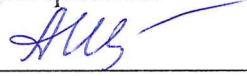


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой

Общей физики

  
«20» 01 2026 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
**промежуточной аттестации в форме экзамена**

Дисциплина «Физика»  
(углубленный уровень)

Разработаны в соответствии с рабочей программой,  
утвержденной «20» 01 2026 г.

Форма обучения – очная

Разработчик: И.В.Кривенко

Тверь 2026

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

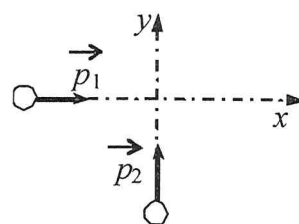
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое механическое движение? Понятие материальной точки. Что представляют собой характеристики движения: траектории, перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По гладкой горизонтальной плоскости по осям  $x$  и  $y$  движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю  $p_1 = 2 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$  и  $p_2 = 3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , как показано на рисунке. Чему равен модуль импульса системы этих двух тел после их абсолютно неупругого удара?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Идеальный газ сначала охлаждался при постоянном давлении, потом его давление увеличивалось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре объем газа увеличился до первоначального значения. Изобразите процессы, происходящие с газом на одном графике в координатах  $V$ - $T$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

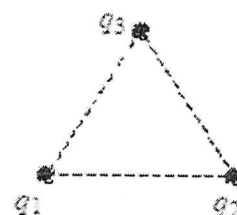
В чем заключается относительность механического движения. Сформулируйте принцип относительности Галилея. Запишите преобразования Галилея для скорости и перемещения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Легковой автомобиль и грузовик движутся по мосту через реку со скоростями  $v_1 = 108$  км/ч и  $v_2 = 54$  км/ч. Масса легкового автомобиля  $m_1 = 1000$  кг, а грузовика  $m_2 = 4500$  кг. Каково отношение потенциальной энергии грузовика к потенциальной энергии легкового автомобиля, если отсчитывать их потенциальную энергию от уровня воды?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Три медных шарика диаметром 1 см каждый расположены в воздухе в вершинах правильного треугольника со стороной 20 см. Первый шарик несет заряд  $q_1 = 4$  нКл, второй  $q_2 = 3$  нКл, а третий  $q_3 = 2$  нКл. С какой силой второй шарик действует на первый?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

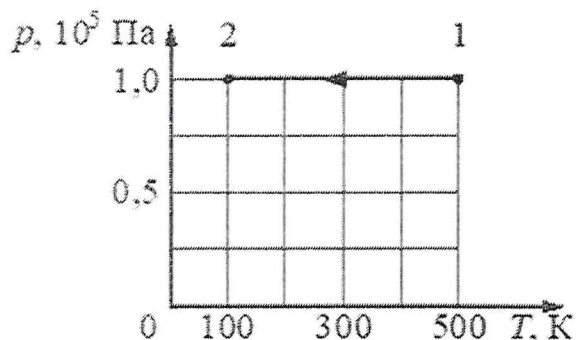
Чем отличаются равномерное и равноускоренное прямолинейное движение? Как найти путь, скорость и ускорение при равномерном и равноускоренном движении материальной точки?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 720 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, который находится на расстоянии двух ее радиусов от земной поверхности?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке приведён график процесса 1–2, в котором участвует аргон. Объём, занимаемый газом в состоянии 1, равен 15 л. Определите объём аргона в состоянии 2.



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

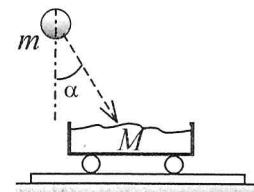
Движение материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью. Что такое угловая скорость, линейная скорость, период и частота обращения материальной точки при движении по окружности? Как найти центростремительное ускорение материальной точки? Как направлены скорость и ускорение тела при движении по окружности?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Температура медного образца массой 100 г повысилась с 20 °С до 60 °С. Какое количество теплоты получил образец? Удельная теплоемкость меди 380 Дж/(кг·К).

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Камень массой  $m = 4$  кг падает под углом  $\alpha = 30^\circ$  к вертикали со скоростью 10 м/с в тележку с песком общей массой  $M = 16$  кг, покоящуюся на горизонтальных рельсах. Чему равна скорость тележки после падения в нее камня?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Сформулируйте первый закон Ньютона. Поясните, что такое инерциальная система отсчета. Сформулируйте второй закон Ньютона и принцип суперпозиции сил. Равнодействующая сила. Сформулируйте третий закон Ньютона и приведите примеры его проявления.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Модуль силы воздействия одного неподвижного точечного заряженного тела на другое равен  $F$ . Чему станет равен модуль этой силы, если увеличить заряд одного тела в 2 раза, а второго – в 3 раза?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

