раз нужно увеличить скорость ее движения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

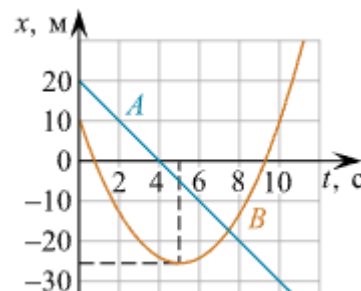
Ответ: в ____ раз(а).

2 (1 балл) Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2

3 (1 балл) Тело массой 6 кг движется прямолинейно со скоростью 2 м/с в инерциальной системе отсчета. На тело начала действовать постоянная тормозящая сила, равная по модулю 4 Н. Сколько времени пройдет до момента остановки тела?

4 (1 балл) На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся вдоль оси Ox . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.

1. За время от 3 до 9 с тело В прошло путь 15 м.
2. Импульс тела А с течением времени не изменяется.
3. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости тела А на ось Ox была равна 0.
4. Тело В движется равномерно.
5. В момент времени $t = 5$ с импульс тела В был равен 0.



5 (1 балл) Шарик, брошенный с поверхности Земли под углом 20° к горизонту с начальной скоростью $\vec{v}_0$ поднялся на максимальную высоту H и пролетел в горизонтальном направлении расстояние L . Что произойдет с дальностью полета шарика и временем его полета, если шарик бросить с той же по величине начальной скоростью под углом 30° к горизонту?

Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличится.

2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Дальность полета шарика	Время полета шарика

6 (1 балл) На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене легкой горизонтальной пружиной жесткостью k , совершает свободные гармонические колебания с амплитудой A .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота колебаний бруска
- Б) амплитуда ускорения бруска

А	Б

ФОРМУЛЫ

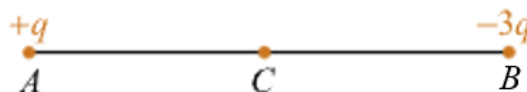
- 1) $A \frac{k}{M}$
- 2) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{M}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$
- 4) $A \sqrt{\frac{k}{M}}$

7 (1 балл) Давление разреженного газа в сосуде возросло в 4 раза, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в ____ раз(____ а).

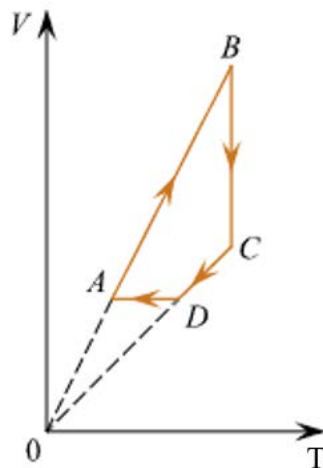
8 (1 балл) Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха в сосуде, если при неизменной температуре перемещением поршня уменьшить объем сосуда в 2 раза? Ответ запишите в процентах.

9 (1 балл) Две маленькие закрепленные бусинки, расположенные в точка A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-3q$ соответственно (см. рис.). При этом точка C является серединой отрезка AB . Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1. Если бусинку с зарядом $+q$ заменить на бусинку с зарядом $-q$, то модуль напряженности результирующего электростатического поля в точке C увеличится в 2 раза.
2. Сила Кулона, действующая на бусинку в точке A , и сила Кулона, действующая на бусинку в точке B , равны по модулю.
3. Если бусинки соединить проводником, то заряд бусинки в точке A станет отрицательным.
4. Напряженность результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
5. Если бусинки соединить стеклянной незаряженной палочкой, то они будут отталкиваться друг от друга.

10 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах V – T , где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отраженные на графике процессы.



1. В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.

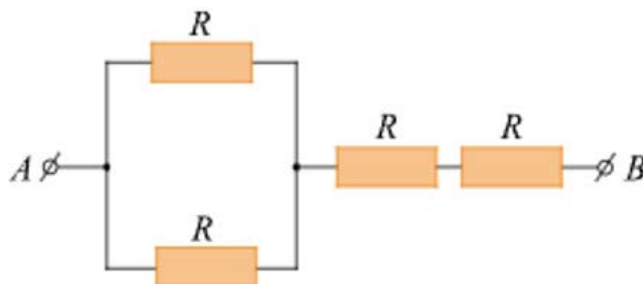
2. В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.

3. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.

4. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.

5. Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.

11 (1 балл) На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из четырех резисторов равно 6 Ом. Каково общее сопротивление цепи между клеммами A и B ?



12 (1 балл) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Сила Архимеда, действующая на тело, полностью погруженное в жидкость, прямо пропорциональна объему тела.

2. Теплопередача путем конвекции наблюдается в жидкостях и газах.

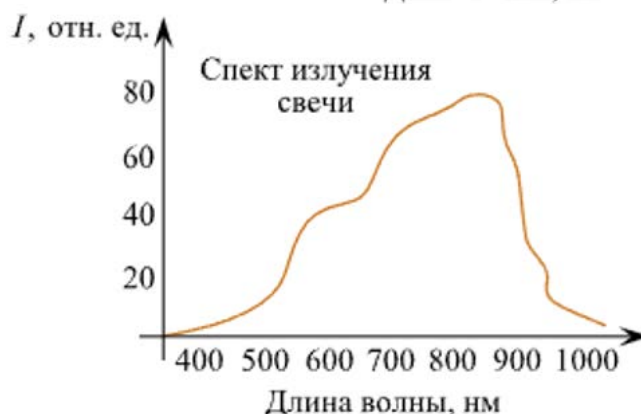
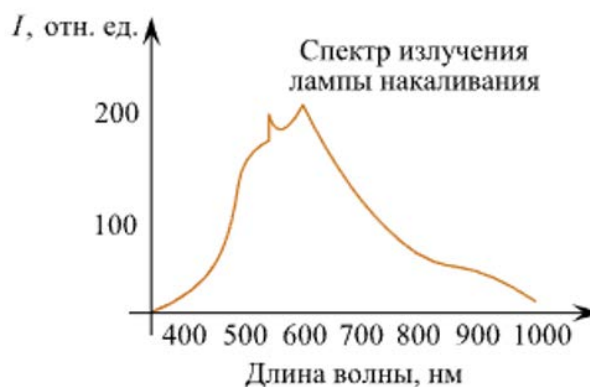
3. При последовательном соединении резисторов напряжения на всех резисторах одинаковы.

4. Вследствие интерференции электромагнитных волн происходит перераспределение энергии в пространстве: энергия концентрируется в максимумах и не поступает в минимумы интерференции.

5. Заряды атомных ядер изотопов химического элемента различны, но массы их одинаковы.

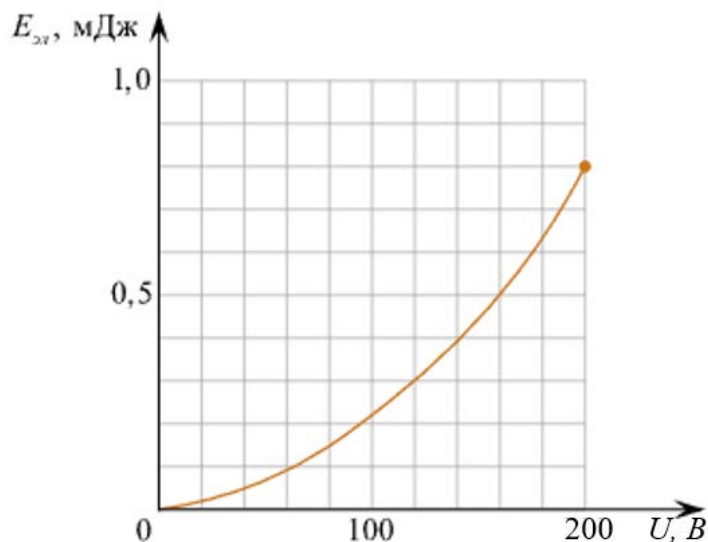
При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) В классе при электрическом освещении лампами накаливания показали опыт: цинковый шар электрометра зарядили эбонитовой палочкой, потертой о сукно. При этом стрелка электрометра отклонилась, заняв положение, указанное на рисунке, и не меняла его. Через некоторое время к шару на расстояние нескольких сантиметров поднесли горящую свечу, при этом стрелка электрометра быстро опустилась вниз. Спектр излучения свечи (зависимость интенсивности излучения I от длины волны) показан на рисунке. Объясните разрядку электрометра, примите во внимание приведенные спектры и то, что для цинка «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}} = 290 \text{ нм}$.

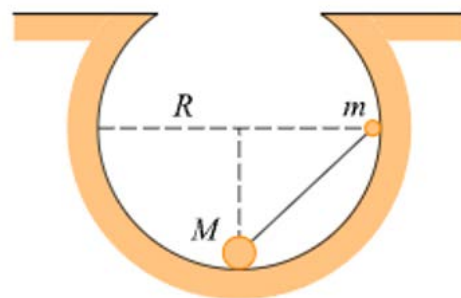


14. (3 балла) Тонкая линза с фокусным расстоянием $F = 20 \text{ см}$ дает действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

15. (3 балла) В колебательном контуре, активное сопротивление которого равно нулю, происходят свободные электромагнитные колебания с периодом $T = 50,24 \text{ мкс}$ и максимальным напряжением на конденсаторе U_{max} . Зависимость энергии электрического поля конденсатора от разности потенциалов между его обкладками в пределах от 0 до U_{max} приведена на графике. Определите максимальное значение силы тока в контуре.



16. (3 балла) Маленькие шарики, имеющие массы M и $m = 60$ г, соединены друг с другом стержнем пренебрежимо малой массы. Полученная гантель помещена в неподвижную сферическую выемку радиусом R так, что шарик M находится в нижней точке выемки, а шарик m касается стенки выемки на высоте R от этой точки (см. рис.). Коэффициент трения между шариком M и дном выемки $\mu = 0,3$, трение между шариком m и стенкой выемки отсутствует. При каких значениях M гантель покоится в показанном на рисунке положении? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на гантель. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

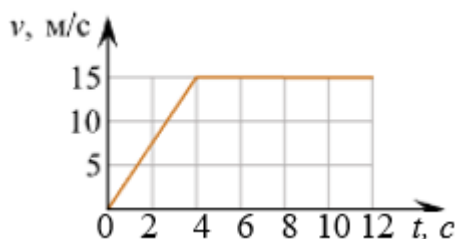
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 5

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с. *Ответ запишите в метрах.*



2 (1 балл) При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$ были получены следующие данные.

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	0,8	1,6	2,4	3,2
$N, \text{ Н}$	2,0	4,0	6,0	8,0

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

3 (1 балл) Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. Результирующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

4 (1 балл) Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик. *Ответ запишите в ньютонах.*

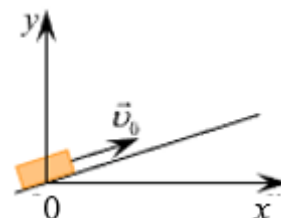
5 (1 балл) Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

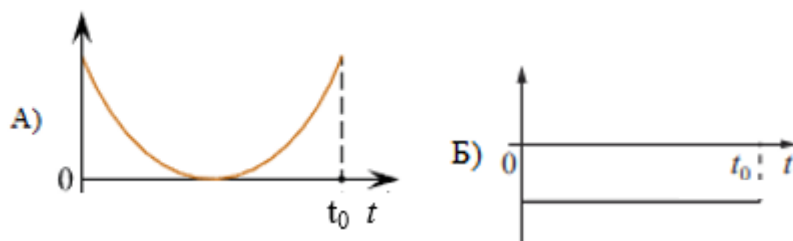
6 (1 балл) После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_0$ как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_x
- 2) проекция ускорения a_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия E_{max}

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

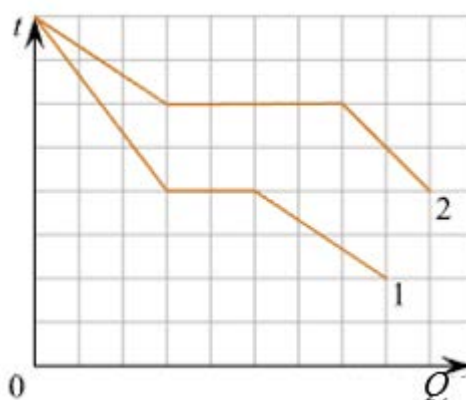
А	Б

7 (1 балл) В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. Ответ запишите в кельвинах.

8 (1 балл) Газ в сосуде сжали, совершив работу, равную 500 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 350 Дж. Какое количество теплоты отдал газ окружающей среде? Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.



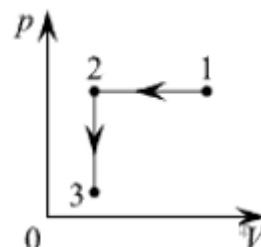
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.

3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.

4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.

5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

10 (1 балл) Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах $p-V$, где p — давление газа, V — объем газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

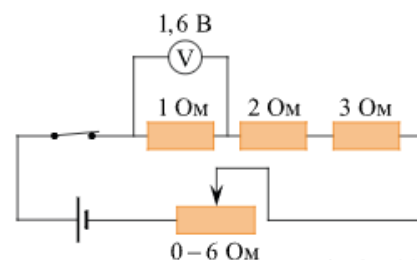
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3

11 (1 балл) На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах.

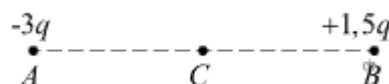
Какое напряжение будет показывать вольтметр, если его подсоединить к резистору сопротивлением 3 Ом? Вольтметр считать идеальным. Ответ запишите в вольтах.



12 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B , несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рис.). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

2) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут притягивать друг друга.

3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку A .

4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.

5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально вправо.

