

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

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой

Общая физика

А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

промежуточной аттестации в форме экзамена (*1 семестр*)  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки бакалавров – *27.03.01 Стандартизация и метрология*

Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*

Тип задач – *производственно-технологический*

Разработаны в соответствии с

рабочей программой дисциплины, утвержденной «4» мая 2021 г.  
проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*

Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

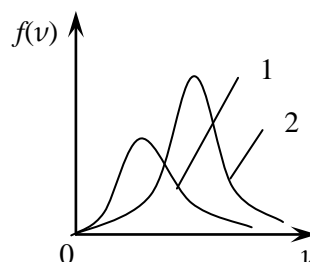
1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что изучает кинематика? Какую модель реального тела использует кинематика? Что такое система отсчета? Как можно задать положение точки в выбранной системе отсчета? Что такое траектория, путь, перемещение?

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

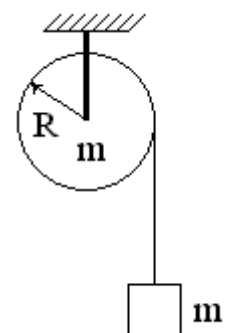
Анализ кривых распределения молекул газа по скоростям.

На рисунке изображены графики функций распределения молекул идеального газа по скоростям  $f(v)$  для двух разных газов - водорода  $H_2$  ( $\mu = 2$  кг/кмоль) и кислорода  $O_2$  ( $\mu = 32$  кг/кмоль) - при одинаковой температуре. Какому из указанных газов соответствует кривая 1, а какому кривая 2? Ответ обоснуйте.



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

На блок, представляющий собой однородный сплошной диск массой  $m = 1$  кг, намотана невесомая нерастяжимая нить. К концу нити прикреплен груз массой  $m_1 = 200$  г. Найти ускорение груза. Силами трения 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*

Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*

Кафедра «Общая физика»

Дисциплина «Физика»

Семестр 1

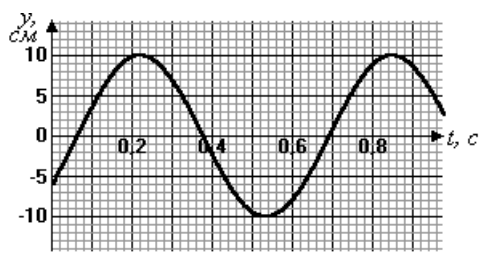
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

Какие силы относят к консервативным и неконсервативным? От чего зависит работа консервативных сил? Какой энергией обладают тела в поле консервативных сил? Какова связь консервативной силы и потенциальной энергии?

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

Определение характеристик колеблющейся системы по графику.



На рисунке изображен график колебаний пружинного маятника. Найти период его колебаний. Чему станет равен период, если массу маятника увеличить в 3 раза?

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

При адиабатическом расширении 1 киломоля идеального газа была совершена работа  $A = 207,75$  кДж. Температура газа изменилась при этом на 10 К. Найти число атомов в молекуле газа, считая связи атомов в молекуле жесткими.

**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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Что такое механическая работа? Как можно рассчитать работу для постоянных и меняющихся в процессе движения сил?

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

Определение погрешностей прямых и косвенных измерений.

Для определения плотности материала  $\rho$  взят образец в форме кубика и проведены измерения длины его ребра  $l$  и массы  $m$ . Получены следующие результаты:  $l = 3$  см;  $m = 162$  г. Длина ребра измерялась линейкой с ценой деления 1 мм; погрешность лабораторных весов равна 0,1 г. Оцените абсолютную приборную ошибку определения плотности  $\delta\rho$  и относительную  $E_\delta$ .

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

Сплошной цилиндр массой 4 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Скорость оси цилиндра равна 1 м/с. Определить полную кинетическую энергию цилиндра.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

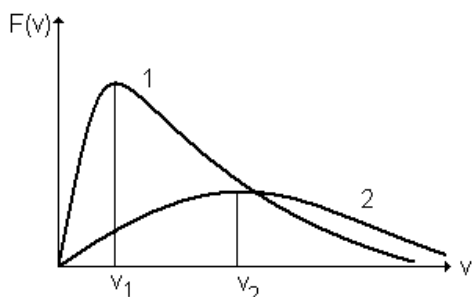
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Какая система тел в физике называется замкнутой? Сформулируйте закон сохранения импульса. Чем отличаются абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары?

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

Анализ кривых распределения молекул газа по скоростям. На рисунке



изображены кривые распределения молекул двух разных газов по модулям скоростей. Здесь  $F(v)$  – функция распределения молекул по модулям скоростей. Верно ли изображены эти кривые, если они построены для одного и того же газа, но его температура в первом случае была больше, чем во втором? Ответ обосновать.