За 2 с прямолинейного движения с постоянным ускорением тело прошло 20 м, не меняя направления движения и уменьшив свою скорость в 3 раза. Чему равна начальная скорость тела на этом интервале?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

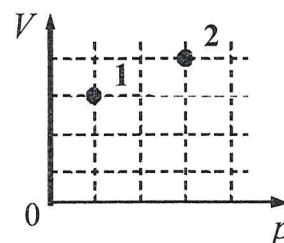
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

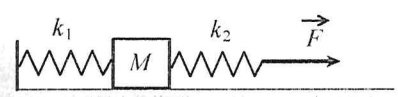
Сформулируйте закон всемирного тяготения. Что такое сила тяжести, как найти ее величину и направление? Какое движение называется свободным падением? Как найти путь, скорость и ускорение при свободном падении материальной точки?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В сосуде находится некоторое количество идеального газа. Как изменится температура газа, если он перейдет из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:



К системе из кубика массой 1 кг и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила  $\vec{F}$  (см. рисунок). Между кубиком и опорой трения нет. Система покоится. Жесткость первой пружины  $k_1 = 300$  Н/м. Жесткость второй пружины  $k_2 = 600$  Н/м. Удлинение первой пружины равно 2 см. Чему равен модуль силы  $F$ ?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

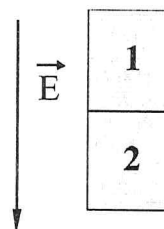
Что такое сила упругости, как найти ее величину и направление? Чем отличаются сила реакции опоры и вес тела? Что такое сила трения, как найти ее величину и направление? Чем отличаются сила трения скольжения и сила трения покоя? От чего зависит коэффициент трения? Что такое сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В одном кубическом метре воздуха в комнате при температуре  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  находится  $1,6 \cdot 10^{-2}$  кг водяных паров. Определите относительную влажность воздуха в комнате, если плотность насыщенных паров при данной температуре равна  $2,18 \cdot 10^{-2}$  кг/м<sup>3</sup>.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Незаряженное металлическое тело поместили в однородное электрическое поле (см. рисунок) и разделили его на части 1 и 2. Какое утверждение о знаках зарядов разделенных частей 1 и 2 верно?



- 1) 1 – положительный заряд, 2 – отрицательный заряд
- 2) 1 – отрицательный заряд, 2 – положительный заряд
- 3) и 1, и 2 – отрицательные заряды
- 4) 1 и 2 останутся нейтральными

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Понятие абсолютно твердого тела. Понятие поступательного и вращательного движения абсолютно твердого тела. Запишите условия равновесия такого тела. Условия равновесия материальной точки и абсолютно твердого тела.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

После удара клюшкой шайба стала скользить вверх по ледяной горке и у ее вершины имела скорость 5 м/с. Высота горки 10 м. Трение шайбы о лед пренебрежимо мало. Найдите скорость шайбы сразу после удара.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Воздух нагревали в сосуде постоянного объема. При этом температура воздуха повысилась в 3 раза, а его давление возросло в 2 раза. Оказалось, что кран у сосуда был закрыт плохо, и через него просачивался воздух. Во сколько раз изменилась масса воздуха в сосуде?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

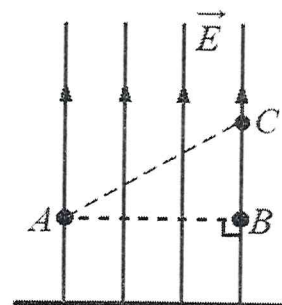
Что такое импульс материальной точки (тела)? Как связаны импульс силы и изменение импульса тела. Сформулируйте закон сохранения импульса. Что такое абсолютно упругая деформация? Запишите законы сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого столкновения тел.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В сосуде неизменного объема находится идеальный газ, давление которого  $3 \cdot 10^5$  Па и температура 300 К. Как нужно изменить температуру газа, не меняя его количества, чтобы его давление уменьшилось до  $1,5 \cdot 10^5$  Па?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке изображены линии напряжённости однородного электростатического поля, созданного равномерно заряженной протяжённой горизонтальной пластиной. Сравните а) величины напряженности и потенциалы электростатического поля в точках А, В, С; б) работы по перемещению точечного положительного заряда из А в С и из В в С.