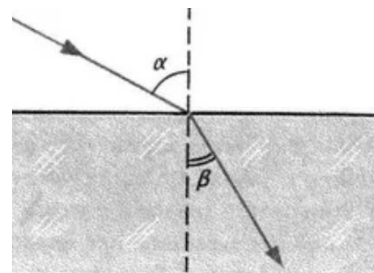
14. (3 балла) Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Частота	Скорость



15. (3 балла) Во время лабораторной работы ученики изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от частоты падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта. Частоту падающего света немного увеличивают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и работа выхода электронов из материала фотокатода?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Энергия фотонов падающего света	Работа выхода электронов

16. (3 балла) К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 1$ нФ и зарядом $q = 12$ нКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Найдите установившееся напряжение на первом конденсаторе.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

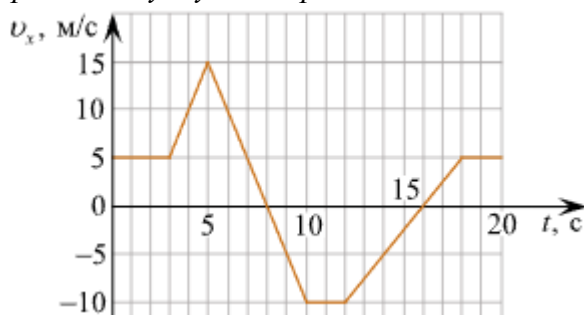
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)
Кафедра «Прикладной физики»
Дисциплина «Физика»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

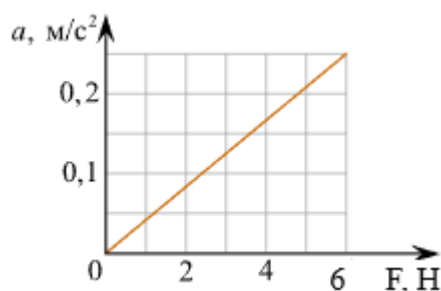
БИЛЕТ № 6

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 8 до 10 с? *Ответ запишите в метрах на секунду в квадрате.*

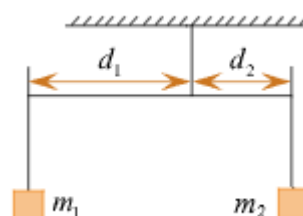


2 (1 балл) На графике приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения от горизонтальной силы. Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна масса бруска? *Ответ запишите в килограммах.*



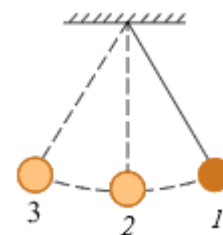
3 (1 балл) Тело массой 600 г, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, поднялось на максимальную высоту, равную 8 м. Какой кинетической энергией обладало тело в момент броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в джоулях.*

4 (1 балл) Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рис.), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз нужно



уменьшить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)

5 (1 балл) Математический маятник с частотой свободных колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рис.). Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебания маятника.



1. Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 2 с после начала движения.
2. Через 0,5 с маятник первый раз вернется в положение 1.
3. При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника остается неизменной.
4. Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения.
5. При движении из положения 3 в положение 2 модуль силы натяжения нити уменьшается.

6 (1 балл) Космический исследовательский зонд обращается по круговой орбите вокруг Марса. В результате перехода на другую круговую орбиту центростремительное ускорение зонда увеличилось. Как изменились при этом скорость зонда и период обращения зонда вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

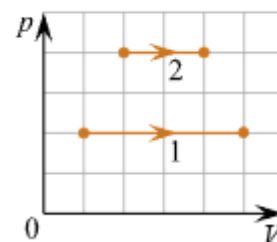
1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Скорость зонда	Период обращения зонда

7 (1 балл) Концентрация молекул разреженного газа в сосуде была увеличена вдвое, а абсолютная температура газа — уменьшена в 4 раза. Во сколько раз при этом уменьшилось давление газа?

8 (1 балл) На рисунке показаны два процесса, проведенных с одним и тем же количеством газообразного неона (p — давление неона; V — его объем). Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



1. В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.
2. В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.
3. Работа, совершенная неоном, в обоих процессах одинакова.
4. В процессе 1 объем неона изобарно увеличился в 4 раза.
5. В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.

9 (1 балл) В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление смеси газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилось.

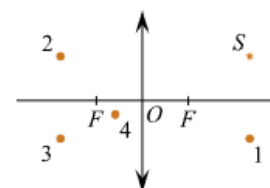
2. Уменьшилось.
3. Не изменилось.

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

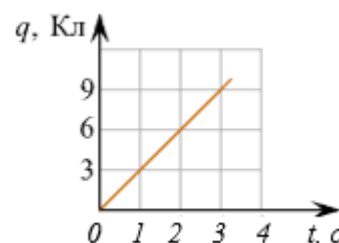
Парциальное давление первого газа	Суммарное давление смеси газов

10 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

11 (1 балл) Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рис.)?



12 (1 балл) По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику (см. рис.). Какова сила тока в проводнике? Ответ запишите в амперах.

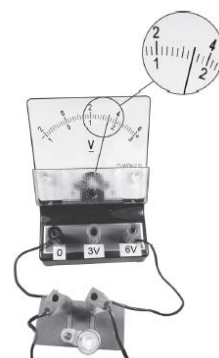


При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.
5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

14. (3 балла) Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



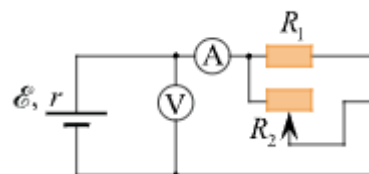
15. (3 балла) Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объема газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от внешнего давления. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температуре и давлении (см. таблицу).

Какие **два** сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °C	Масса газа, г
1	60	80	10
2	100	100	10
3	80	60	5
4	90	80	15
5	100	60	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

16. (3 балла) На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А. Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

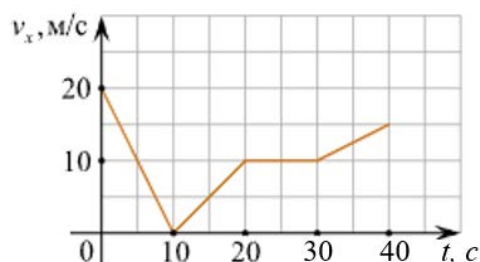
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 7

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Автомобиль движется по прямой улице, параллельной оси Ox . На графике представлена зависимость проекции v_x его скорости от времени t . Определите проекцию a_x ускорения автомобиля в интервале времени от 0 до 10 с. *Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате.*



2 (1 балл) Два маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $F_1 = 0,9$ нН. Каков модуль гравитационного взаимодействия F_2 двух других шариков, если масса одного из них равна $3m$, масса другого $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$. *Ответ запишите в пиконьютонах.*

3 (1 балл) У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в метрах.*

4 (1 балл) Частота свободных гармонических колебаний пружинного маятника равна 4 Гц. Какой будет частота колебаний маятника, если уменьшить массу груза в 4 раза? *Ответ запишите в герцах.*

5 (1 балл) На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

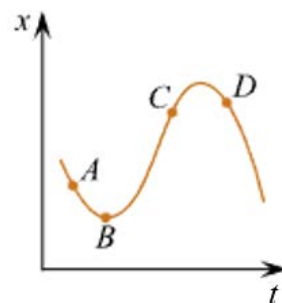
1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox отрицательна.

2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки A в точку C отрицательна.

3) На участке CD направление скорости тела не меняется.

4) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.

5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в



одну сторону.

6 (1 балл) Изначально полностью погруженный в воду батискаф движется с постоянной скоростью вниз, при этом не достигая дна. Как при этом изменяются кинетическая энергия батискафа и сила Архимеда, действующая на него.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

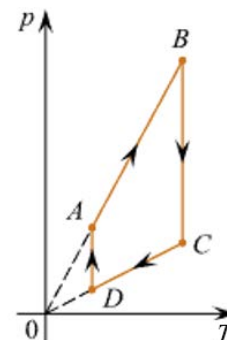
Кинетическая энергия	Сила Архимеда

7 (1 балл) Концентрация атомов гелия, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, увеличилась в 6 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом средняя энергия теплового движения атомов гелия?

8 (1 балл) Внешние силы совершили над газом работу 30 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 Дж. Какое количество теплоты отдал газ в этом процессе?

Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующих процессы на графике.



1) Газ за цикл не совершает работу.
2) В процессе AB газ отдаёт положительное количество теплоты.

3) В процессе BC внутренняя энергия газа увеличивается.

4) В процессе CD работа газа равна нулю.

5) В процессе DA газ изотермически сжимают.

10 (1 балл) Для исследования изопроцессов используют закрытый сосуд переменного объема, заполненный гелием и соединенный с манометром. Объём сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру гелия в нём неизменной. Как изменяются при этом давление гелия в сосуде и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

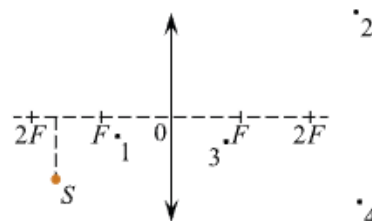
Давление гелия	Концентрация молекул гелия

11 (1 балл) Сила электрического взаимодействия двух точечных зарядов равна 40 мН. На сколько увеличится данная сила, если увеличить каждый заряд в 3 раза и уменьшить расстояние между ними в 2 раза? Ответ запишите в миллиньютонах.

12 (1 балл) За время $\Delta t = 4$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от некоторого значения Φ до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 8 мВ. Определите начальный магнитный поток Φ через рамку. Ответ запишите в милливеберах.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) С помощью собирающей тонкой линзы с фокусным расстоянием F получают изображение точечного источника света S . Определите, какая точка соответствует изображению источника света.



14. (3 балла) На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами излучения кванта света наибольшей длины волны и поглощения кванта света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) излучение кванта света наибольшей длины волны

Б) поглощение кванта света наименьшей частоты

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

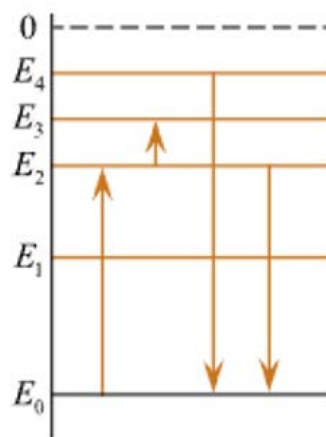
1) $E_2 - E_1$

2) $E_4 - E_2$

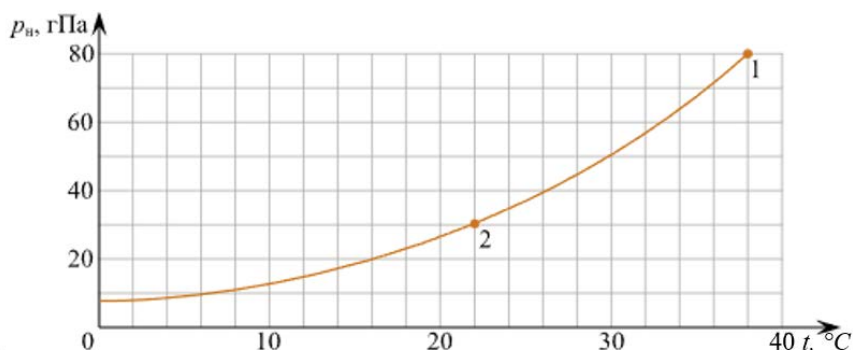
3) $E_3 - E_2$

4) $E_2 - E_0$

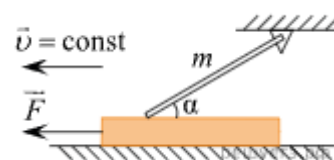
А	Б



15. (3 балла) В сосуде емкостью 10 л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, находится насыщенный водяной пар при температуре 38°C . Затем его охлаждают до 22°C . На графике зависимости давления p_n насыщенного водяного пара от температуры t обозначены состояния пара, находящегося в этом сосуде. Используя данные графика, определите количество вещества сконденсировавшейся воды в результате охлаждения. Объемом воды в сосуде можно пренебречь.



16. (3 балла) Однородный тонкий стержень массой $m = 1$ кг одним концом шарнирно прикреплен к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рис.). Стержень при этом неподвижен. Найдите F , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



Какие законы Вы используете для описания равновесия системы тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)
Кафедра «Прикладной физики»
Дисциплина «Физика»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 8

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом R со скоростью v . Во сколько раз нужно увеличить скорость ее движения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

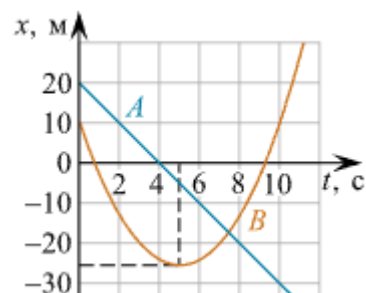
Ответ: в ____ раз(а).

2 (1 балл) Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2

3 (1 балл) Тело массой 6 кг движется прямолинейно со скоростью 2 м/с в инерциальной системе отсчета. На тело начала действовать постоянная тормозящая сила, равная по модулю 4 Н. Сколько времени пройдет до момента остановки тела?

4 (1 балл) На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся вдоль оси Ox . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.

1. За время от 3 до 9 с тело В прошло путь 15 м.
2. Импульс тела А с течением времени не изменяется.
3. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости тела А на ось Ox была равна 0.
4. Тело В движется равномерно.
5. В момент времени $t = 5$ с импульс тела В был равен 0.



5 (1 балл) Шарик, брошенный с поверхности Земли под углом 20° к горизонту с начальной скоростью $\vec{v}_0$ поднялся на максимальную высоту H и пролетел в горизонтальном направлении расстояние L . Что произойдет с дальностью полета шарика и временем его полета, если шарик бросить с той же по величине начальной скоростью под углом 30° к горизонту?

Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличится.

2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Дальность полета шарика	Время полета шарика

6 (1 балл) На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене легкой горизонтальной пружиной жесткостью k , совершает свободные гармонические колебания с амплитудой A .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота колебаний бруска
- Б) амплитуда ускорения бруска

А	Б

ФОРМУЛЫ

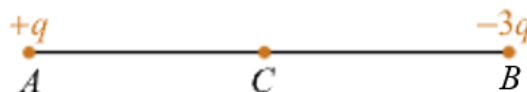
- 1) $A \frac{k}{M}$
- 2) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{M}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$
- 4) $A \sqrt{\frac{k}{M}}$

7 (1 балл) Давление разреженного газа в сосуде возросло в 4 раза, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в ____ раз(____ а).

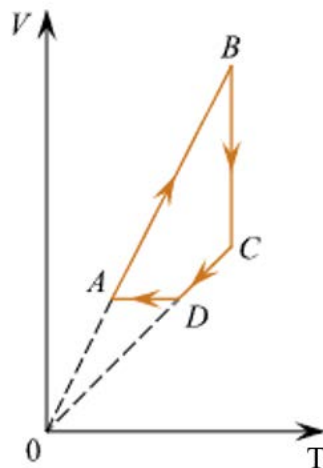
8 (1 балл) Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха в сосуде, если при неизменной температуре перемещением поршня уменьшить объем сосуда в 2 раза? Ответ запишите в процентах.

9 (1 балл) Две маленькие закрепленные бусинки, расположенные в точка A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-3q$ соответственно (см. рис.). При этом точка C является серединой отрезка AB . Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1. Если бусинку с зарядом $+q$ заменить на бусинку с зарядом $-q$, то модуль напряженности результирующего электростатического поля в точке C увеличится в 2 раза.
2. Сила Кулона, действующая на бусинку в точке A , и сила Кулона, действующая на бусинку в точке B , равны по модулю.
3. Если бусинки соединить проводником, то заряд бусинки в точке A станет отрицательным.
4. Напряженность результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
5. Если бусинки соединить стеклянной незаряженной палочкой, то они будут отталкиваться друг от друга.

10 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отраженные на графике процессы.



1. В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.

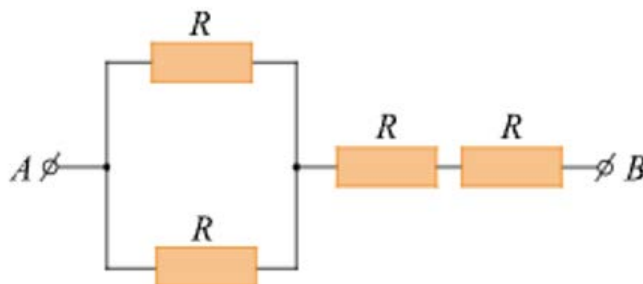
2. В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.

3. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.

4. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.

5. Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.

11 (1 балл) На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из четырех резисторов равно 6 Ом. Каково общее сопротивление цепи между клеммами A и B ?



12 (1 балл) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Сила Архимеда, действующая на тело, полностью погруженное в жидкость, прямо пропорциональна объему тела.

2. Теплопередача путем конвекции наблюдается в жидкостях и газах.

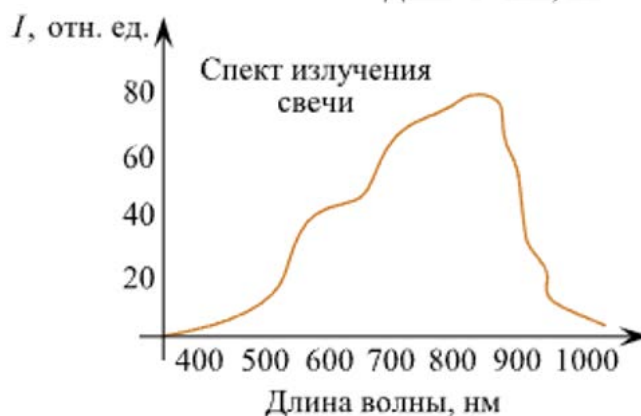
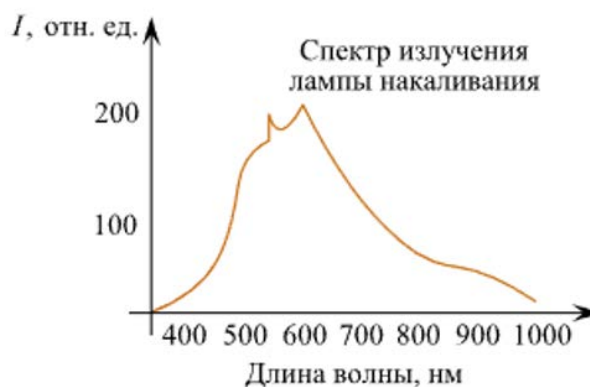
3. При последовательном соединении резисторов напряжения на всех резисторах одинаковы.

4. Вследствие интерференции электромагнитных волн происходит перераспределение энергии в пространстве: энергия концентрируется в максимумах и не поступает в минимумы интерференции.

5. Заряды атомных ядер изотопов химического элемента различны, но массы их одинаковы.

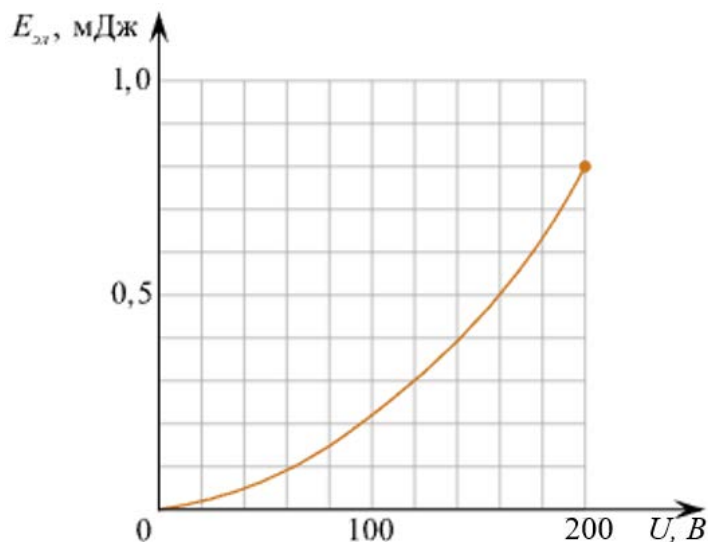
При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) В классе при электрическом освещении лампами накаливания показали опыт: цинковый шар электрометра зарядили эбонитовой палочкой, потертой о сукно. При этом стрелка электрометра отклонилась, заняв положение, указанное на рисунке, и не меняла его. Через некоторое время к шару на расстояние нескольких сантиметров поднесли горящую свечу, при этом стрелка электрометра быстро опустилась вниз. Спектр излучения свечи (зависимость интенсивности излучения I от длины волны) показан на рисунке. Объясните разрядку электрометра, примите во внимание приведенные спектры и то, что для цинка «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}} = 290 \text{ нм}$.

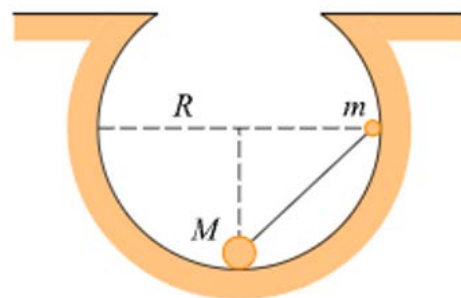


14. (3 балла) Тонкая линза с фокусным расстоянием $F = 20 \text{ см}$ дает действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

15. (3 балла) В колебательном контуре, активное сопротивление которого равно нулю, происходят свободные электромагнитные колебания с периодом $T = 50,24 \text{ мкс}$ и максимальным напряжением на конденсаторе U_{max} . Зависимость энергии электрического поля конденсатора от разности потенциалов между его обкладками в пределах от 0 до U_{max} приведена на графике. Определите максимальное значение силы тока в контуре.



16. (3 балла) Маленькие шарики, имеющие массы M и $m = 60$ г, соединены друг с другом стержнем пренебрежимо малой массы. Полученная гантель помещена в неподвижную сферическую выемку радиусом R так, что шарик M находится в нижней точке выемки, а шарик m касается стенки выемки на высоте R от этой точки (см. рис.). Коэффициент трения между шариком M и дном выемки $\mu = 0,3$, трение между шариком m и стенкой выемки отсутствует. При каких значениях M гантель покоится в показанном на рисунке положении? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на гантель. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

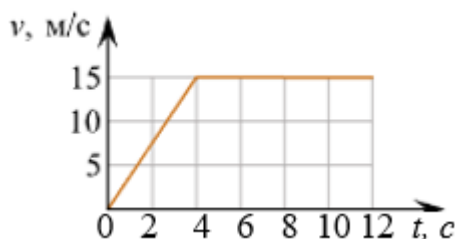
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 9

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с. *Ответ запишите в метрах.*



2 (1 балл) При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$ были получены следующие данные.

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	0,8	1,6	2,4	3,2
$N, \text{ Н}$	2,0	4,0	6,0	8,0

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

3 (1 балл) Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. Результирующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

4 (1 балл) Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик. *Ответ запишите в ньютонах.*

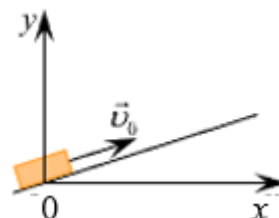
5 (1 балл) Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

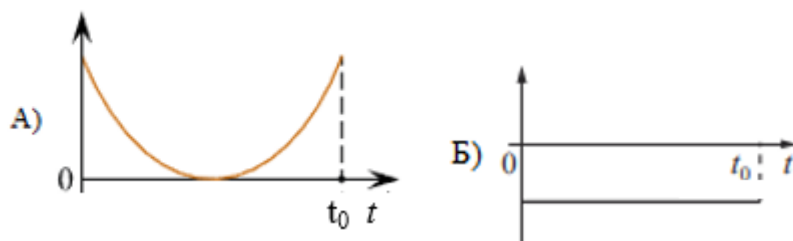
6 (1 балл) После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_B$ как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_x
- 2) проекция ускорения a_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия E_{max}

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

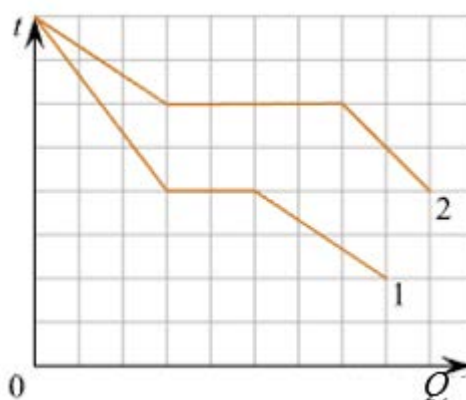
А	Б

7 (1 балл) В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. *Ответ запишите в кельвинах.*

8 (1 балл) Газ в сосуде сжали, совершив работу, равную 500 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 350 Дж. Какое количество теплоты отдал газ окружающей среде? *Ответ запишите в джоулях.*

9 (1 балл) На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.



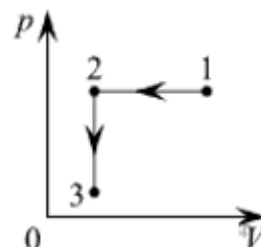
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.

3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.

4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.

5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

10 (1 балл) Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах $p-V$, где p — давление газа, V — объем газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

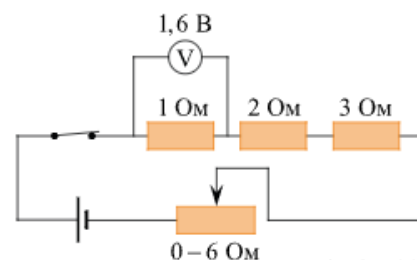
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3
	- -

11 (1 балл) На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах.

Какое напряжение будет показывать вольтметр, если его подсоединить к резистору сопротивлением 3 Ом? Вольтметр считать идеальным. Ответ запишите в вольтах.



12 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B , несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рис.). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

2) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут притягивать друг друга.

3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку A .

4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.

5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально вправо.

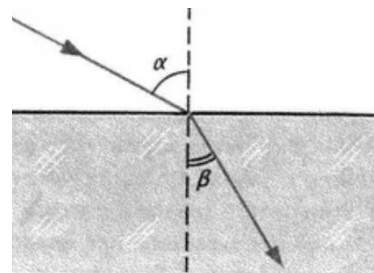
14. (3 балла) Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Частота	Скорость



15. (3 балла) Во время лабораторной работы ученики изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от частоты падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта. Частоту падающего света немного увеличивают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и работа выхода электронов из материала фотокатода?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Энергия фотонов падающего света	Работа выхода электронов

16. (3 балла) К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 1$ нФ и зарядом $q = 12$ нКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Найдите установившееся напряжение на первом конденсаторе.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

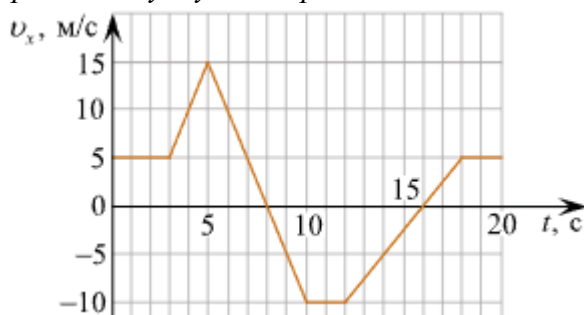
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)
Кафедра «Прикладной физики»
Дисциплина «Физика»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

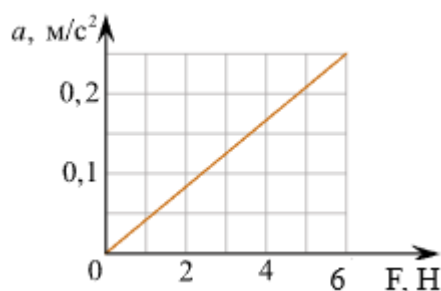
БИЛЕТ № 10

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 8 до 10 с? Ответ запишите в метрах на секунду в квадрате.

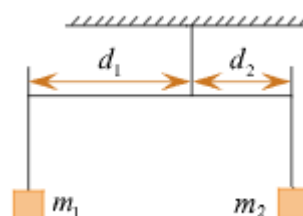


2 (1 балл) На графике приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения от горизонтальной силы. Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна масса бруска? Ответ запишите в килограммах.



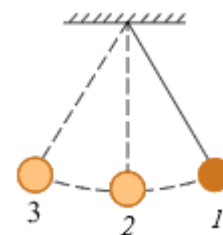
3 (1 балл) Тело массой 600 г, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, поднялось на максимальную высоту, равную 8 м. Какой кинетической энергией обладало тело в момент броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ запишите в джоулях.

4 (1 балл) Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рис.), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз нужно



уменьшить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)

5 (1 балл) Математический маятник с частотой свободных колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рис.). Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебания маятника.



1. Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 2 с после начала движения.
2. Через 0,5 с маятник первый раз вернется в положение 1.
3. При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника остается неизменной.
4. Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения.
5. При движении из положения 3 в положение 2 модуль силы натяжения нити уменьшается.

6 (1 балл) Космический исследовательский зонд обращается по круговой орбите вокруг Марса. В результате перехода на другую круговую орбиту центростремительное ускорение зонда увеличилось. Как изменились при этом скорость зонда и период обращения зонда вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

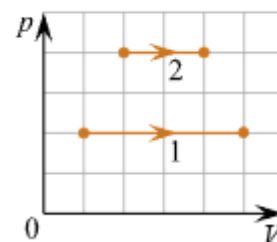
1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Скорость зонда	Период обращения зонда

7 (1 балл) Концентрация молекул разреженного газа в сосуде была увеличена вдвое, а абсолютная температура газа — уменьшена в 4 раза. Во сколько раз при этом уменьшилось давление газа?

8 (1 балл) На рисунке показаны два процесса, проведенных с одним и тем же количеством газообразного неона (p — давление неона; V — его объем). Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



1. В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.
2. В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.
3. Работа, совершенная неоном, в обоих процессах одинакова.
4. В процессе 1 объем неона изобарно увеличился в 4 раза.
5. В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.

9 (1 балл) В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление смеси газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилось.

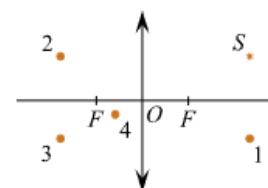
2. Уменьшилось.
3. Не изменилось.

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

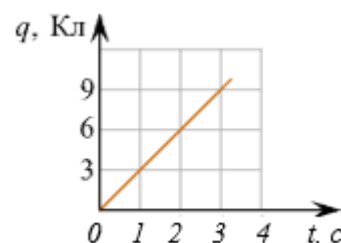
Парциальное давление первого газа	Суммарное давление смеси газов

10 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

11 (1 балл) Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рис.)?



12 (1 балл) По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику (см. рис.). Какова сила тока в проводнике? Ответ запишите в амперах.

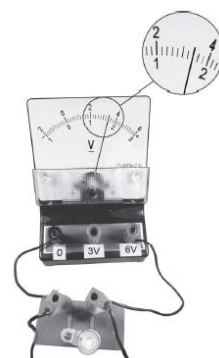


При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.
5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

14. (3 балла) Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



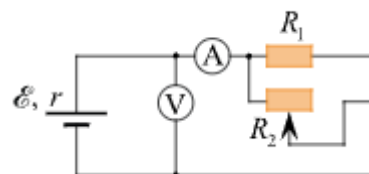
15. (3 балла) Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объема газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от внешнего давления. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температуре и давлении (см. таблицу).