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

Шарик для пинг-понга роняют с высоты  $h_1 = 80$  см. В нижней точке траектории по нему ударяют ракеткой снизу вверх, после чего шарик подлетает на высоту ( $h_2$ ) в 4 раза большую первоначальной. Найти скорость ракетки в момент удара, считая удар абсолютно упругим. Масса шарика много меньше массы ракетки.

**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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

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

Какое движение твердого тела называют поступательным, а какое - вращательным? Каковы основные характеристики кинематики вращательного движения? Как они связаны между собой и с характеристиками поступательного движения точки?

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

Применение законов динамики для анализа изменения характеристик движения. Платформа в виде сплошного диска, на краю которой находится человек, вращается с постоянной угловой скоростью. Человек переходит в центр платформы. Что при этом происходит (увеличивается, не меняется, уменьшается) со следующими характеристиками замкнутой системы «человек-платформа»: моментом инерции, моментом импульса, угловой скоростью?

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

К 10 молям водорода подвели 10 кДж тепла в изобарном процессе. Найти работу, совершенную этим газом, если известно, что средняя квадратичная скорость его молекул, начальное значение которой составляло 2200 м/с, увеличилась при этом на 100 м/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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

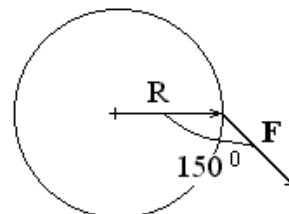
Какой процесс называют колебательным? Каковы виды механических колебаний? Какие колебания называют гармоническими? Запишите дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний.

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

Применение законов термодинамики для изопроцессов в идеальном газе. Пять молей одного и того же газа нагревают на  $1\text{ К}$  при постоянном давлении и при постоянном объеме. Объясните, в каком процессе и на сколько на нагревание газа было затрачено большее количество тепла.

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

Вращающийся диск массой  $m = 3\text{ кг}$  и радиусом  $R = 0,2\text{ м}$  останавливается под действием силы  $F = 2\text{ Н}$ , приложенной, как показано на рисунке и лежащей в плоскости диска. Найти величину углового ускорения диска. Как при этом направлены векторы угловой скорости и углового ускорения? Показать направление этих векторов на чертеже.



**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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

При каком условии колебания становятся затухающими? Что такое коэффициент затухания, декремент затухания? От чего зависят эти характеристики? Запишите дифференциальное уравнение затухающих колебаний.

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

Расчет работы идеального газа для различных изопроцессов.

Газ, расширяясь, переходит из одного и того же состояния с объемом  $V_1$  до объема  $V_2$ : а) изобарно; б) адиабатически; в) изотермически. В каких процессах газ совершает наименьшую и наибольшую работы? Ответ обосновать.

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

Тело движется вдоль оси  $Ox$ . На тело действует сила  $F_x = 4x + x^2$ ,  $N$ . Найти работу этой силы на участке  $0 \leq x \leq 3$ ,  $m$ .

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

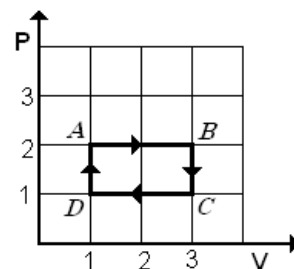
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

При каком условии механическая система будет совершать вынужденные колебания? Что такое явление резонанса? Изобразите резонансные кривые зависимости амплитуды колебаний от частоты вынуждающей силы для случая, когда коэффициент затухания  $\beta$  близок к нулю, и для случая, когда он значительно больше нуля.

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

Применение законов термодинамики для изопроцессов в идеальном газе. На  $p$ - $V$  диаграмме изображен циклический процесс идеального газа. Выбрать вариант правильного ответа.



- а) на участке BC энтропия понижается, на CD – повышается;
- б) на участке DA энтропия повышается, на AB – понижается;
- в) на участке DA энтропия повышается, на AB – также повышается;
- г) на участке BC энтропия повышается, на CD – понижается.

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

Диск массой  $m$  и радиусом  $R$  вращается с постоянной угловой скоростью относительно вертикальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр масс. На край диска садится муха, масса которой составляет 10% от массы диска. Радиус диска много больше размера мухи. Во сколько раз уменьшится угловая скорость диска?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Запишите основной закон динамики для вращательного движения. Что такое момент силы, от чего зависит? Как направлен вектор момента силы? Что характеризует момент инерции тела, от чего он зависит?

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

Анализ изопроцессов в идеальном газе.

Как изменится концентрация молекул идеального газа при увеличении его температуры в 3 раза в изобарическом процессе?