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое работа силы и как ее найти? Как найти мощность силы? Что такое энергия тела? Какие виды механической энергии вы знаете? Приведите формулы для каждого вида энергии. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Одноатомный идеальный газ в количестве  $\nu$  молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Работа, совершаемая газом в этом процессе, равна 1 кДж. Чему равно число молей этого газа?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Два одинаковых по модулю разноимённых неподвижных точечных заряда  $q_1 = -2,5$  нКл и  $q_2 = 2,5$  нКл находятся на расстоянии  $a = 80$  см друг от друга в вакууме. Определите напряжённость электрического поля этих зарядов в точке, находящейся на расстоянии  $r = 50$  см от каждого заряда.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории. Каково их опытное обоснование? Что такое броуновское движение, диффузия? Чем отличаются модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Автомобиль совершает поворот на горизонтальной дороге по дуге окружности. Каков минимальный радиус траектории автомобиля при его скорости 18 м/с и коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Относительная влажность воздуха в сосуде под поршнем равна 45%. Воздух изотермически сжали, уменьшив объем в 3 раза. Чему стала равна относительная влажность воздуха в сосуде?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Перечислите основные характеристики отдельных молекул (микропараметры) и вещества в целом (макропараметры). Как связаны эти характеристики между собой? Сформулируйте основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Какова связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

При деформации 2 см железная пружина имеет потенциальную энергию упругой деформации 4 Дж. Как изменится потенциальная энергия этой пружины при увеличении деформации еще на 2 см?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. На каком расстоянии от остановки мотоциклист догонит грузовик?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое идеальный газ? Запишите Уравнение Менделеева–  
Клапейрона. Сформулируйте газовые законы для изопроцессов в идеальном  
газе. Изобразите графики изотермы, изохоры и изобары.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Мальчик равномерно тянет санки по дуге окружности радиусом 5 м.  
При этом на санки действует сила трения 60 Н. Чему равна работа силы тяги  
за время, необходимое для прохождения половины длины окружности?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Давление идеального одноатомного газа уменьшилось на  $5 \cdot 10^4$  Па. Газ  
находится в закрытом сосуде при постоянном объеме  $0,3 \text{ м}^3$ . Какое  
количество теплоты было отдано газом?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое внутренняя энергия термодинамической системы? Какими способами можно изменить внутреннюю энергию тела? Как найти внутреннюю энергию одноатомного идеального газа?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На горизонтальном полу стоит ящик массой 20 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,3. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 36 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В однородное электрическое поле напряжённостью  $E = 100$  В/м параллельно линиям напряжённости поля влетает протон со скоростью  $v_0 = 200$  км/с. Через какое время протон, замедляясь, остановится?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Как найти количество теплоты при теплопередаче? Что такое удельная теплоёмкость вещества? Что такое работа газа, работа внешних сил, совершенная над газом? Как они связаны? Как найти работу газа по графику зависимости давления от объема?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, а один из зарядов уменьшили в 3 раза. Как и во сколько раз изменилась сила электрического взаимодействия между ними?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Небольшой камень, брошенный с ровной горизонтальной поверхности земли под углом к горизонту, достиг максимальной высоты 5 м и упал обратно на землю в 20 м от места броска. Чему равна минимальная скорость камня за время полёта?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

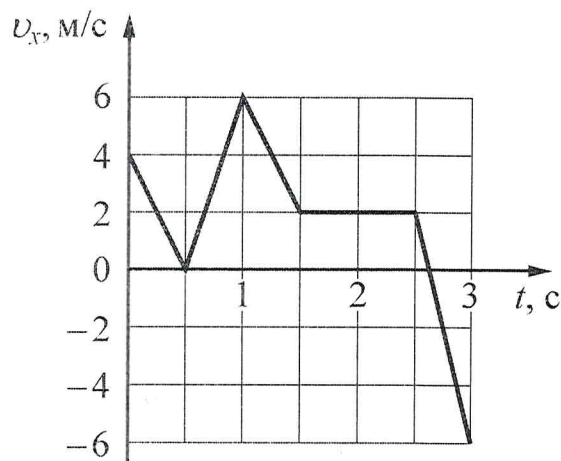
Сформулируйте первый закон термодинамики. Как изменится этот закон при применении к различным изопроцессам? Что такое адиабатический процесс? Назовите переходы газа из одного агрегатного состояния в другое. Что такое удельная теплота парообразования, плавление? Запишите уравнение теплового баланса.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Тело движется в инерциальной системе отсчёта по прямой. Под действием постоянной силы величиной 9 Н, направленной вдоль этой прямой, за 2 с импульс тела увеличился и стал равен 48 кг·м/с. Определите начальный импульс тела.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке показан график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела от времени  $t$ . Какова проекция  $a_x$  ускорения этого тела в момент времени 2 с? Какой путь проходит тело за первые 1,5 секунды? Каково при этом его перемещение?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

1 семестр

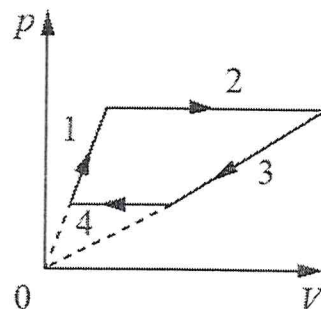
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