Какие **два** сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °C	Масса газа, г
1	60	80	10
2	100	100	10
3	80	60	5
4	90	80	15
5	100	60	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

16. (3 балла) На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А. Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

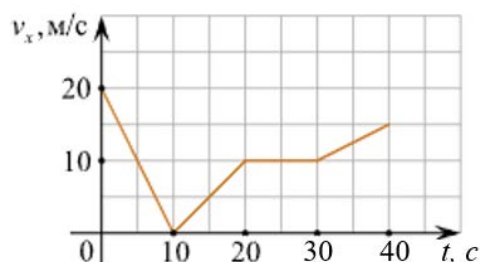
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)
Кафедра «Прикладной физики»
Дисциплина «Физика»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 11

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Автомобиль движется по прямой улице, параллельной оси Ox . На графике представлена зависимость проекции v_x его скорости от времени t . Определите проекцию a_x ускорения автомобиля в интервале времени от 0 до 10 с. *Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате.*



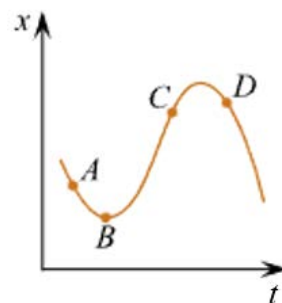
2 (1 балл) Два маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $F_1 = 0,9$ нН. Каков модуль гравитационного взаимодействия F_2 двух других шариков, если масса одного из них равна $3m$, масса другого $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$. *Ответ запишите в пиконьютонах.*

3 (1 балл) У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в метрах.*

4 (1 балл) Частота свободных гармонических колебаний пружинного маятника равна 4 Гц. Какой будет частота колебаний маятника, если уменьшить массу груза в 4 раза? *Ответ запишите в герцах.*

5 (1 балл) На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox отрицательна.
- 2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки A в точку C отрицательна.
- 3) На участке CD направление скорости тела не меняется.
- 4) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.
- 5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в



одну сторону.

6 (1 балл) Изначально полностью погруженный в воду батискаф движется с постоянной скоростью вниз, при этом не достигая дна. Как при этом изменяются кинетическая энергия батискафа и сила Архимеда, действующая на него.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

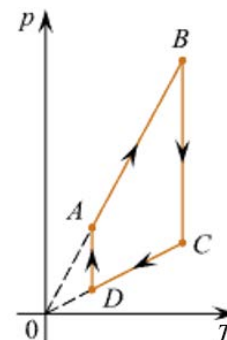
Кинетическая энергия	Сила Архимеда

7 (1 балл) Концентрация атомов гелия, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, увеличилась в 6 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом средняя энергия теплового движения атомов гелия?

8 (1 балл) Внешние силы совершили над газом работу 30 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 Дж. Какое количество теплоты отдал газ в этом процессе?

Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующих процессы на графике.



1) Газ за цикл не совершает работу.
2) В процессе AB газ отдаёт положительное количество теплоты.

3) В процессе BC внутренняя энергия газа увеличивается.

4) В процессе CD работа газа равна нулю.

5) В процессе DA газ изотермически сжимают.

10 (1 балл) Для исследования изопроцессов используют закрытый сосуд переменного объема, заполненный гелием и соединенный с манометром. Объём сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру гелия в нём неизменной. Как изменяются при этом давление гелия в сосуде и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

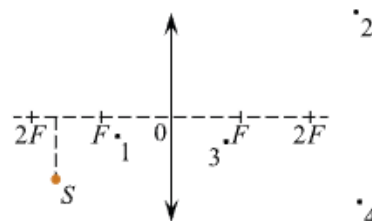
Давление гелия	Концентрация молекул гелия

11 (1 балл) Сила электрического взаимодействия двух точечных зарядов равна 40 мН. На сколько увеличится данная сила, если увеличить каждый заряд в 3 раза и уменьшить расстояние между ними в 2 раза? Ответ запишите в миллиньютонах.

12 (1 балл) За время $\Delta t = 4$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от некоторого значения Φ до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 8 мВ. Определите начальный магнитный поток Φ через рамку. Ответ запишите в милливеберах.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) С помощью собирающей тонкой линзы с фокусным расстоянием F получают изображение точечного источника света S . Определите, какая точка соответствует изображению источника света.



14. (3 балла) На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами излучения кванта света наибольшей длины волны и поглощения кванта света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) излучение кванта света наибольшей длины волны

Б) поглощение кванта света наименьшей частоты

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

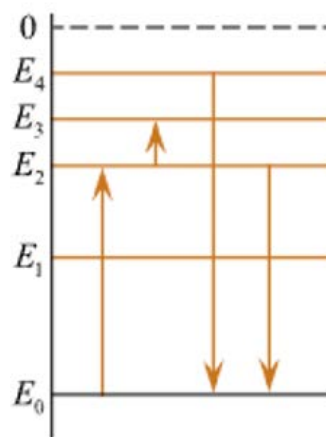
1) $E_2 - E_1$

2) $E_4 - E_2$

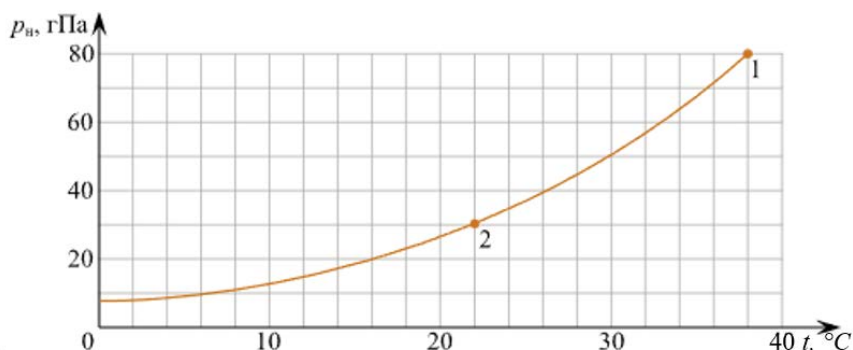
3) $E_3 - E_2$

4) $E_2 - E_0$

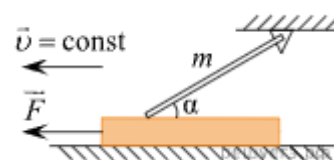
А	Б



15. (3 балла) В сосуде емкостью 10 л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, находится насыщенный водяной пар при температуре 38°C . Затем его охлаждают до 22°C . На графике зависимости давления p_n насыщенного водяного пара от температуры t обозначены состояния пара, находящегося в этом сосуде. Используя данные графика, определите количество вещества сконденсировавшейся воды в результате охлаждения. Объемом воды в сосуде можно пренебречь.



16. (3 балла) Однородный тонкий стержень массой $m = 1$ кг одним концом шарнирно прикреплен к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рис.). Стержень при этом неподвижен. Найдите F , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



Какие законы Вы используете для описания равновесия системы тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 12

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом R со скоростью v . Во сколько раз нужно увеличить скорость ее движения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

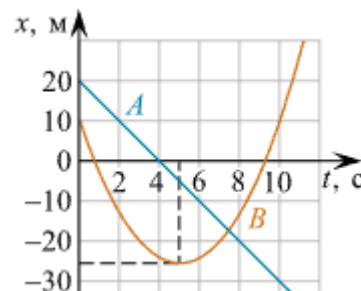
Ответ: в ____ раз(а).

2 (1 балл) Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2

3 (1 балл) Тело массой 6 кг движется прямолинейно со скоростью 2 м/с в инерциальной системе отсчета. На тело начала действовать постоянная тормозящая сила, равная по модулю 4 Н. Сколько времени пройдет до момента остановки тела?

4 (1 балл) На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся вдоль оси Ox . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.

1. За время от 3 до 9 с тело В прошло путь 15 м.
2. Импульс тела А с течением времени не изменяется.
3. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости тела А на ось Ox была равна 0.
4. Тело В движется равномерно.
5. В момент времени $t = 5$ с импульс тела В был равен 0.



5 (1 балл) Шарик, брошенный с поверхности Земли под углом 20° к горизонту с начальной скоростью $\vec{v}_0$ поднялся на максимальную высоту H и пролетел в горизонтальном направлении расстояние L . Что произойдет с дальностью полета шарика и временем его полета, если шарик бросить с той же по величине начальной скоростью под углом 30° к горизонту?

Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличится.

2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Дальность полета шарика	Время полета шарика

6 (1 балл) На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене легкой горизонтальной пружиной жесткостью k , совершает свободные гармонические колебания с амплитудой A .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота колебаний бруска
- Б) амплитуда ускорения бруска

А	Б

ФОРМУЛЫ

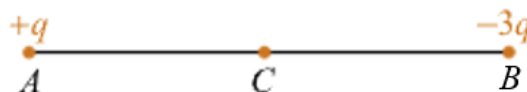
- 1) $A \frac{k}{M}$
- 2) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{M}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$
- 4) $A \sqrt{\frac{k}{M}}$

7 (1 балл) Давление разреженного газа в сосуде возросло в 4 раза, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в ____ раз(____ а).

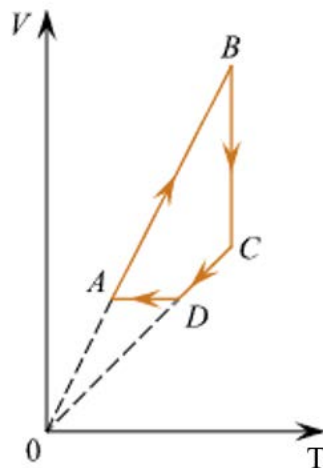
8 (1 балл) Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха в сосуде, если при неизменной температуре перемещением поршня уменьшить объем сосуда в 2 раза? Ответ запишите в процентах.

9 (1 балл) Две маленькие закрепленные бусинки, расположенные в точка A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-3q$ соответственно (см. рис.). При этом точка C является серединой отрезка AB . Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1. Если бусинку с зарядом $+q$ заменить на бусинку с зарядом $-q$, то модуль напряженности результирующего электростатического поля в точке C увеличится в 2 раза.
2. Сила Кулона, действующая на бусинку в точке A , и сила Кулона, действующая на бусинку в точке B , равны по модулю.
3. Если бусинки соединить проводником, то заряд бусинки в точке A станет отрицательным.
4. Напряженность результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
5. Если бусинки соединить стеклянной незаряженной палочкой, то они будут отталкиваться друг от друга.

10 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отраженные на графике процессы.



1. В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.

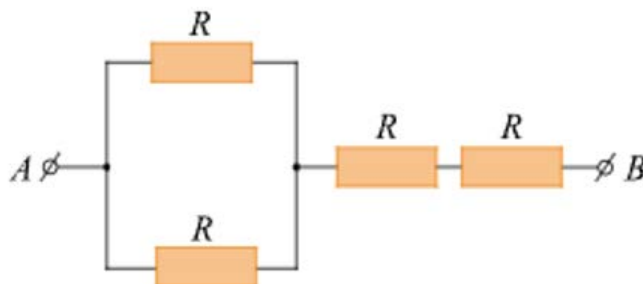
2. В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.

3. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.

4. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.

5. Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.

11 (1 балл) На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из четырех резисторов равно 6 Ом. Каково общее сопротивление цепи между клеммами A и B ?



12 (1 балл) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Сила Архимеда, действующая на тело, полностью погруженное в жидкость, прямо пропорциональна объему тела.

2. Теплопередача путем конвекции наблюдается в жидкостях и газах.

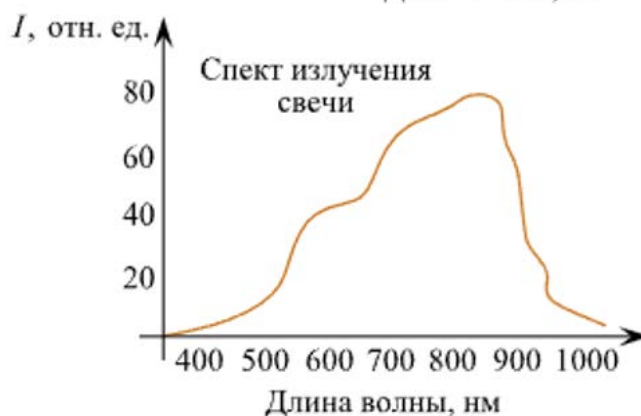
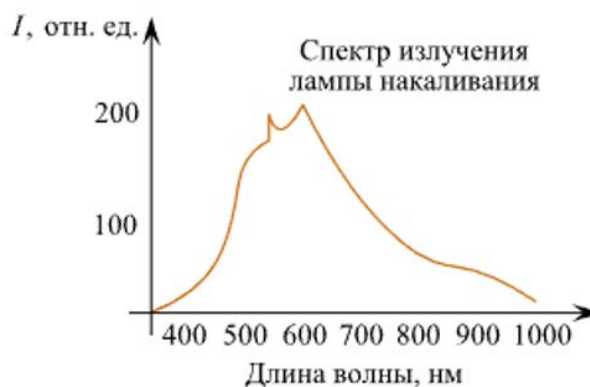
3. При последовательном соединении резисторов напряжения на всех резисторах одинаковы.

4. Вследствие интерференции электромагнитных волн происходит перераспределение энергии в пространстве: энергия концентрируется в максимумах и не поступает в минимумы интерференции.

5. Заряды атомных ядер изотопов химического элемента различны, но массы их одинаковы.

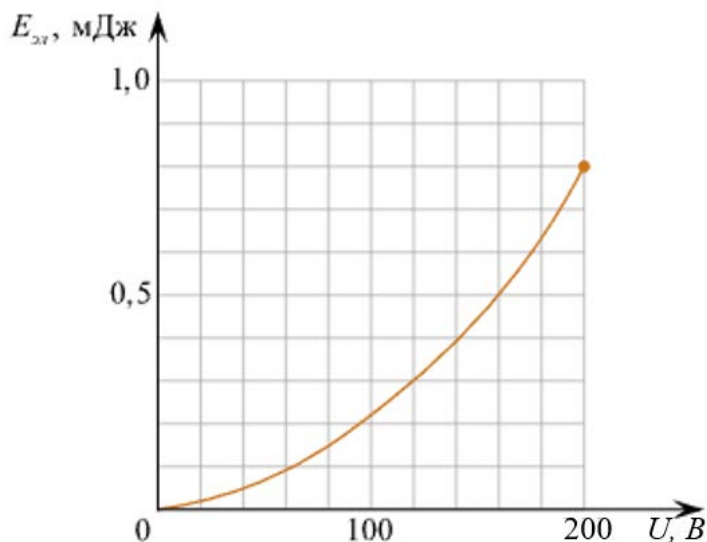
При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) В классе при электрическом освещении лампами накаливания показали опыт: цинковый шар электрометра зарядили эбонитовой палочкой, потертой о сукно. При этом стрелка электрометра отклонилась, заняв положение, указанное на рисунке, и не меняла его. Через некоторое время к шару на расстояние нескольких сантиметров поднесли горящую свечу, при этом стрелка электрометра быстро опустилась вниз. Спектр излучения свечи (зависимость интенсивности излучения I от длины волны) показан на рисунке. Объясните разрядку электрометра, примите во внимание приведенные спектры и то, что для цинка «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}} = 290 \text{ нм}$.