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

Под действием постоянной силы  $F = 9,8 \text{ Н}$  тело движется прямолинейно так, что зависимость пройденного телом пути  $s$  от времени  $t$  описывается уравнением:  $s = Vt + Ct^2$ , м. Найти массу тела, если постоянная  $C = 1 \text{ м/с}^2$ .

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

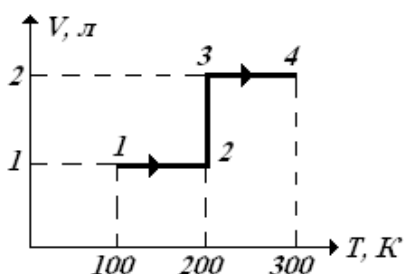
1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое волновой процесс? Чем отличаются продольные и поперечные волны? В каких средах они возникают? От чего зависит скорость волны? Что такое длина волны? Как она связана с частотой колебаний частиц?

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

Применение законов термодинамики для изопроцессов в идеальном газе.

На рисунке изображен процесс идеального газа 1-2-3-4. Каково соотношение количеств теплоты  $Q_{12}$  и  $Q_{34}$ , полученные газом в процессах 1-2 и 3-4? Выбрать вариант правильного ответа.



- а)  $Q_{12} = Q_{34}$ ;  
б)  $Q_{12} = 0,5 Q_{34}$ ;  
в)  $Q_{12} = 2 Q_{34}$ ;  
г) здесь нет правильного ответа.

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

Даны уравнения движения материальной точки

$$x = bt, \text{ м}; \quad y = 10 - 8t^2, \text{ м}.$$

Найти тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени  $t = 1 \text{ с}$ .

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

Что характеризует энергия? Какие виды механической энергии вы знаете?  
Сформулируйте закон сохранения энергии.

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

Применение законов термодинамики для изопроцессов в идеальном газе.  
При определении опытным путем молярные теплоемкости водорода и гелия оказались одинаковы. Возможно ли это? Если - да, то как проводились эти процессы?

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

Пузырек воздуха диаметром 1 мм всплывает в воде. Пренебрегая плотностью воздуха по сравнению с плотностью воды, а также изменением объема пузырька, найти установившуюся скорость его движения. Коэффициент вязкости воды принять равным  $0,001 \text{ Па}\cdot\text{с}$ .

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

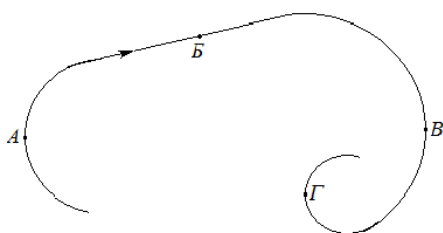
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

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

От чего зависят следующие характеристики вращательного движения: момент импульса, работа, кинетическая энергия? Запишите закон сохранения энергии для катящегося с горы колеса.

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

Анализ траектории движения тела и определение его характеристик.



Материальная точка движется по изображенной на рисунке траектории с постоянной по величине линейной скоростью  $v$ . В какой из указанных на рисунке точек максимальную величину имеет: а) угловое ускорение; б) угловая скорость; в) ускорение?

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

Идеальный газ изотермически расширился от объема  $V_1 = 1$  л до  $V_2 = 2$  л. Далее газ изобарически сжимался до объема  $V_1$ . Изобразить процессы, происходящие с газом на графике в координатах " $p - V$ ". Во сколько раз работа расширения больше модуля работы сжатия, если начальная температура в 2 раза больше конечной?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

Молекулярная физика и термодинамика – их предмет изучения и методы исследования. Перечислите характеристики отдельных молекул и характеристики состояния термодинамической системы. Что такое термодинамический процесс? Какой процесс называется равновесным?

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

Определение полной ошибки измерения, запись окончательного результата. В результате измерения периода колебаний  $T$  получены следующие данные: среднее значение  $\bar{T} = 1,54 \text{ с}$ ; случайная погрешность (при  $\alpha = 0,99$ )  $\Delta_s T = 0,0673 \text{ с}$ ; относительная приборная погрешность  $E_\delta = 0,87\%$ . Запишите окончательный результат измерений.

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

Материальная точка массой  $10 \text{ г}$  движется по окружности радиуса  $1,5 \text{ м}$  по закону  $\varphi = 4\pi t^2, \text{ рад}$ . Найти угловую скорость, угловое ускорение точки и момент внешних сил, действующих на нее в конце 18-го оборота.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

В каком случае газ совершает работу над внешними силами? Как можно найти эту работу? Что такое циклический процесс? Работа газа в циклическом процессе?