В чем заключается процесс испарения жидкости? Чем этот процесс отличается от процесса кипения? Что такое насыщенный пар? Что такое абсолютная и относительная влажность воздуха?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке показана последовательность процессов изменения состояния идеального газа. В каком из процессов (1, 2, 3 или 4) газ совершает а) наибольшую по модулю работу? б) наименьшую по модулю работу?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, при этом один из зарядов увеличили в 6 раз. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между зарядами?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

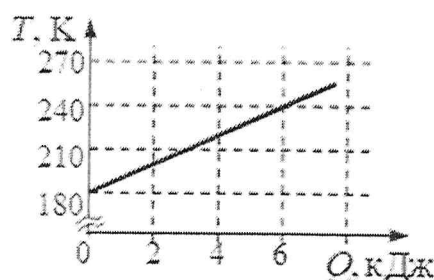
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое электрический заряд? Какие виды электрических зарядов вы знаете? Сформулируйте закон сохранения электрического заряда. Сформулируйте закон Кулона. Для каких зарядов можно применять закон Кулона?

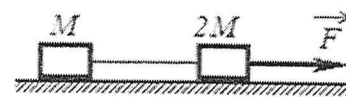
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На графике представлена зависимость температуры тела от подводимого к нему количества теплоты. Масса тела 0,2 кг. Чему равна удельная теплоёмкость вещества в этом процессе?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Два груза массами  $M$  и  $2M$ , связанные нерастяжимой и невесомой нитью, движутся прямолинейно по гладкой горизонтальной поверхности под действием горизонтальной силы  $\vec{F}$ , приложенной к большему из грузов (см. рисунок). Сила натяжения, при которой нить обрывается, равна 12 Н. При какой минимальной силе  $F$  нить обрывается?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Электростатическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электрического поля. Какое поле называется однородным? Потенциал и разность потенциалов электрического поля. Работа сил электростатического поля. Эквипотенциальные линии.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

У основания гладкой наклонной плоскости брусок обладает скоростью, модуль которой равен 2 м/с. Определите массу бруска, если максимальная потенциальная энергия, которую он приобретает при подъёме по плоскости относительно её основания, составляет 0,2 Дж. Сопротивлением воздуха пренебречь.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В комнате площадью 20 м<sup>2</sup> и высотой потолка 3 м воздух имеет температуру 12 °С и относительную влажность 30%. Определите массу водяных паров в воздухе. Давление насыщенного водяного пара при данной температуре равно 1400 Па. Молярная масса воды  $M = 18$  г/моль.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель:  И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой:  А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
1 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

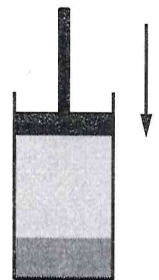
Как ведут себя проводники и диэлектрики в электростатическом поле? Явления электризации проводника и поляризации диэлектрика. Что такое конденсатор? Электроёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Электроёмкость и энергию батареи конденсаторов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Два маленьких однородных шарика массой  $m$  каждый притягиваются друг к другу с гравитационными силами, равными по модулю  $4\text{ пН}$ . Расстояние между центрами шариков равно  $r$ . Каков модуль сил гравитационного притяжения друг к другу двух других маленьких однородных шариков, если масса каждого из них  $2m$ , а расстояние между их центрами  $\frac{r}{2}$ ?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В цилиндре под поршнем находятся жидкость и её насыщенный пар (см. рисунок). Как будут изменяться масса пара и давление пара при медленном перемещении поршня вниз при постоянной температуре, пока поршень не коснётся поверхности жидкости?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

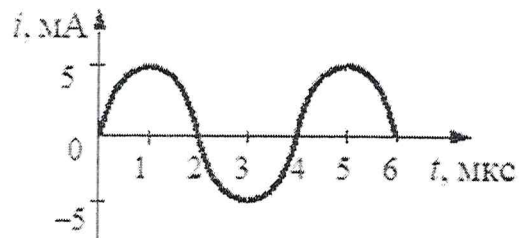
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое электрический ток? При каких условиях существует электрический ток? Что такое сила тока? Что такое электрическое сопротивление и от чего оно зависит? Сформулируйте закон Ома для участка цепи. Запишите закон Ома для последовательного и параллельного соединения проводников.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивностью 0,3 Гн. Чему равна максимальная энергия электрического поля конденсатора?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В опытах по фотоэффекту пластину из металла с работой выхода 4,3 эВ освещали светом частотой  $2 \cdot 10^{15}$  Гц. Затем частоту света уменьшили в 3 раза, одновременно увеличив в 2 раза интенсивность светового пучка. Как и во сколько раз изменилось число фотоэлектронов, покидающих пластину за 1 с?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