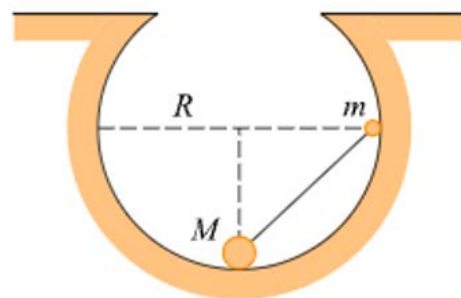


14. (3 балла) Тонкая линза с фокусным расстоянием $F = 20 \text{ см}$ дает действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

15. (3 балла) В колебательном контуре, активное сопротивление которого равно нулю, происходят свободные электромагнитные колебания с периодом $T = 50,24 \text{ мкс}$ и максимальным напряжением на конденсаторе U_{max} . Зависимость энергии электрического поля конденсатора от разности потенциалов между его обкладками в пределах от 0 до U_{max} приведена на графике. Определите максимальное значение силы тока в контуре.



16. (3 балла) Маленькие шарики, имеющие массы M и $m = 60$ г, соединены друг с другом стержнем пренебрежимо малой массы. Полученная гантель помещена в неподвижную сферическую выемку радиусом R так, что шарик M находится в нижней точке выемки, а шарик m касается стенки выемки на высоте R от этой точки (см. рис.). Коэффициент трения между шариком M и дном выемки $\mu = 0,3$, трение между шариком m и стенкой выемки отсутствует. При каких значениях M гантель покоится в показанном на рисунке положении? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на гантель. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

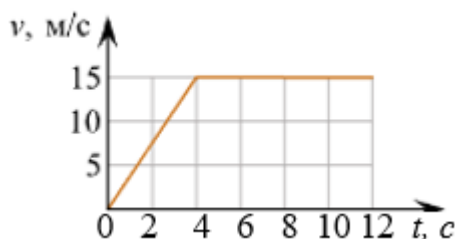
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 13

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с. *Ответ запишите в метрах.*



2 (1 балл) При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$ были получены следующие данные.

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	0,8	1,6	2,4	3,2
$N, \text{ Н}$	2,0	4,0	6,0	8,0

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

3 (1 балл) Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. Результирующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

4 (1 балл) Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик. *Ответ запишите в ньютонах.*

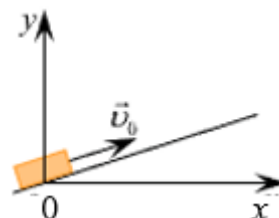
5 (1 балл) Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

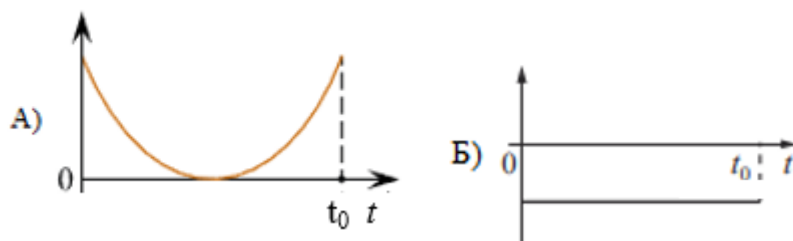
6 (1 балл) После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_0$ как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_x
- 2) проекция ускорения a_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия E_{max}

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

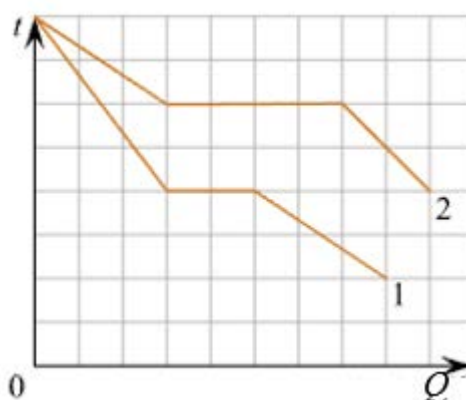
А	Б

7 (1 балл) В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. Ответ запишите в кельвинах.

8 (1 балл) Газ в сосуде сжали, совершив работу, равную 500 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 350 Дж. Какое количество теплоты отдал газ окружающей среде? Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.



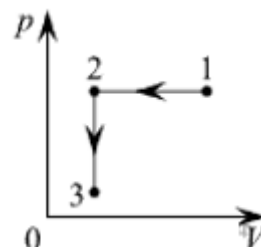
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.

3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.

4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.

5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

10 (1 балл) Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах $p-V$, где p — давление газа, V — объем газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

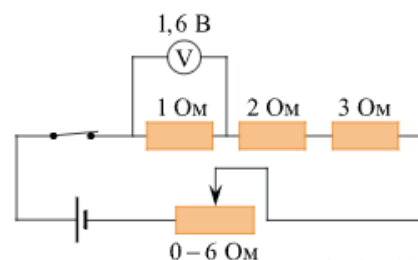
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3
	- -

11 (1 балл) На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах.

Какое напряжение будет показывать вольтметр, если его подсоединить к резистору сопротивлением 3 Ом? Вольтметр считать идеальным. Ответ запишите в вольтах.



12 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B , несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рис.). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

2) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут притягивать друг друга.

3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку A .

4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.

5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально вправо.

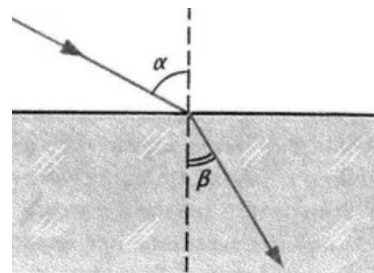
14. (3 балла) Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Частота	Скорость



15. (3 балла) Во время лабораторной работы ученики изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от частоты падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта. Частоту падающего света немного увеличивают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и работа выхода электронов из материала фотокатода?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Энергия фотонов падающего света	Работа выхода электронов

16. (3 балла) К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 1$ нФ и зарядом $q = 12$ нКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Найдите установившееся напряжение на первом конденсаторе.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

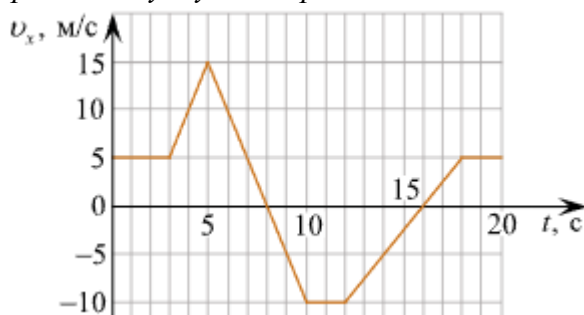
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)
Кафедра «Прикладной физики»
Дисциплина «Физика»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

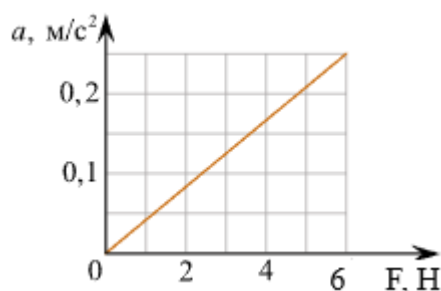
БИЛЕТ № 14

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 8 до 10 с? Ответ запишите в метрах на секунду в квадрате.

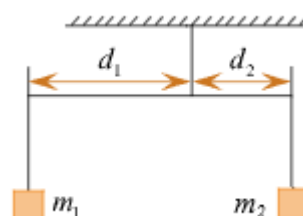


2 (1 балл) На графике приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения от горизонтальной силы. Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна масса бруска? Ответ запишите в килограммах.



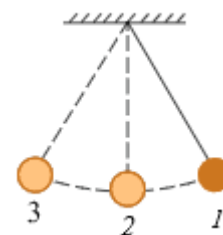
3 (1 балл) Тело массой 600 г, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, поднялось на максимальную высоту, равную 8 м. Какой кинетической энергией обладало тело в момент броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ запишите в джоулях.

4 (1 балл) Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рис.), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз нужно



уменьшить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)

5 (1 балл) Математический маятник с частотой свободных колебаний 0,5 Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рис.). Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебания маятника.



1. Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 2 с после начала движения.
2. Через 0,5 с маятник первый раз вернется в положение 1.
3. При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника остается неизменной.
4. Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 0,5 с после начала движения.
5. При движении из положения 3 в положение 2 модуль силы натяжения нити уменьшается.

6 (1 балл) Космический исследовательский зонд обращается по круговой орбите вокруг Марса. В результате перехода на другую круговую орбиту центростремительное ускорение зонда увеличилось. Как изменились при этом скорость зонда и период обращения зонда вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

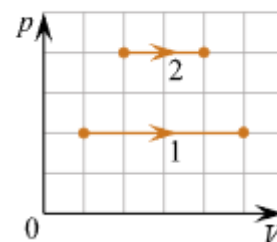
1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Скорость зонда	Период обращения зонда

7 (1 балл) Концентрация молекул разреженного газа в сосуде была увеличена вдвое, а абсолютная температура газа — уменьшена в 4 раза. Во сколько раз при этом уменьшилось давление газа?

8 (1 балл) На рисунке показаны два процесса, проведенных с одним и тем же количеством газообразного неона (p — давление неона; V — его объем). Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



1. В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.
2. В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.
3. Работа, совершенная неоном, в обоих процессах одинакова.
4. В процессе 1 объем неона изобарно увеличился в 4 раза.
5. В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.

9 (1 балл) В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление смеси газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличилось.

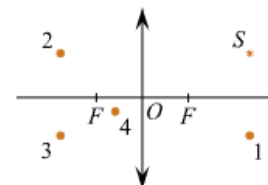
2. Уменьшилось.
3. Не изменилось.

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

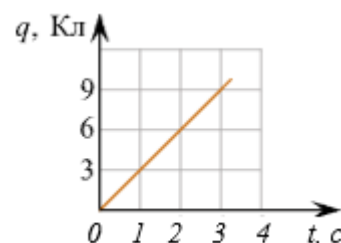
Парциальное давление первого газа	Суммарное давление смеси газов

10 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

11 (1 балл) Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рис.)?



12 (1 балл) По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику (см. рис.). Какова сила тока в проводнике? Ответ запишите в амперах.

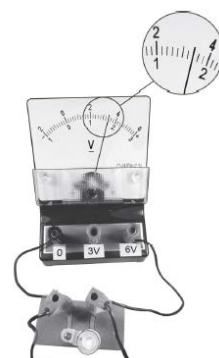


При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.
3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.
4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.
5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

14. (3 балла) Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



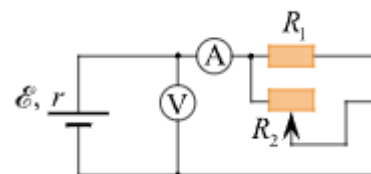
15. (3 балла) Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объема газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от внешнего давления. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температуре и давлении (см. таблицу).

Какие **два** сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °C	Масса газа, г
1	60	80	10
2	100	100	10
3	80	60	5
4	90	80	15
5	100	60	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

16. (3 балла) На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А. Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

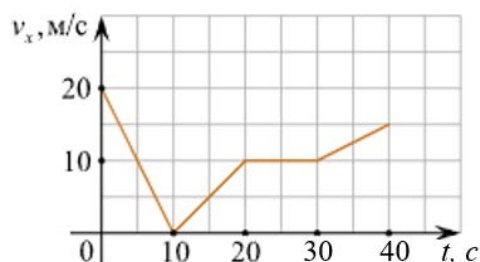
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 15

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Автомобиль движется по прямой улице, параллельной оси Ox . На графике представлена зависимость проекции v_x его скорости от времени t . Определите проекцию a_x ускорения автомобиля в интервале времени от 0 до 10 с. *Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате.*



2 (1 балл) Два маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $F_1 = 0,9$ нН. Каков модуль гравитационного взаимодействия F_2 двух других шариков, если масса одного из них равна $3m$, масса другого $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$. *Ответ запишите в пиконьютонах.*

3 (1 балл) У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в метрах.*

4 (1 балл) Частота свободных гармонических колебаний пружинного маятника равна 4 Гц. Какой будет частота колебаний маятника, если уменьшить массу груза в 4 раза? *Ответ запишите в герцах.*

5 (1 балл) На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

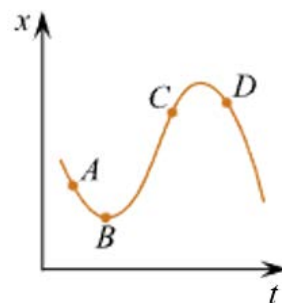
1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox отрицательна.

2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки A в точку C отрицательна.

3) На участке CD направление скорости тела не меняется.

4) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.

5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в



одну сторону.

6 (1 балл) Изначально полностью погруженный в воду батискаф движется с постоянной скоростью вниз, при этом не достигая дна. Как при этом изменяются кинетическая энергия батискафа и сила Архимеда, действующая на него.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

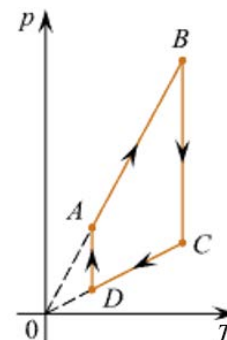
Кинетическая энергия	Сила Архимеда

7 (1 балл) Концентрация атомов гелия, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, увеличилась в 6 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом средняя энергия теплового движения атомов гелия?

8 (1 балл) Внешние силы совершили над газом работу 30 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 Дж. Какое количество теплоты отдал газ в этом процессе?

Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующих процессы на графике.



1) Газ за цикл не совершает работу.
2) В процессе AB газ отдаёт положительное количество теплоты.

- 3) В процессе BC внутренняя энергия газа увеличивается.
- 4) В процессе CD работа газа равна нулю.
- 5) В процессе DA газ изотермически сжимают.

10 (1 балл) Для исследования изопроцессов используют закрытый сосуд переменного объема, заполненный гелием и соединенный с манометром. Объём сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру гелия в нём неизменной. Как изменяются при этом давление гелия в сосуде и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

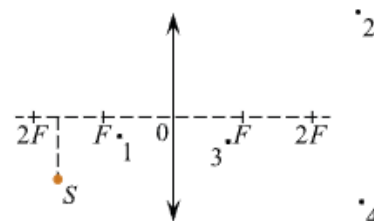
Давление гелия	Концентрация молекул гелия

11 (1 балл) Сила электрического взаимодействия двух точечных зарядов равна 40 мН. На сколько увеличится данная сила, если увеличить каждый заряд в 3 раза и уменьшить расстояние между ними в 2 раза? Ответ запишите в миллиньютонах.