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

Анализ зависимости момента инерции твердого тела от различных факторов. Полый тонкостенный цилиндр радиусом  $R$ , длиной  $L$  и массой  $m$  вращается относительно оси, совпадающей с *образующей* цилиндра. Как изменится момент инерции цилиндра (увеличится, уменьшится, не изменится) если 1) его полость заполнить веществом плотностью  $\rho$ ; 2) перенести ось вращения параллельно на расстояние  $R/2$  по направлению к оси симметрии цилиндра; 3) перенести ось вращения параллельно на расстояние  $R/2$  по направлению от оси симметрии цилиндра.

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

Уравнения движения материальной точки массой  $m = 10$  г имеют вид:

$$x = 0,3\cos(t), \text{ м}, y = 0,4\sin(t).$$

Найти силу, действующую на точку в момент времени  $t = 0$ .

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

Что понимают под внутренней энергией идеального газа? Что такое число степеней свободы молекулы, на что оно влияет? Сформулируйте первое начало термодинамики.

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

Определение характеристик колеблющейся системы по уравнению колебаний. Уравнение движения маятника, совершающего затухающие колебания, имеет вид:

$$x = 15e^{-0,3t} \cos(0,4t), \text{ см.}$$

Найти циклическую частоту и собственную циклическую частоту колебаний маятника.

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

Тело массой  $m_1 = 2 \text{ кг}$  движется со скоростью  $2 \text{ м/с}$  вдоль оси  $OX$  и сталкивается с телом массой  $m_2 = 1 \text{ кг}$ , движущимся навстречу ему со скоростью  $6 \text{ м/с}$ . После удара проекции скоростей на ось  $OX$  равны соответственно  $v_{1x} = -3 \text{ м/с}$ ,  $v_{2x} = 4 \text{ м/с}$ . Является ли удар тел абсолютно упругим?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

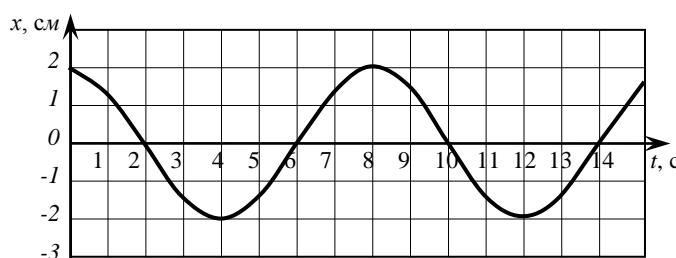
1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое эффективный диаметр молекулы? От чего он зависит? От чего зависит средняя длина свободного пробега молекул, число столкновений молекул в единицу времени?

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

Определение характеристик колеблющейся системы по графику колебаний.

На рисунке представлен график зависимости от времени координаты груза, колеблющегося на пружине. Определите циклическую частоту колебаний. Укажите моменты времени, в которые кинетическая энергия груза будет максимальной.



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

Скорость прямолинейно движущегося по плоскости бруска меняется со временем согласно закону:  $v_x(t) = t^2 + 4t$ , м/с. Масса бруска равна 100 г. Определить силу тяги, приложенную к бруску горизонтально в момент времени  $t = 1$  с, если известно, что коэффициент трения бруска о плоскость составляет 0,1.

**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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

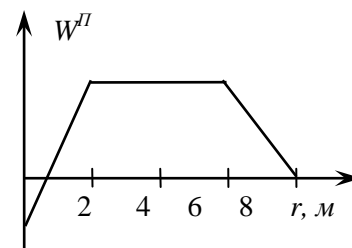
1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Какие термодинамические процессы называют обратимыми и необратимыми?  
Что такое энтропия? Каков ее статистический смысл?

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

Анализ потенциальных кривых.

На рисунке изображена потенциальная кривая для некоторого силового поля. На каком участке этой кривой сила, действующая на тело равна нулю? Ответ поясните. Как направлена сила на каждом из участков?



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

балла:

Если к пружине подвесить груз массой 100 г, то она растянется на 1 см. Длина нерастянутой пружины составляет 10 см. Какую работу совершает внешняя сила, если в результате ее действия длина пружины становится равной 15 см?

**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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

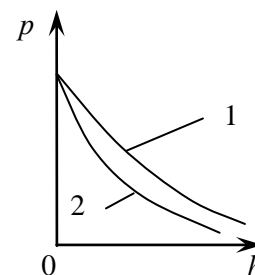
1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Сформулируйте второе начало термодинамики. Как рассчитать изменение энтропии в различных изопроцессах?

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

Анализ графиков зависимости давления газа от высоты.

На рисунке изображены графики зависимости давления воздуха от высоты при двух различных температурах (считать, что температура воздуха не зависит от высоты на этом участке). Какой график (1 или 2) соответствует большей температуре? Почему?