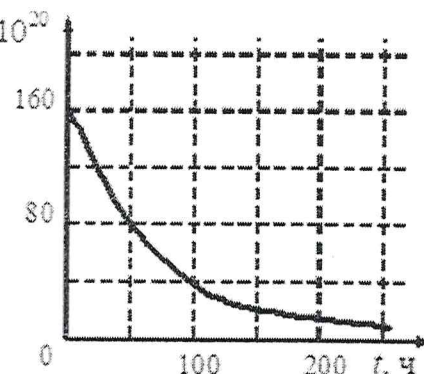
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Какие источники постоянного тока вы знаете? Какие характеристики источника тока вы знаете? Сформулируйте закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. В каком случае возникает короткое замыкание электрической цепи?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер эрбия  ${}_{68}^{172}\text{Er}$  от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На дифракционную решетку с периодом 0,006 мм падает по нормали плоская монохроматическая волна длиной волны 550 нм. Какое максимальное количество дифракционных максимумов можно наблюдать с помощью этой решетки для данной световой волны?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Какими носителями заряда образуется электрический ток в проводниках и полупроводниках? Как зависит сопротивление проводников и полупроводников от температуры?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Две частицы, имеющие отношение зарядов  $\frac{q_1}{q_2} = 2$  и отношение масс

$\frac{m_1}{m_2} = 4$ , влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно его линиям

индукции и движутся по окружностям с отношением радиусов  $\frac{R_1}{R_2} = 2$ .

Определите отношение кинетических энергий  $\frac{W_1}{W_2}$  этих частиц.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Период полураспада радиоактивного изотопа кальция  ${}^{45}_{20}\text{Ca}$  составляет 164 суток. Если изначально было  $6 \cdot 10^{20}$  атомов  ${}^{45}_{20}\text{Ca}$ , то примерно сколько их будет через 328 суток?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

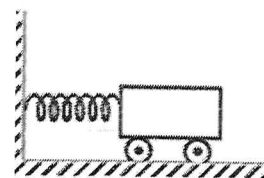
Что такое магнитное поле? Источники появления магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Силовые линии магнитного поля. Как найти направление силовых линий магнитного поля? Как будет выглядеть картина силовых линий магнитного поля постоянных магнитов, длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

При движении проводника в однородном магнитном поле между его концами возникает ЭДС индукции  $\varepsilon_1$ . Чему станет равной ЭДС индукции  $\varepsilon_2$ , если скорость движения проводника увеличится в 2 раза?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Тележка массой 0,5 кг, прикрепленная к горизонтальной пружине жесткостью 200 Н/м, совершает свободные гармонические колебания (см. рисунок). Максимальная скорость тележки равна 3 м/с. Какова амплитуда колебаний тележки? Массой колёс пренебречь.



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

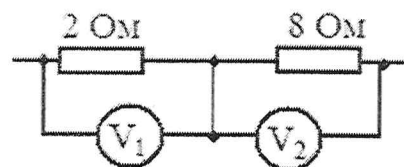
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Как найти модуль и направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле? При каких условиях магнитное поле не будет действовать на проводник? Как будут взаимодействовать два прямых провода, по которым токи текут в одном направлении и в разных направлениях?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Два резистора включены в электрическую цепь последовательно. Как соотносятся показания идеальных вольтметров, изображенных на схеме?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Период полураспада одного из изотопов иода составляет 81 мин. Первоначально в образце содержалось 0,2 моль этого изотопа. Сколько моль данного изотопа останется в образце через 162 мин.?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Как найти модуль и направление силы Лоренца, действующей на заряженную частицу, движущуюся в магнитном поле? По каким траекториям может двигаться частица в магнитном поле?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Длина волны рентгеновского излучения равна  $10^{-10}$  м. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения превосходит энергию фотона видимого света длиной волны  $4 \cdot 10^{-7}$  м?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Ядро изотопа тория  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  претерпевает  $\alpha$ -распад, затем два электронных  $\beta$ -распада и еще один  $\alpha$ -распад. После этих превращений получится ядро

1) франция  ${}_{87}^{223}\text{Fr}$

2) радона  ${}_{86}^{222}\text{Rn}$

3) полония  ${}_{84}^{209}\text{Po}$

4) радия  ${}_{88}^{224}\text{Ra}$

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тверской государственной технической университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

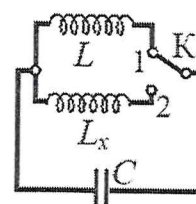
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое поток вектора магнитной индукции? В чем заключается явление электромагнитной индукции? Как найти электродвижущую силу индукции, от чего она зависит? Роль правила Ленца. Явление самоиндукции. Как найти электродвижущую силу самоиндукции, от чего она зависит? Что такое индуктивность? Как найти энергию магнитного поля катушки с током?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