12 (1 балл) За время $\Delta t = 4$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от некоторого значения Φ до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 8 мВ. Определите начальный магнитный поток Φ через рамку. Ответ запишите в милливеберах.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) С помощью собирающей тонкой линзы с фокусным расстоянием F получают изображение точечного источника света S . Определите, какая точка соответствует изображению источника света.



14. (3 балла) На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами излучения кванта света наибольшей длины волны и поглощения кванта света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) излучение кванта света наибольшей длины волны

Б) поглощение кванта света наименьшей частоты

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

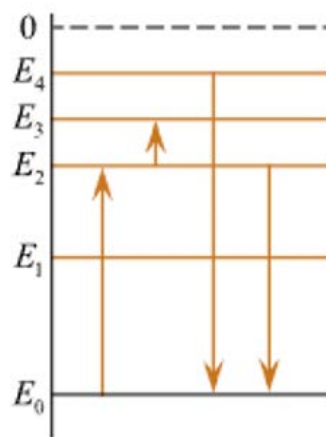
1) $E_2 - E_1$

2) $E_4 - E_2$

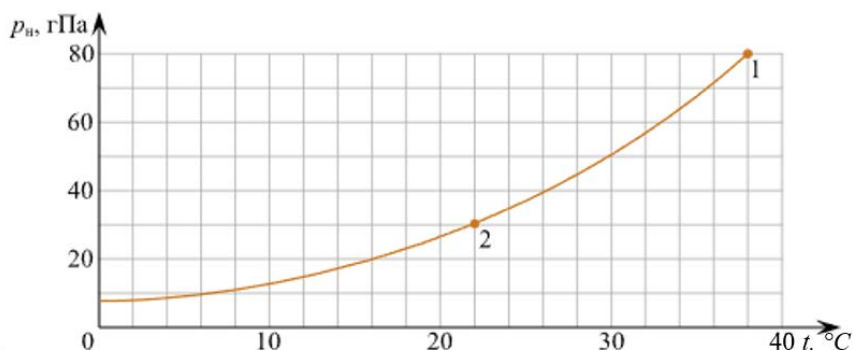
3) $E_3 - E_2$

4) $E_2 - E_0$

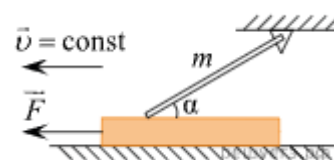
А	Б



15. (3 балла) В сосуде емкостью 10 л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, находится насыщенный водяной пар при температуре 38°C . Затем его охлаждают до 22°C . На графике зависимости давления p_n насыщенного водяного пара от температуры t обозначены состояния пара, находящегося в этом сосуде. Используя данные графика, определите количество вещества сконденсировавшейся воды в результате охлаждения. Объемом воды в сосуде можно пренебречь.



16. (3 балла) Однородный тонкий стержень массой $m = 1$ кг одним концом шарнирно прикреплен к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рис.). Стержень при этом неподвижен. Найдите F , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



Какие законы Вы используете для описания равновесия системы тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 16

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом R со скоростью v . Во сколько раз нужно увеличить скорость ее движения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

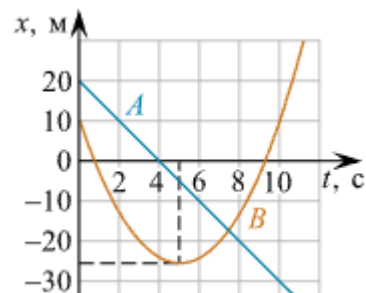
Ответ: в ____ раз(а).

2 (1 балл) Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2

3 (1 балл) Тело массой 6 кг движется прямолинейно со скоростью 2 м/с в инерциальной системе отсчета. На тело начала действовать постоянная тормозящая сила, равная по модулю 4 Н. Сколько времени пройдет до момента остановки тела?

4 (1 балл) На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся вдоль оси Ox . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.

1. За время от 3 до 9 с тело В прошло путь 15 м.
2. Импульс тела А с течением времени не изменяется.
3. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости тела А на ось Ox была равна 0.
4. Тело В движется равномерно.
5. В момент времени $t = 5$ с импульс тела В был равен 0.



5 (1 балл) Шарик, брошенный с поверхности Земли под углом 20° к горизонту с начальной скоростью $\vec{v}_0$ поднялся на максимальную высоту H и пролетел в горизонтальном направлении расстояние L . Что произойдет с дальностью полета шарика и временем его полета, если шарик бросить с той же по величине начальной скоростью под углом 30° к горизонту?

Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличится.

2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Дальность полета шарика	Время полета шарика

6 (1 балл) На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене легкой горизонтальной пружиной жесткостью k , совершает свободные гармонические колебания с амплитудой A .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота колебаний бруска
- Б) амплитуда ускорения бруска

А	Б

ФОРМУЛЫ

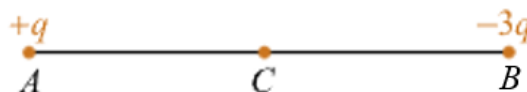
- 1) $A \frac{k}{M}$
- 2) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{M}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$
- 4) $A \sqrt{\frac{k}{M}}$

7 (1 балл) Давление разреженного газа в сосуде возросло в 4 раза, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в ____ раз(____ а).

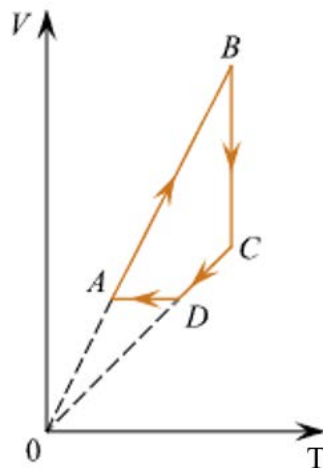
8 (1 балл) Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха в сосуде, если при неизменной температуре перемещением поршня уменьшить объем сосуда в 2 раза? Ответ запишите в процентах.

9 (1 балл) Две маленькие закрепленные бусинки, расположенные в точка A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-3q$ соответственно (см. рис.). При этом точка C является серединой отрезка AB . Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1. Если бусинку с зарядом $+q$ заменить на бусинку с зарядом $-q$, то модуль напряженности результирующего электростатического поля в точке C увеличится в 2 раза.
2. Сила Кулона, действующая на бусинку в точке A , и сила Кулона, действующая на бусинку в точке B , равны по модулю.
3. Если бусинки соединить проводником, то заряд бусинки в точке A станет отрицательным.
4. Напряженность результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
5. Если бусинки соединить стеклянной незаряженной палочкой, то они будут отталкиваться друг от друга.

10 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах V – T , где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отраженные на графике процессы.



1. В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.

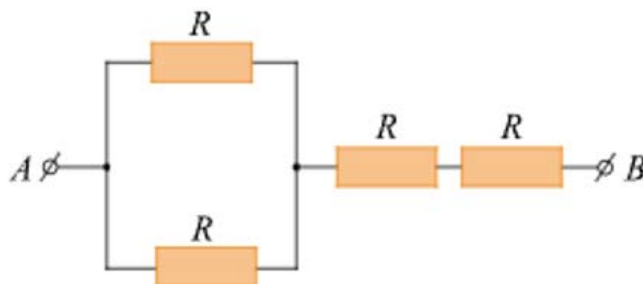
2. В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.

3. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.

4. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.

5. Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.

11 (1 балл) На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из четырех резисторов равно 6 Ом. Каково общее сопротивление цепи между клеммами A и B ?



12 (1 балл) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Сила Архимеда, действующая на тело, полностью погруженное в жидкость, прямо пропорциональна объему тела.

2. Теплопередача путем конвекции наблюдается в жидкостях и газах.

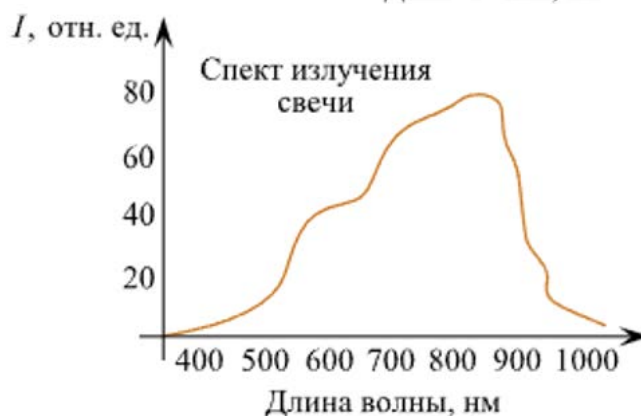
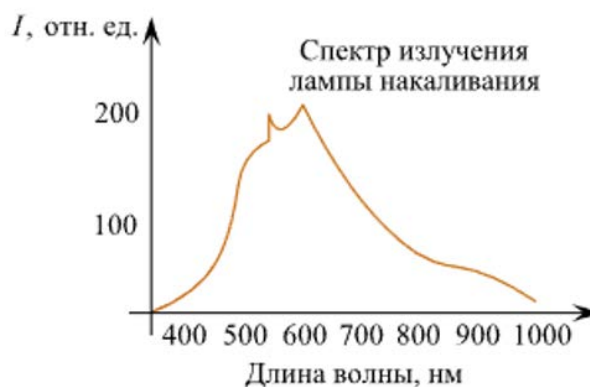
3. При последовательном соединении резисторов напряжения на всех резисторах одинаковы.

4. Вследствие интерференции электромагнитных волн происходит перераспределение энергии в пространстве: энергия концентрируется в максимумах и не поступает в минимумы интерференции.

5. Заряды атомных ядер изотопов химического элемента различны, но массы их одинаковы.

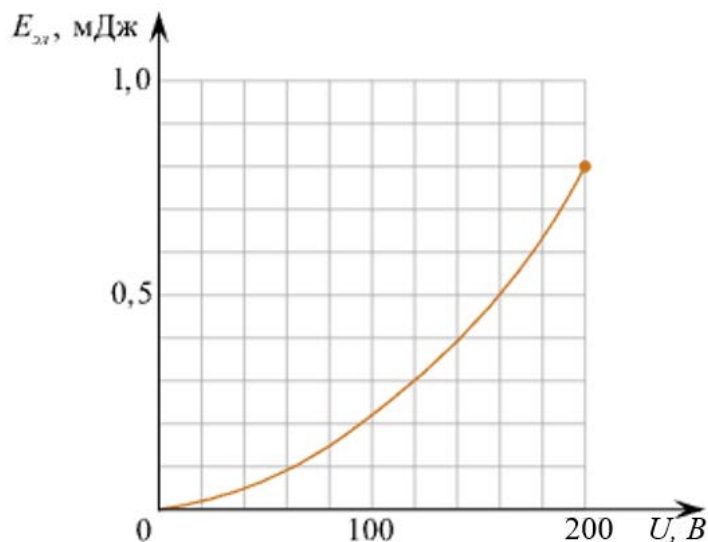
При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) В классе при электрическом освещении лампами накаливания показали опыт: цинковый шар электрометра зарядили эбонитовой палочкой, потертой о сукно. При этом стрелка электрометра отклонилась, заняв положение, указанное на рисунке, и не меняла его. Через некоторое время к шару на расстояние нескольких сантиметров поднесли горящую свечу, при этом стрелка электрометра быстро опустилась вниз. Спектр излучения свечи (зависимость интенсивности излучения I от длины волны) показан на рисунке. Объясните разрядку электрометра, примите во внимание приведенные спектры и то, что для цинка «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}} = 290 \text{ нм}$.

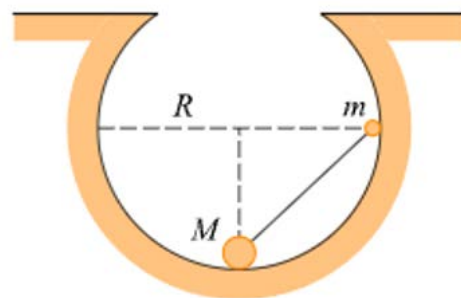


14. (3 балла) Тонкая линза с фокусным расстоянием $F = 20 \text{ см}$ дает действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

15. (3 балла) В колебательном контуре, активное сопротивление которого равно нулю, происходят свободные электромагнитные колебания с периодом $T = 50,24 \text{ мкс}$ и максимальным напряжением на конденсаторе U_{max} . Зависимость энергии электрического поля конденсатора от разности потенциалов между его обкладками в пределах от 0 до U_{max} приведена на графике. Определите максимальное значение силы тока в контуре.



16. (3 балла) Маленькие шарики, имеющие массы M и $m = 60$ г, соединены друг с другом стержнем пренебрежимо малой массы. Полученная гантель помещена в неподвижную сферическую выемку радиусом R так, что шарик M находится в нижней точке выемки, а шарик m касается стенки выемки на высоте R от этой точки (см. рис.). Коэффициент трения между шариком M и дном выемки $\mu = 0,3$, трение между шариком m и стенкой выемки отсутствует. При каких значениях M гантель покоится в показанном на рисунке положении? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на гантель. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

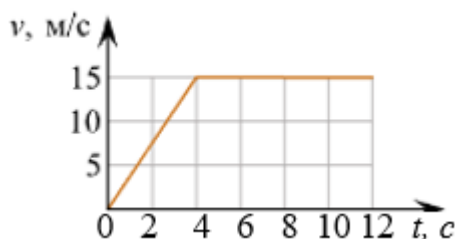
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 17

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v тела от времени t . Найдите путь, пройденный телом за время от 0 до 12 с. *Ответ запишите в метрах.*



2 (1 балл) При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения $\vec{F}_{\text{тр}}$ от модуля нормальной составляющей силы реакции опоры $\vec{N}$ были получены следующие данные.

$F_{\text{тр}}, \text{ Н}$	0,8	1,6	2,4	3,2
$N, \text{ Н}$	2,0	4,0	6,0	8,0

Определите по результатам исследования коэффициент трения скольжения.

3 (1 балл) Тело движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. Результирующая всех сил, действующих на тело, постоянна и равна по модулю 8 Н. Каков модуль изменения импульса тела за 4 с? *Ответ запишите в килограммах на метр в секунду.*

4 (1 балл) Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик. *Ответ запишите в ньютонах.*

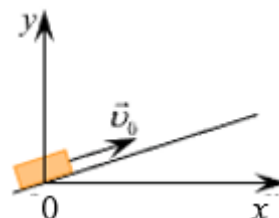
5 (1 балл) Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$x, \text{ см}$	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

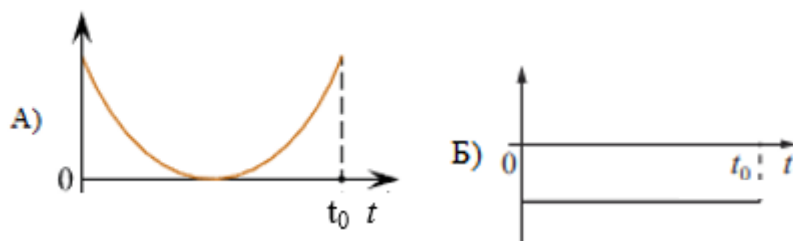
6 (1 балл) После удара в момент $t = 0$ шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью $\vec{v}_B$ как показано на рисунке. В момент времени t_0 шайба вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы.