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

Платформа, имеющая форму диска, вращается относительно оси, совпадающей с проходящей перпендикулярно к ее поверхности осью симметрии. Радиус диска  $R = 2$  м, масса  $m = 60$  кг. Момент импульса платформы  $360 \text{ кг} \cdot \text{м}^2 / \text{с}$ . Определить величину угловой скорости вращения платформы.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

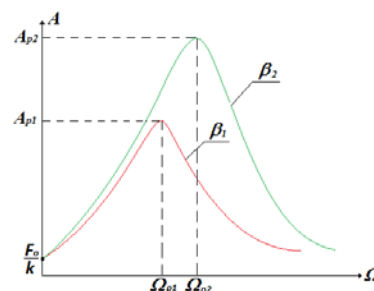
1. Вопросы для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое адиабатический процесс? Как связаны между собой давление и объем газа при адиабатическом процессе? От чего зависит показатель адиабаты? Почему график адиабаты в координатах " $p$ - $V$ " идет круче, чем изотерма?

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

Анализ резонансных кривых.

На рисунке представлены резонансные кривые, соответствующие двум различным значениям коэффициента затухания ( $\beta$ ). ( $A$  - амплитуда вынужденных колебаний маятника,  $\Omega$  - частота вынуждающей силы. В каком случае коэффициент затухания больше? Почему?



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

Два шара одинаковой массы вращаются относительно осей симметрии с одинаковыми угловыми ускорениями. Радиус первого шара в 2 раза больше радиуса второго шара. Найти отношение результирующих моментов сил, приложенных к шарам.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

В чем заключаются явления переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность?  
Запишите дифференциальные уравнения этих процессов. От чего зависят эти коэффициенты диффузии, вязкости, теплопроводности?

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

Как и почему изменяется энтропия 1 кг воды, взятой при  $0^{\circ}\text{C}$ , если она полностью превращается в лед? Удельная теплота плавления льда  $3,35 \cdot 10^5$  Дж/кг.

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

Точка движется по окружности с угловой скоростью  $\omega = 5t^2 + 4t, \text{c}^{-1}$ . Найти величину тангенциального ускорения  $a_{\tau}$  точки в момент времени  $t = 3 \text{ с}$ . Радиус окружности  $R = 0,4 \text{ м}$ .

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой ОФ  
А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

промежуточной аттестации в форме экзамена (2 семестр)  
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки бакалавров – *27.03.01 Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Тип задач – *производственно-технологический*

Разработаны в соответствии с  
рабочей программой дисциплины, утвержденной « 4 » мая 2021 г.  
проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1\_

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

Что такое электрическое поле? Что такое силовые и эквипотенциальные линии? Нарисовать эти линии для поля точечного заряда и однородного поля. В чем заключается принцип суперпозиции электрических полей?

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

В однородное магнитное поле с индукцией  $B = 0,8 \text{ Тл}$  помещён прямой проводник длиной  $l = 120 \text{ см}$  (подводящие провода находятся вне поля). Определить максимальную и минимальную силы  $F_{\min}$  и  $F_{\max}$ , действующие на проводник, если по нему течёт ток  $I = 5 \text{ А}$ .

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

Как и во сколько раз следует изменить расстояние от щелей до экрана в опыте Юнга, чтобы третья темная полоса новой интерференционной картины заняла место пятой светлой полосы в прежней картине?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

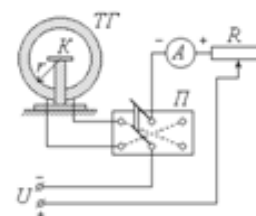
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

Каков физический смысл напряженности и потенциала электрического поля?  
Как связаны между собой потенциал и напряженность электрического поля?

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

Для определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли используют тангенс-гальванометр  $TГ$  – катушку, в центр которой помещают стрелку компаса  $K$  (см. рисунок). Перед началом измерений (когда ток в катушке равен нулю) стрелка компаса расположена параллельно плоскости катушки. Затем по катушке пропускают ток. Как и почему изменится при этом положение стрелки компаса.



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

Сколько главных максимумов спектра можно видеть в дифракционной решетке, имеющей 800 штрихов на 1 мм, при освещении ее светом с длиной волны 540 нм?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Что такое поток вектора напряженности электрического поля? Сформулировать теорему Гаусса для электрического поля. Как с ее помощью можно рассчитать напряженность поля бесконечной однородно заряженной нити?

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

Скорость света в стекле равна 187,5 Мм/с. Определить, при каком угле падения света из воздуха на стекло он будет максимально поляризован.