При переводе ключа К из положения 1 в положение 2 (см. рисунок) период собственных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличился в 1,5 раза. Во сколько раз индуктивность  $L_x$  катушки в колебательном контуре больше  $L$ ?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

При коротком замыкании выводов гальванической батареи сила тока в цепи 0,45 А. При подключении к выводам батареи электрической лампы сила тока в цепи 0,225 А, а напряжение на лампе 4,5 В. Найдите ЭДС гальванической батареи.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (*углубленный уровень*)

*2 семестр*

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. *Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:*

Что такое колебательная система (маятник)? Приведите примеры маятников. Что такое период, частота, амплитуда и фаза колебаний? От чего они зависят? Запишите уравнение гармонических колебаний. Какие превращения энергии происходят при свободных гармонических колебаниях механической системы?

2. *Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:*

Прямолинейный проводник длиной  $L$ , по которому протекает ток  $I$ , помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции  $\vec{B}$ . Во сколько раз увеличится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в 4 раза, а индукцию магнитного поля уменьшить в 2 раза? (Сила тока, взаимное расположение проводника с током и линий индукции магнитного поля остаются неизменными.)

3. *Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:*

Сила тока в катушке равномерно увеличилась от 2 А до 5 А за 0,05 с. При этом модуль ЭДС самоиндукции, возникшей в катушке, составил 0,6 В. Какова индуктивность катушки?

#### **Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_  И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое колебательный контур? В чем заключаются свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре? Что такое период, частота, амплитуда и фаза колебаний? От чего они зависят в колебательном контуре? Какие превращения энергии происходят в идеальном колебательном контуре?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Проволочная рамка площадью  $10^{-3} \text{ м}^2$  вращается в однородном магнитном поле. Ось вращения, лежащая в плоскости рамки, перпендикулярна вектору магнитной индукции. Магнитный поток, пронизывающий площадь рамки, изменяется по закону  $\Phi = 2 \cdot 10^{-7} \cos 20\pi t$ , где все величины выражены в СИ. Определите модуль магнитной индукции.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Тонкая линза, оптическая сила которой равна 4 дптр, даёт действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_



И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_



А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

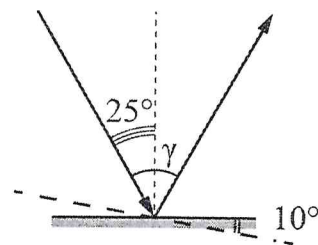
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Какие колебания называются собственными, затухающими, вынужденными? В чем заключается явление резонанса? Что такое резонансная частота?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Угол падения луча света на горизонтальное плоское зеркало равен  $25^\circ$ . Каким будет угол  $\gamma$ , образованный падающим и отражённым лучами, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Ядро урана захватывает нейтрон, в результате чего происходит ядерная реакция  ${}_0^1\text{n} + {}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_Z^A\text{X} + 2{}_0^1\text{n}$  с образованием ядра химического элемента  ${}_Z^A\text{X}$ . Каков заряд образовавшегося ядра  $Z$  (в единицах элементарного заряда)?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
2 семестр

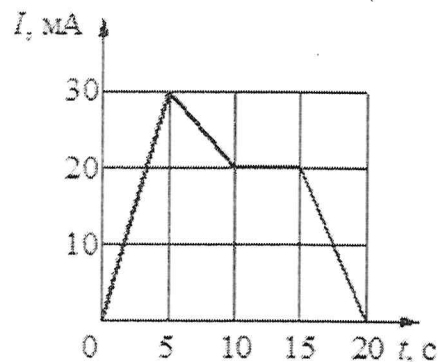
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Волновые процессы. Механические волны. Как связаны период, частота, скорость распространения и длина волны? Поперечные и продольные волны. Электромагнитные волны. Как ориентированы друг относительно друга векторы  $\vec{E}$ ,  $\vec{B}$  и  $\vec{v}$  в электромагнитной волне? От чего зависит скорость электромагнитных волн?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке приведён график зависимости силы тока  $I$  от времени  $t$  в электрической цепи, содержащей катушку, индуктивность которой равна 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в катушке в интервале времени от 15 до 20 с.



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Закон радиоактивного распада ядер некоторого изотопа имеет вид:  
 $N = N_0 \cdot 2^{-\lambda t}$ , где  $\lambda = 0,05 \text{ с}^{-1}$ . Определите период полураспада этих ядер.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

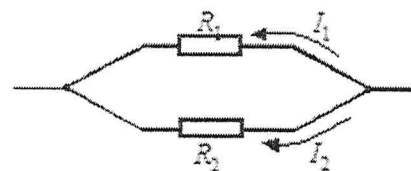
для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Геометрическая оптика. Как, согласно представлениям геометрической оптики, распространяется свет в однородной среде? Законы отражения света и преломление света. Абсолютный показатель преломления среды. В чем заключается явление полного внутреннего отражения?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:



Два резистора включены в электрическую цепь параллельно, как показано на рисунке. Значения силы тока в резисторах  $I_1 = 0,8$  А,  $I_2 = 0,2$  А. Найти отношение сопротивлений резисторов.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Прямолинейный проводник длиной  $L$  с током  $I$  помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции  $\vec{B}$ . Во сколько раз увеличится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в 5 раз, а силу тока, протекающего через проводник, уменьшить в 4 раза? (Индукция магнитного поля и расположение проводника в магнитном поле остаются неизменными.)