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости v_x
- 2) проекция ускорения a_y
- 3) кинетическая энергия E_k
- 4) полная механическая энергия E_{max}

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

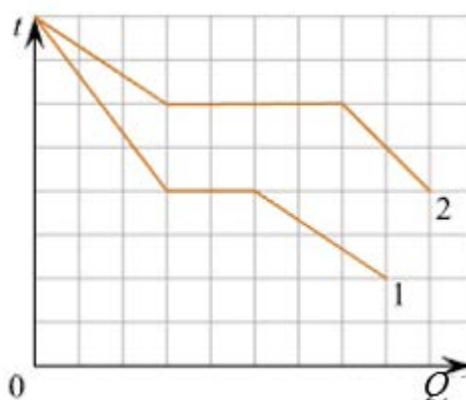
А	Б

7 (1 балл) В сосуде содержится разреженный аргон, абсолютная температура которого равна 150 К. Концентрацию аргона уменьшили в 2 раза, при этом его давление увеличилось в 3 раза. Определите абсолютную температуру газа в конечном равновесном состоянии. Ответ запишите в кельвинах.

8 (1 балл) Газ в сосуде сжали, совершив работу, равную 500 Дж. Внутренняя энергия газа при этом увеличилась на 350 Дж. Какое количество теплоты отдал газ окружающей среде? Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.



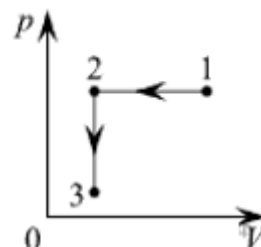
2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.

3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.

4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.

5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.

10 (1 балл) Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах $p-V$, где p — давление газа, V — объем газа. Как изменяются абсолютная температура газа T в ходе процесса 1–2 и концентрация молекул газа n в ходе процесса 2–3? Масса газа остаётся постоянной.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

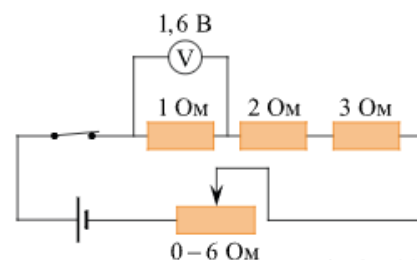
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Абсолютная температура газа в ходе процесса 1–2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2–3

11 (1 балл) На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах.

Какое напряжение будет показывать вольтметр, если его подсоединить к резистору сопротивлением 3 Ом? Вольтметр считать идеальным. Ответ запишите в вольтах.



12 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Две маленькие бусинки, закреплённые в точках A и B , несут на себе заряды $-3q$ и $+1,5q > 0$ соответственно (см. рис.). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1) Если бусинки соединить незаряженной стеклянной палочкой, их заряды станут равными.

2) Если бусинки соединить тонкой медной проволокой, то они будут притягивать друг друга.

3) Модуль силы Кулона, действующей на бусинку B , равен модулю силы Кулона, действующей на бусинку A .

4) На бусинку A со стороны бусинки B действует сила Кулона, направленная горизонтально вправо.

5) Напряжённость результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально вправо.

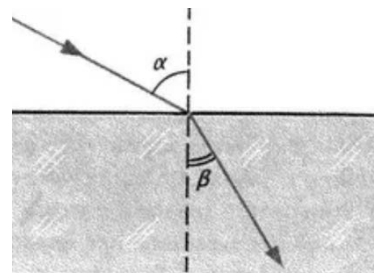
14. (3 балла) Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рис.). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

1. Увеличивается.
2. Уменьшается.
3. Не изменяется.

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

Частота	Скорость



15. (3 балла) Во время лабораторной работы ученики изучают зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от частоты падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта. Частоту падающего света немного увеличивают. Как при этом изменяются энергия фотонов падающего света и работа выхода электронов из материала фотокатода?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Энергия фотонов падающего света	Работа выхода электронов

16. (3 балла) К изолированному заряженному конденсатору с электроёмкостью $C = 1$ нФ и зарядом $q = 12$ нКл параллельно подключили незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Найдите установившееся напряжение на первом конденсаторе.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

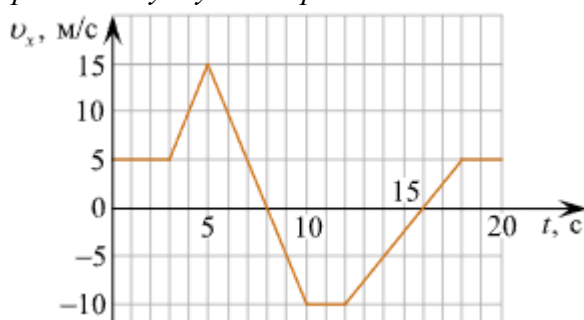
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

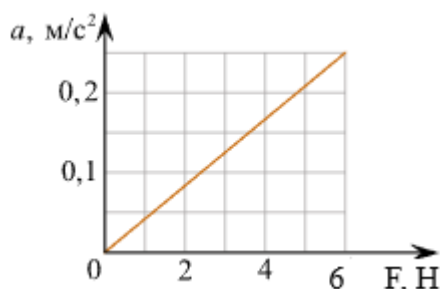
БИЛЕТ № 18

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 8 до 10 с? *Ответ запишите в метрах на секунду в квадрате.*

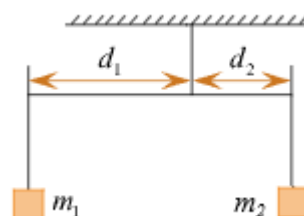


2 (1 балл) На графике приведена зависимость ускорения бруска, скользящего без трения от горизонтальной силы. Систему отсчета считать инерциальной. Чему равна масса бруска? *Ответ запишите в килограммах.*

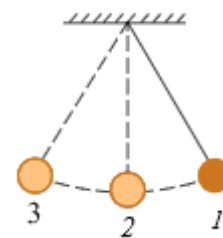


3 (1 балл) Тело массой 600 г, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, поднялось на максимальную высоту, равную 8 м. Какой кинетической энергией обладало тело в момент броска? Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в джоулях.*

4 (1 балл) Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рис.), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Во сколько раз нужно уменьшить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



5 (1 балл) Математический маятник с частотой свободных колебаний $0,5 \text{ Гц}$ отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рис.). Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебания маятника.



1. Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через 2 с после начала движения.
2. Через $0,5 \text{ с}$ маятник первый раз вернется в положение 1.
3. При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника остается неизменной.
4. Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через $0,5 \text{ с}$ после начала движения.
5. При движении из положения 3 в положение 2 модуль силы натяжения нити уменьшается.

6 (1 балл) Космический исследовательский зонд обращается по круговой орбите вокруг Марса. В результате перехода на другую круговую орбиту центростремительное ускорение зонда увеличилось. Как изменились при этом скорость зонда и период обращения зонда вокруг Марса?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

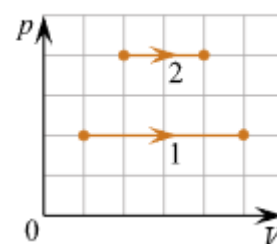
1. Увеличилась.
2. Уменьшилась.
3. Не изменилась.

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

Скорость зонда	Период обращения зонда

7 (1 балл) Концентрация молекул разреженного газа в сосуде была увеличена вдвое, а абсолютная температура газа — уменьшена в 4 раза. Во сколько раз при этом уменьшилось давление газа?

8 (1 балл) На рисунке показаны два процесса, проведенных с одним и тем же количеством газообразного неона (p — давление неона; V — его объем). Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на рисунке.



1. В процессе 2 абсолютная температура неона изобарно увеличилась в 2 раза.
2. В процессе 1 плотность неона увеличилась в 5 раз.
3. Работа, совершенная неоном, в обоих процессах одинакова.
4. В процессе 1 объем неона изобарно увеличился в 4 раза.
5. В процессе 2 концентрация молекул неона увеличилась в 2 раза.

9 (1 балл) В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление смеси газов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

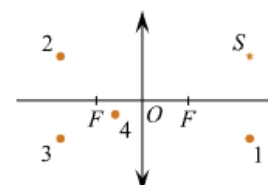
1. Увеличилось.
2. Уменьшилось.
3. Не изменилось.

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

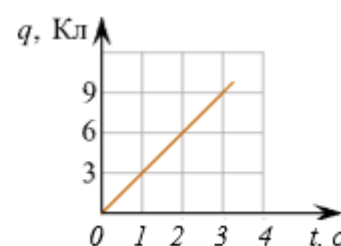
Парциальное давление первого газа	Суммарное давление смеси газов

10 (1 балл) Две частицы с зарядами $q_1 = q$ и $q_2 = 2q$ влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями $v_1 = v$ и $v_2 = 2v$ соответственно. Определите отношение модулей сил $F_1 : F_2$ действующих на них со стороны магнитного поля.

11 (1 балл) Какая из точек (1, 2, 3 или 4) является изображением точечного источника S , создаваемым тонкой собирающей линзой с фокусным расстоянием F (см. рис.)?



12 (1 балл) По проводнику течет постоянный электрический ток. Величина заряда, проходящего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику (см. рис.). Какова сила тока в проводнике? Ответ запишите в амперах.



При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

1. При вынужденных механических колебаниях в колебательной системе резонанс возникает в том случае, если собственная частота колебаний системы совпадает с частотой изменения внешней силы.

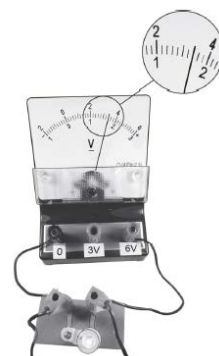
2. В процессе изохорного нагревания постоянной массы газа давление газа уменьшается.

3. Поверхность проводника, находящегося в электростатическом поле, является эквипотенциальной.

4. При прохождении монохроматической световой волны через границу раздела двух оптически прозрачных сред с разными показателями преломления изменяются скорость волны и длина волны, а ее частота остается неизменной.

5. При β -распаде ядра выполняются законы сохранения энергии и электрического заряда, но не выполняется закон сохранения импульса.

14. (3 балла) Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



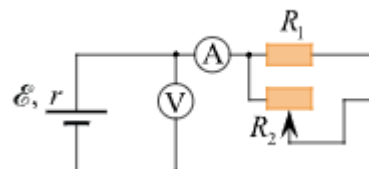
15. (3 балла) Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объема газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от внешнего давления. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температуре и давлении (см. таблицу).

Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °С	Масса газа, г
1	60	80	10
2	100	100	10
3	80	60	5
4	90	80	15
5	100	60	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

16. (3 балла) На рисунке показана принципиальная схема электрической цепи, состоящей из источника тока с отличным от нуля внутренним сопротивлением, резистора, реостата и измерительных приборов — идеального амперметра и идеального вольтметра. Как будут изменяться показания приборов при перемещении движка реостата вправо? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А. Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

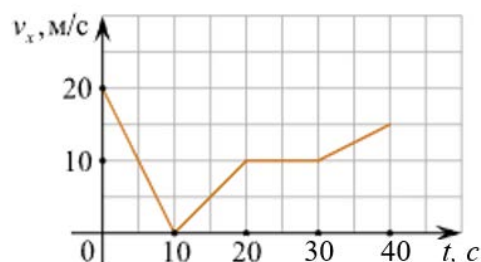
27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)
Кафедра «Прикладной физики»
Дисциплина «Физика»
Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 19

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Автомобиль движется по прямой улице, параллельной оси Ox . На графике представлена зависимость проекции v_x его скорости от времени t . Определите проекцию a_x ускорения автомобиля в интервале времени от 0 до 10 с. *Ответ запишите в метрах за секунду в квадрате.*



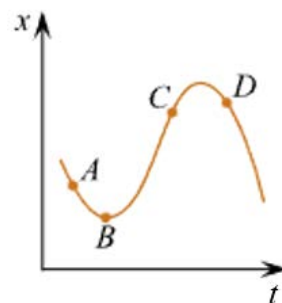
2 (1 балл) Два маленьких шарика массой m каждый, расстояние между центрами которых равно r , притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю $F_1 = 0,9$ нН. Каков модуль гравитационного взаимодействия F_2 двух других шариков, если масса одного из них равна $3m$, масса другого $2m$, а расстояние между их центрами равно $2r$. *Ответ запишите в пиконьютонах.*

3 (1 балл) У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой 10 г обладает кинетической энергией 0,04 Дж. Определите максимальную высоту, на которую шайба может подняться по плоскости относительно основания. Сопротивлением воздуха пренебречь. *Ответ запишите в метрах.*

4 (1 балл) Частота свободных гармонических колебаний пружинного маятника равна 4 Гц. Какой будет частота колебаний маятника, если уменьшить массу груза в 4 раза? *Ответ запишите в герцах.*

5 (1 балл) На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) В точке A проекция скорости тела на ось Ox отрицательна.
- 2) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки A в точку C отрицательна.
- 3) На участке CD направление скорости тела не меняется.
- 4) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.
- 5) В точке D ускорение тела и его скорость направлены в



одну сторону.

6 (1 балл) Изначально полностью погруженный в воду батискаф движется с постоянной скоростью вниз, при этом не достигая дна. Как при этом изменяются кинетическая энергия батискафа и сила Архимеда, действующая на него.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

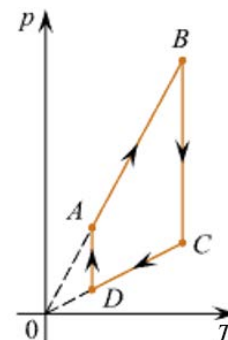
Кинетическая энергия	Сила Архимеда

7 (1 балл) Концентрация атомов гелия, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, увеличилась в 6 раз. Давление газа при этом возросло в 2 раза. Во сколько раз уменьшилась при этом средняя энергия теплового движения атомов гелия?

8 (1 балл) Внешние силы совершили над газом работу 30 Дж, при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 Дж. Какое количество теплоты отдал газ в этом процессе?

Ответ запишите в джоулях.

9 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующих процессы на графике.



1) Газ за цикл не совершает работу.
2) В процессе AB газ отдаёт положительное количество теплоты.

3) В процессе BC внутренняя энергия газа увеличивается.

4) В процессе CD работа газа равна нулю.

5) В процессе DA газ изотермически сжимают.

10 (1 балл) Для исследования изопроцессов используют закрытый сосуд переменного объема, заполненный гелием и соединенный с манометром. Объём сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру гелия в нём неизменной. Как изменяются при этом давление гелия в сосуде и концентрация его молекул?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

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

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

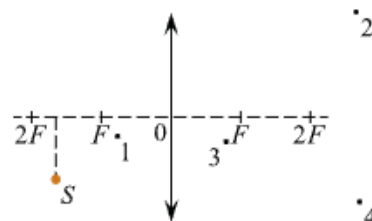
Давление гелия	Концентрация молекул гелия

11 (1 балл) Сила электрического взаимодействия двух точечных зарядов равна 40 мН. На сколько увеличится данная сила, если увеличить каждый заряд в 3 раза и уменьшить расстояние между ними в 2 раза? Ответ запишите в миллиньютонах.