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

Электрическое поле создано двумя параллельными бесконечными однородно заряженными плоскостями, поверхностные плотности зарядов на которых равны  $\sigma_1 = + 8 \text{ нКл/м}^2$  и  $\sigma_2 = + 6 \text{ нКл/м}^2$ . Определить силу, которая действует на отрицательный точечный заряд  $q = - 0,5 \text{ нКл}$  в точке, находящейся между плоскостями на расстоянии 2 см от первой плоскости. Покажите на рисунке направление этой силы.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

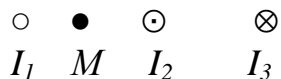
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Как изменяется напряженность электрического поля в диэлектрической среде?  
Какие диэлектрики являются полярными, а какие неполярными? Как происходит поляризация этих диэлектриков в электрическом поле?

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

При каком направлении силы тока  $I_1$  (к нам или от нас) величина индукции магнитного поля в точке  $M$  будет максимальной? Величина тока во всех трех проводах одинакова и равна  $I$ . Расстояния между проводами равны  $a$ . Точка  $M$  равноудалена от первого и второго проводов и лежит на прямой, перпендикулярной проводам (см. рис.).



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

Колебательный контур создает в воздухе электромагнитные волны длиной 150 м. Какова емкость конденсатора, включенного в контур, если индуктивность катушки 0,25 мГн? Активным сопротивлением 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

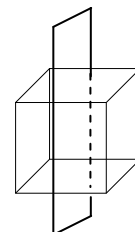
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

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

Что такое магнитное поле? Каков физический смысл вектора магнитной индукции и напряженности магнитного поля? От чего они зависят и как направлены? В чем заключается принцип суперпозиции магнитных полей?

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

Электрическое поле напряженностью  $E = 300 \text{ В/м}$  создано бесконечной плоской пластиной. Определить поток вектора напряженности через поверхность куба со стороной  $a = 20 \text{ см}$ , если две грани куба параллельны заряженной плоскости.



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

На пути естественного света поставлены поляризатор и анализатор (призмы Николя). Угол между главными плоскостями николей равен  $60^\circ$ . Определить, как и во сколько раз изменится яркость света после прохождения николей, если потери на поглощение и отражение в каждой призме составляют 10%.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

Сформулируйте закон Био – Савара – Лапласа. Как можно использовать этот закон для расчета напряженности поля кругового проводника с током?

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

В некоторую точку пространства приходят когерентные лучи с геометрической разностью хода 1,2 мкм. Длина волны их излучения в вакууме равна 600 нм. Определите, что будет наблюдаться в данной точке вследствие интерференции, когда лучи идут а) в воздухе; б) в стекле с показателем преломления 1,5.

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

Определить индуктивность цепи, если при изменении силы тока по закону  $i = 1 - 0,2t$ ,  $A$  в ней возникает ЭДС самоиндукции 20 мВ.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

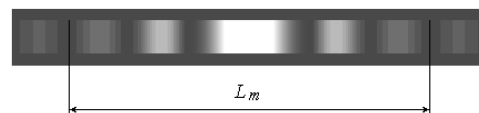
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

Какая сила действует на заряженную частицу в магнитном поле? От чего она зависит и как направлена? По каким траекториям может двигаться заряженная частица в магнитном поле?

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

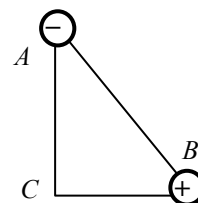
Красный лазерный луч падает на одиночную узкую щель. На экране наблюдается дифракционная картина, показанная на рисунке.  $L_m$  - расстояние между минимумами  $m$ -го порядка.



Как и почему будет изменяться расстояние  $L_m$  при увеличении ширины щели?

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

Два точечных разноименных заряда находятся в вершинах прямоугольного треугольника  $ABC$  с катетами  $AC = 6$  см и  $BC = 8$  см. В точке  $A$  находится заряд  $q_1 = -9$  нКл, а в точке  $B$  заряд  $q_2 = 5$  нКл. Определить величину и направление напряженности в вершине  $C$  треугольника.



### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

Что такое циркуляция вектора напряженности магнитного поля?  
Сформулируйте закон полного тока. Как рассчитать напряженность магнитного поля бесконечно длинного соленоида?

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

Два проводника с сопротивлениями 4 Ом и 7 Ом соединены параллельно. В первом проводнике выделилось 280 Дж теплоты. Сколько тепла выделится на втором проводнике за тот же промежуток времени?

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

Заряд на обкладках конденсатора в колебательном контуре изменяется по закону  $q = 0,5 \cos(10^4 \pi t)$ , мкКл. Емкость конденсатора  $4 \cdot 10^{-7}$  Ф. Найти индуктивность контура и записать закон изменения со временем силы тока в контуре.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

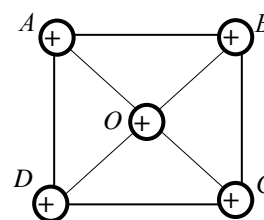
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Что такое диа-, пара- и ферромагнетики? Каковы их магнитные свойства? Нарисуйте петлю гистерезиса для ферромагнетиков и покажите на ней остаточную магнитную индукцию и коэрцитивную силу.