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

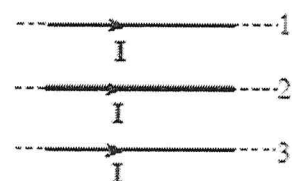
Что такое линза? Какие виды линз вы знаете и чем они отличаются?  
Что такое фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы? От чего они  
зависят? Какие лучи используются для построения изображений в линзах?  
запишите формулу тонкой линзы, формулу увеличения, даваемого линзой.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Период полураспада изотопа магния  ${}_{12}^{28}\text{Mg}$  составляет 21 ч. Во сколько  
раз уменьшится первоначальное большое число атомов этого изотопа за 42  
часа от начала наблюдения?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Как направлена сила Ампера, действующая на  
проводник №1 со стороны двух других (см.  
рисунок), если все проводники тонкие, лежат в  
одной плоскости, параллельны друг другу и  
расстояния между соседними проводниками  
одинаковы? (I – сила тока.)



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственной технической университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

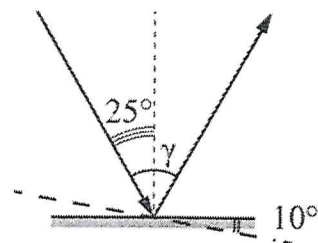
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

В чем заключается явление интерференции света? Что такое когерентные источники? Приведите примеры таких источников. Сформулируйте условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Угол падения луча света на горизонтальное плоское зеркало равен  $25^\circ$ . Каким будет угол  $\gamma$ , образованный падающим и отражённым лучами, если повернуть зеркало на  $10^\circ$  так, как показано на рисунке?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Заряженный ион массой  $m = 16,7 \cdot 10^{-27}$  кг и зарядом  $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл движется по окружности радиуса  $R$  перпендикулярно линиям магнитной индукции однородного магнитного поля с индукцией  $B = 0,1$  Тл. Кинетическая энергия частицы равна  $W = 4 \cdot 10^{-20}$  Дж. Найдите радиус данной окружности. Релятивистскими эффектами пренебречь.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

В чем заключается явление дифракция света? Что такое дифракционная решётка? Для чего она используется? Запишите условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку. В чем заключается явление поляризации света? Где и для чего используют поляризованный свет? В чем заключается явление дисперсии света? Для чего может быть использована дисперсионная призма?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Ядро лития захватывает альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция:  ${}^4_2\text{He} + {}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$  с образованием ядра химического элемента  ${}^A_Z\text{X}$ . Каков заряд образовавшегося ядра (в единицах элементарного заряда)?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Заряженная частица с массой  $m = 1,6 \cdot 10^{-25}$  кг и зарядом  $q$  движется по окружности радиусом  $R = 0,4$  м перпендикулярно линиям магнитной индукции однородного магнитного поля с индукцией  $B = 0,5$  Тл. Кинетическая энергия частицы  $W = 8 \cdot 10^{-14}$  Дж. Найдите заряд данной частицы, считая его положительным. Релятивистскими эффектами пренебречь.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Тверской государственной технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования на базе основного общего образования  
Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

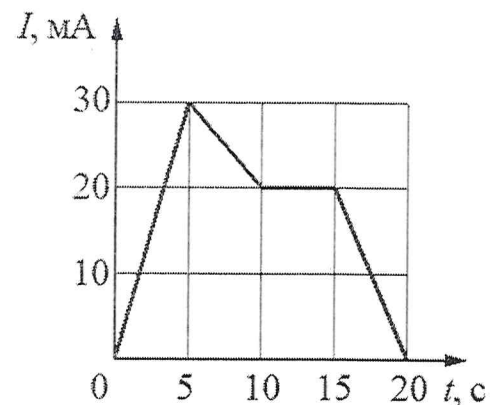
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что представляет собой свет с точки зрения современной теории? Что такое фотоны? Чему равны энергия и импульс фотона? В чем заключается явление фотоэффекта? Перечислите основные закономерности фотоэффекта. Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 0 до 5 с.