12 (1 балл) За время $\Delta t = 4$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от некоторого значения Φ до нуля. При этом в рамке генерируется ЭДС, равная 8 мВ. Определите начальный магнитный поток Φ через рамку. Ответ запишите в милливеберах.

При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) С помощью собирающей тонкой линзы с фокусным расстоянием F получают изображение точечного источника света S . Определите, какая точка соответствует изображению источника света.



14. (3 балла) На рисунке изображена упрощенная диаграмма нижних энергетических уровней атома. Стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между этими уровнями.

Установите соответствие между процессами излучения кванта света наибольшей длины волны и поглощения кванта света наименьшей частоты и энергией соответствующего фотона. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕСС

А) излучение кванта света наибольшей длины волны

Б) поглощение кванта света наименьшей частоты

ЭНЕРГИЯ ФОТОНА

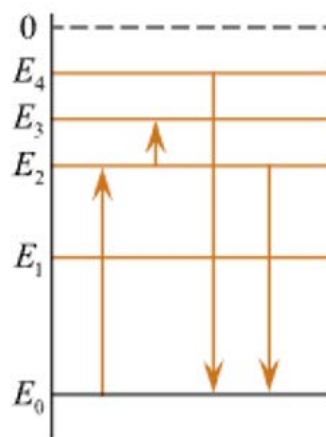
1) $E_2 - E_1$

2) $E_4 - E_2$

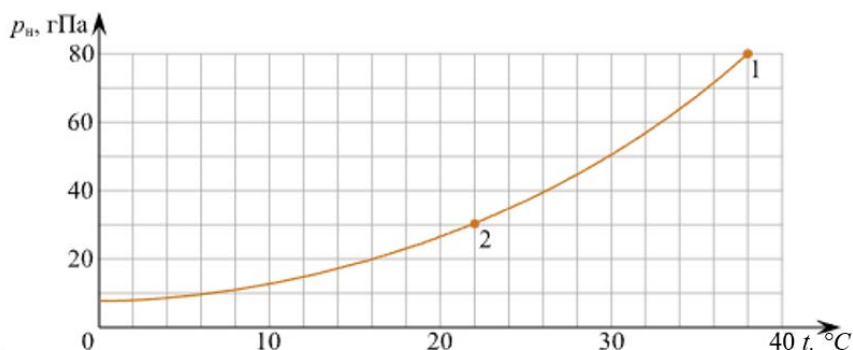
3) $E_3 - E_2$

4) $E_2 - E_0$

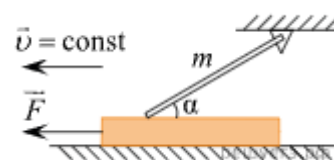
А	Б



15. (3 балла) В сосуде емкостью 10 л, воздух из которого был откачан до высокого вакуума, находится насыщенный водяной пар при температуре 38°C . Затем его охлаждают до 22°C . На графике зависимости давления p_n насыщенного водяного пара от температуры t обозначены состояния пара, находящегося в этом сосуде. Используя данные графика, определите количество вещества сконденсировавшейся воды в результате охлаждения. Объемом воды в сосуде можно пренебречь.



16. (3 балла) Однородный тонкий стержень массой $m = 1$ кг одним концом шарнирно прикреплен к потолку, а другим концом опирается на массивную горизонтальную доску, образуя с ней угол $\alpha = 30^\circ$. Под действием горизонтальной силы $\vec{F}$ доска движется поступательно влево с постоянной скоростью (см. рис.). Стержень при этом неподвижен. Найдите F , если коэффициент трения стержня по доске $\mu = 0,2$. Трением доски по опоре и трением в шарнире пренебречь.



Какие законы Вы используете для описания равновесия системы тел? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Прикладной физики»

Дисциплина «Физика»

Семестр 2

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
в форме экзамена**

БИЛЕТ № 20

При выполнении заданий 1-12 запишите ход решения и полученный ответ.

1 (1 балл) Материальная точка равномерно движется по окружности радиусом R со скоростью v . Во сколько раз нужно увеличить скорость ее движения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

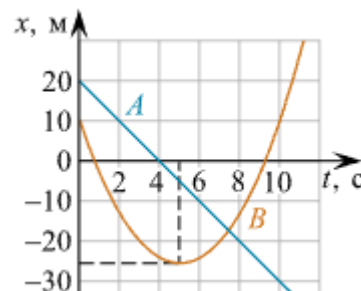
Ответ: в ____ раз(а).

2 (1 балл) Санки массой 5 кг скользят по горизонтальной дороге. Сила трения скольжения их полозьев о дорогу 6 Н. Каков коэффициент трения скольжения саночных полозьев о дорогу? Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2

3 (1 балл) Тело массой 6 кг движется прямолинейно со скоростью 2 м/с в инерциальной системе отсчета. На тело начала действовать постоянная тормозящая сила, равная по модулю 4 Н. Сколько времени пройдет до момента остановки тела?

4 (1 балл) На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся вдоль оси Ox . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.

1. За время от 3 до 9 с тело В прошло путь 15 м.
2. Импульс тела А с течением времени не изменяется.
3. В момент времени $t = 4$ с проекция скорости тела А на ось Ox была равна 0.
4. Тело В движется равномерно.
5. В момент времени $t = 5$ с импульс тела В был равен 0.



5 (1 балл) Шарик, брошенный с поверхности Земли под углом 20° к горизонту с начальной скоростью $\vec{v}_0$ поднялся на максимальную высоту H и пролетел в горизонтальном направлении расстояние L . Что произойдет с дальностью полета шарика и временем его полета, если шарик бросить с той же по величине начальной скоростью под углом 30° к горизонту?

Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения.

1. Увеличится.

2. Уменьшится.
3. Не изменится.

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

Дальность полета шарика	Время полета шарика

6 (1 балл) На гладком горизонтальном столе брусок массой M , прикрепленный к вертикальной стене легкой горизонтальной пружиной жесткостью k , совершает свободные гармонические колебания с амплитудой A .

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) частота колебаний бруска
- Б) амплитуда ускорения бруска

А	Б

ФОРМУЛЫ

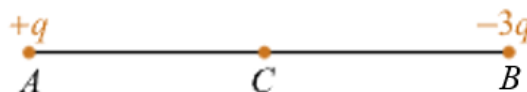
- 1) $A \frac{k}{M}$
- 2) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{M}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$
- 4) $A \sqrt{\frac{k}{M}}$

7 (1 балл) Давление разреженного газа в сосуде возросло в 4 раза, а средняя энергия поступательного теплового движения его молекул уменьшилась в 2 раза. Во сколько раз увеличилась концентрация молекул газа в сосуде?

Ответ: в ____ раз(____ а).

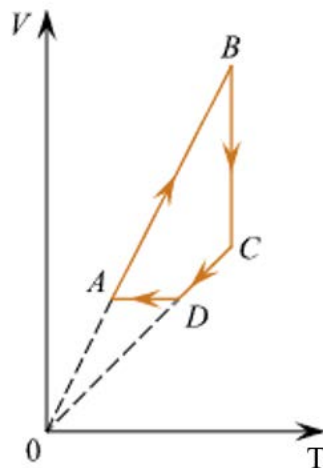
8 (1 балл) Относительная влажность воздуха в сосуде, закрытом поршнем, равна 30%. Какой станет относительная влажность воздуха в сосуде, если при неизменной температуре перемещением поршня уменьшить объем сосуда в 2 раза? Ответ запишите в процентах.

9 (1 балл) Две маленькие закрепленные бусинки, расположенные в точка A и B , несут на себе заряды $+q > 0$ и $-3q$ соответственно (см. рис.). При этом точка C является серединой отрезка AB . Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно этой ситуации.



1. Если бусинку с зарядом $+q$ заменить на бусинку с зарядом $-q$, то модуль напряженности результирующего электростатического поля в точке C увеличится в 2 раза.
2. Сила Кулона, действующая на бусинку в точке A , и сила Кулона, действующая на бусинку в точке B , равны по модулю.
3. Если бусинки соединить проводником, то заряд бусинки в точке A станет отрицательным.
4. Напряженность результирующего электростатического поля в точке C направлена горизонтально влево.
5. Если бусинки соединить стеклянной незаряженной палочкой, то они будут отталкиваться друг от друга.

10 (1 балл) На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах V – T , где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие отраженные на графике процессы.



1. В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.

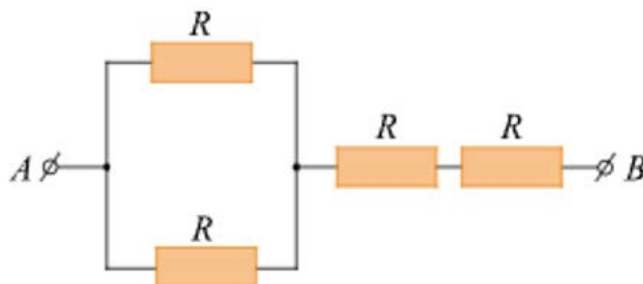
2. В состоянии B концентрация атомов газа максимальна.

3. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.

4. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.

5. Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.

11 (1 балл) На участке цепи, изображенном на рисунке, сопротивление каждого из четырех резисторов равно 6 Ом. Каково общее сопротивление цепи между клеммами A и B ?



12 (1 балл) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. Сила Архимеда, действующая на тело, полностью погруженное в жидкость, прямо пропорциональна объему тела.

2. Теплопередача путем конвекции наблюдается в жидкостях и газах.

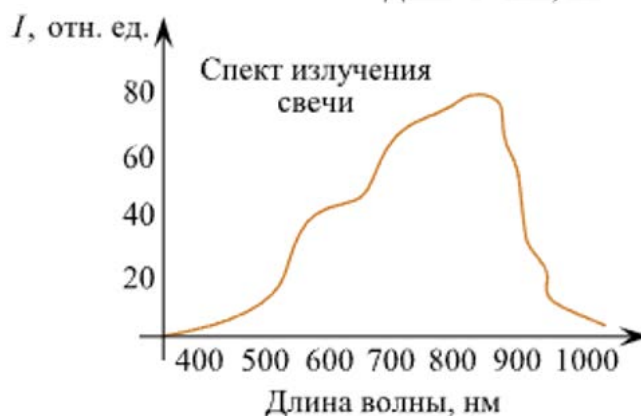
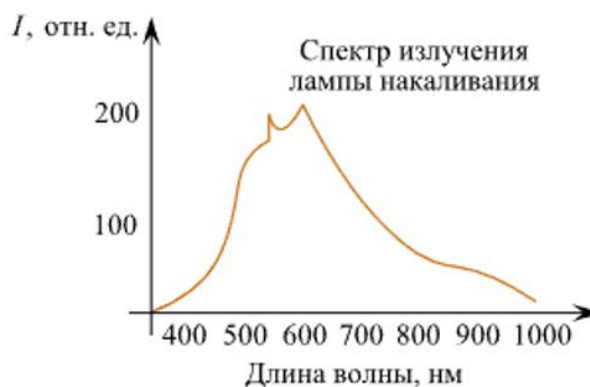
3. При последовательном соединении резисторов напряжения на всех резисторах одинаковы.

4. Вследствие интерференции электромагнитных волн происходит перераспределение энергии в пространстве: энергия концентрируется в максимумах и не поступает в минимумы интерференции.

5. Заряды атомных ядер изотопов химического элемента различны, но массы их одинаковы.

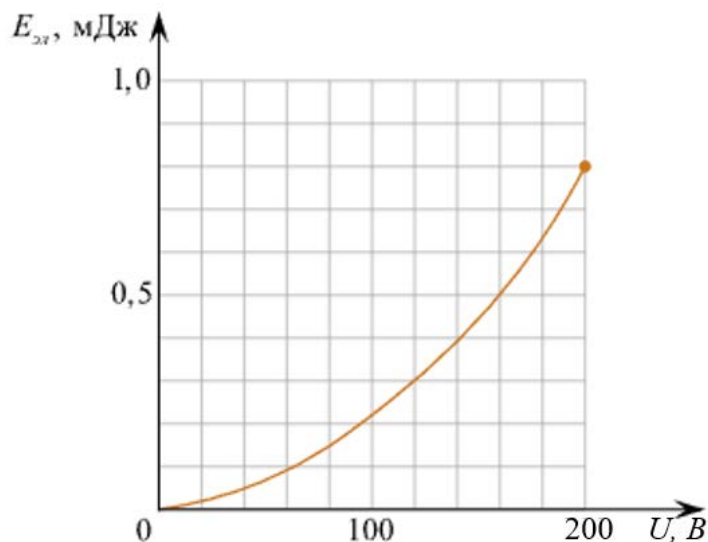
При выполнении заданий 13-16 запишите ход решения и полученный ответ

13. (3 балла) В классе при электрическом освещении лампами накаливания показали опыт: цинковый шар электрометра зарядили эбонитовой палочкой, потертой о сукно. При этом стрелка электрометра отклонилась, заняв положение, указанное на рисунке, и не меняла его. Через некоторое время к шару на расстояние нескольких сантиметров поднесли горящую свечу, при этом стрелка электрометра быстро опустилась вниз. Спектр излучения свечи (зависимость интенсивности излучения I от длины волны) показан на рисунке. Объясните разрядку электрометра, примите во внимание приведенные спектры и то, что для цинка «красная граница» фотоэффекта $\lambda_{\text{кр}} = 290 \text{ нм}$.

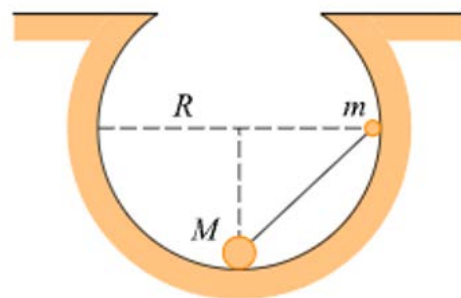


14. (3 балла) Тонкая линза с фокусным расстоянием $F = 20 \text{ см}$ дает действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

15. (3 балла) В колебательном контуре, активное сопротивление которого равно нулю, происходят свободные электромагнитные колебания с периодом $T = 50,24 \text{ мкс}$ и максимальным напряжением на конденсаторе U_{max} . Зависимость энергии электрического поля конденсатора от разности потенциалов между его обкладками в пределах от 0 до U_{max} приведена на графике. Определите максимальное значение силы тока в контуре.



16. (3 балла) Маленькие шарики, имеющие массы M и $m = 60$ г, соединены друг с другом стержнем пренебрежимо малой массы. Полученная гантель помещена в неподвижную сферическую выемку радиусом R так, что шарик M находится в нижней точке выемки, а шарик m касается стенки выемки на высоте R от этой точки (см. рис.). Коэффициент трения между шариком M и дном выемки $\mu = 0,3$, трение между шариком m и стенкой выемки отсутствует. При каких значениях M гантель покоится в показанном на рисунке положении? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на гантель. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

Оценка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удов.)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Составитель:

А.Н. Болотов

Заведующий кафедрой ПФ

А.Н. Болотов