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

Белый свет падает перпендикулярно на дифракционную решетку с 50 штрихами на 1 мм ее длины. На экране наблюдается серия цветных спектров. Какие изменения произойдут на экране, если эту решетку заменить на другую той же длины, но содержащую 100 штрихов на 1 мм? Почему?

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

Квадрат со стороной 7 см расположен в воздухе. В вершинах квадрата A, B, C и D, а также в точке пересечения его диагоналей O находятся точечные положительные заряды величиной по +3 нКл каждый. Определить поток вектора напряженности через сферическую поверхность радиусом 6 см с центром в точке A.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

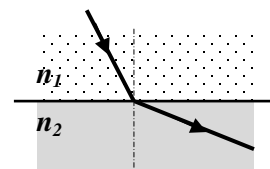
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

В чем заключается явление электромагнитной индукции? Сформулируйте закон Фарадея. Как направлен индукционный ток?

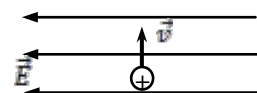
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Луч света переходит из прозрачной среды с абсолютным показателем преломления  $n_1$  в другую прозрачную среду с абсолютным показателем преломления  $n_2$  и при этом преломляется так, как показано на рисунке. Каково соотношение показателей преломления  $n_2$  и  $n_1$ ? Что нужно изменить, чтобы наблюдалось явление полного внутреннего отражения?



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

Частица, имеющая заряд  $q = +20$  мкКл и массу  $m = 10$  мг влетает в однородное электрическое поле с напряженностью  $E = 300$  В/м перпендикулярно его силовым линиям (см. рисунок). Определите величину и направление ускорения частицы.



### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

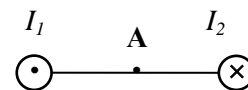
В чем заключается явление самоиндукции? От чего зависит ЭДС самоиндукции и как она направлена? Как изменяется ток при замыкании цепи с катушкой индуктивности? (нарисуйте график) От чего зависит время установления тока?

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

Приближая круглое отверстие к наблюдателю, можно открывать на фронте сферической волны от одной до пяти центральных зон Френеля. Как и почему при этом будет изменяться освещенность в точке наблюдения?

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

Магнитное поле создано двумя бесконечно длинными прямыми проводниками, расположенными параллельно друг другу и перпендикулярно плоскости чертежа. По проводникам протекают токи  $I_1 = I_2 = 3 \text{ А}$ , направление токов показано на рисунке. Расстояния между проводниками равно 12 см. Точка А находится на прямой, перпендикулярной проводникам посередине между ними (см. рисунок). Найдите величину и направление индукции магнитного поля, созданного проводниками в точке 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

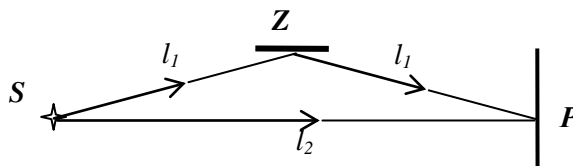
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

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

Что такое электромагнитные колебания? Нарисуйте колебательный контур, в котором происходят свободные электромагнитные колебания? От чего зависит период колебаний? Запишите закон сохранения энергии для таких колебаний.

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

В точку  $P$  экрана попадают два луча, идущие в воздухе от источника света  $S$ : один – непосредственно, а другой – после отражения от зеркала  $Z$  (см. рисунок). Сделайте необходимые обозначения и сформулируйте применительно к данному случаю условие максимального усиления света в точке  $P$ .



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

Частица с зарядом  $0,2 \text{ мкКл}$  и массой  $10^{-10} \text{ кг}$  влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 1 \text{ Тл}$  со скоростью  $8 \text{ км/с}$ . Направление скорости составляет угол  $30^\circ$  с направлением поля. Определить радиус винтовой линии, по которой движется частица.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

При каком условии электромагнитные колебания в колебательном контуре будут затухающими? Запишите уравнение таких колебаний. От чего зависят период затухающих колебаний и коэффициент затухания?

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

Потенциал электростатического поля изменяется вдоль оси  $Ox$  по закону  $\varphi = -4x + 5$ , В. Найти проекцию вектора напряженности электрического поля  $E_x$  на ось  $Ox$ . Можно ли на основании полученных результатов утверждать, что поле является однородным? Почему?

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

Тонкая пленка толщиной 0,5 мкм освещается желтым светом с длиной волны 580 нм. Какого цвета (черного или желтого) будет казаться эта пленка в проходящем свете, если показатель преломления вещества пленки 1,45, а лучи падают на пленку перпендикулярно поверхности?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

Запишите систему уравнений Максвелла для электромагнитного поля. Поясните смысл каждого из уравнений.