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Предмет находится на расстоянии 25 см от тонкой собирающей линзы с оптической силой 5 дптр. На каком расстоянии от линзы находится изображение предмета? Постройте изображение предмета в линзе.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

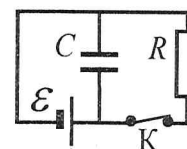
### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Опишите планетарную модель строения атома. Сформулируйте постулаты Бора. Что представляют собой атомные спектры и для чего они используются?

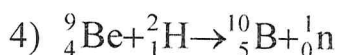
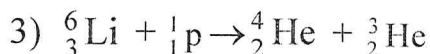
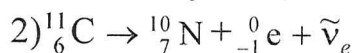
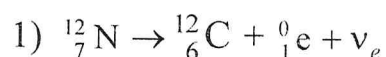
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Конденсатор ёмкостью  $C = 2 \text{ мкФ}$  присоединён к батарее с ЭДС  $\mathcal{E} = 10 \text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 1 \text{ Ом}$ . В начальный момент времени ключ  $K$  был замкнут (см. рисунок). Какой станет энергия конденсатора через длительное время (не менее 1 с) после размыкания ключа  $K$ , если сопротивление резистора  $R = 10 \text{ Ом}$ ?



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Какая из записей противоречит закону сохранения массового числа в ядерных реакциях?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)

2 семестр

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Из каких частиц состоит атомное ядро? Как найти заряд и массу ядра? Что такое изотопы? Что представляет собой ядерная реакция? Какие законы должны выполняться при протекании ядерных реакций? В чем заключаются явление радиоактивности? Альфа-, бета- и гамма-излучение. Закон радиоактивного распада.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Параллельно какой координатной оси распространяется плоская электромагнитная волна, если в некоторый момент времени в точке с координатами  $(x, y, z)$  напряженность электрического поля  $\vec{E} = (E, 0, 0)$ , а индукция магнитного поля  $\vec{B} = (0, 0, B)$ ?

- 1) параллельно оси X
- 2) параллельно оси Y
- 3) параллельно оси Z
- 4) такая волна невозможна

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Магнитный поток через замкнутый и проводящий контур сопротивлением  $R$  равномерно изменился за  $\Delta t = 10$  с на  $\Delta \Phi = 10$  мВб. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за это время,  $Q = 5$  мкДж. Найдите сопротивление проводника. Самоиндукцией контура пренебречь.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

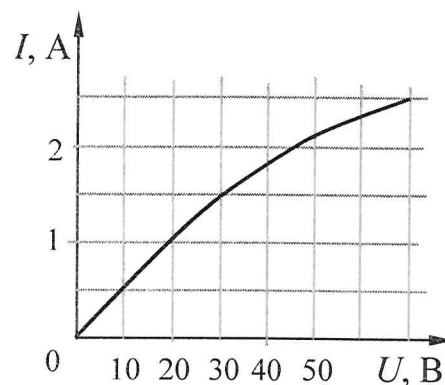
Сформулируйте постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Каковы условия (границы, области) применимости физических законов для объектов микромира, макромира и мегамира.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Точечный источник света находится на расстоянии 1,6 м от плоского зеркала. Насколько увеличится расстояние между источником и его изображением, если, не поворачивая зеркала, отодвинуть его от источника на 0,2 м?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на её клеммах. Чему равна мощность тока в лампе при силе тока 1,5 А?



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников

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

для программ подготовки специалистов среднего звена среднего  
профессионального образования на базе основного общего образования

Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика» (углубленный уровень)  
2 семестр

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

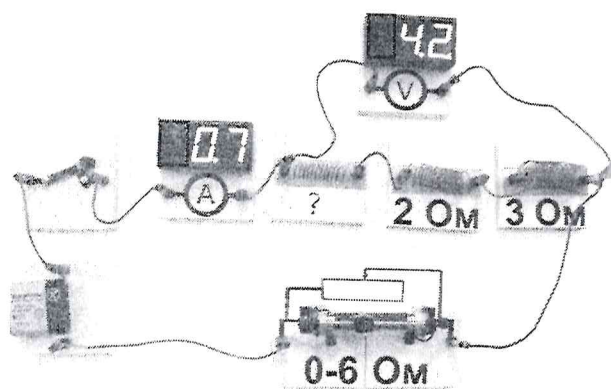
Планеты, звёзды, созвездия. Какие еще небесные тела вы знаете? Приведите примеры каждого вида небесных тел. Перечислите планеты Солнечной системы. Каков источник энергии Солнца и звёзд? Перечислите основные характеристики звезд. Перечислите этапы жизни звёзд.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

За время  $\Delta t = 2$  с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от значения 24 мВб до нуля. Определите модуль ЭДС, которая генерируется в рамке.

3. Задание для проверки уровня  
«УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На фотографии представлена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра – в амперах. Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.



**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ И.В.Кривенко

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ А.Ф.Иванников