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

Заряд  $q = -25$  мКл переместили на 2 см в однородном электрическом поле с напряженностью  $E = 1$  кВ/м. Найти работу поля по перемещению заряда и разность потенциалов между начальной и конечной точками перемещения, если заряд перемещают: 1) в направлении силовых линий электростатического поля; 2) перпендикулярно силовым линиям.

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

Посередине между точечным источником монохроматического света с длиной волны 500 нм и экраном находится непрозрачная преграда с круглым отверстием диаметром 1 см. Расстояние между источником и экраном 2 м. Сколько зон Френеля укладывается в этом отверстии для точки экрана, расположенной напротив центра отверстия?

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

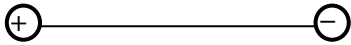
Что такое электромагнитные волны? Каковы их основные свойства и характеристики?

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

На щель шириной  $0,05$  мм падает нормально параллельный пучок лучей света с длиной волны  $0,5$  мкм. Сколько зон Френеля открывает щель для точек экрана, в которых собираются лучи, отклоненные под углом  $30^\circ$  от нормали? Что (максимум или минимум освещенности) будет наблюдаться в этих точках?

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

Два точечных заряда  $9q$  и  $-q$  закреплены на расстоянии  $L = 50$  см друг от друга. На каком расстоянии от первого заряда на прямой, соединяющей заряды, находится точка, в которой напряженность электрического поля равна нулю?



### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

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

Что такое интерференция света? Сформулируйте условия получения максимума и минимума при интерференции. В чем заключается когерентность световых волн? Как можно получить когерентные источники?

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

На сколько микрометров изменится длина волны света с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц при переходе его из воздуха в стекло с показателем преломления 1,5.

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

В вершинах  $A$  и  $C$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $a = 16$  см находятся разноименные заряды  $q_1 = -2$  мкКл и  $q_2 = 3$  мкКл. Определить работу по перемещению заряда  $q_1 = 1$  мкКл из точки  $B$  в точку  $D$ .

**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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

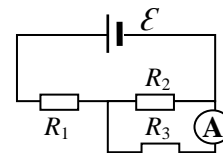
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

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

Какие лучи дают интерференцию в тонких пленках в отраженном и проходящем свете? (изобразите их на рисунке). Какова разность хода этих лучей? Для чего используется интерференция в тонких пленках?



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

Магнитный поток, проходящий через проводящий контур, изменяется по закону  $\Phi = 50 \cos(0,4\pi \cdot t + \frac{\pi}{6})$ , мВб. Определить максимальное значение ЭДС индукции, возникающей в контуре.

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

Определить силу тока, показываемую амперметром в схеме на рисунке. Напряжение на зажимах источника тока в замкнутой цепи равно 2,1 В;  $R_1 = 5 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 6 \text{ Ом}$ ;  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ . Сопротивлением амперметра 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

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

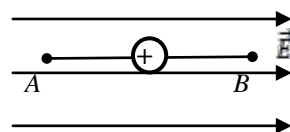
Что такое дифракция света? Сформулируйте принцип Гюйгенса – Френеля. Что такое зоны Френеля? Как их можно использовать для расчета дифракционной картины?

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

Какая средняя ЭДС самоиндукции возникает в катушке индуктивностью 68 мГн, если протекавший в ней ток силой 3,8 А исчезает в течение 120 мкс?

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

В однородное электростатическое поле напряженностью 150 В/м внесен точечный заряд  $q = 8$  нКл. Заряд расположен посередине отрезка  $AB$  ( $AB = 6$  см), параллельного силовым линиям однородного поля. Найти величину и направление напряженности поля в точках  $A$  и  $B$ .



### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

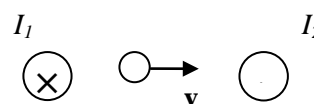
## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

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

Что такое дифракционная решетка? Какие явления происходят при прохождении света через решетку? Что представляет дифракционная картина после решетки в монохроматическом свете? Каково условие получения главных максимумов? Для чего применяют дифракционную решетку?

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

Магнитное поле создано двумя параллельными проводниками, токи в которых  $I_1 > I_2$  текут в противоположных направлениях. Как направлена сила Лоренца, действующая на положительно заряженную частицу, перемещающуюся со скоростью  $v$ , как показано на рисунке?



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

Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $0,16 \text{ мкФ}$  и катушки индуктивностью  $0,1 \text{ мГн}$ . Сопротивление катушки и соединительных проводов равно  $14 \text{ Ом}$ . Найти период затухающих колебаний в этом контуре.

### 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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

Что такое поляризация света? Сформулируйте закон Малюса. Как можно получить поляризованный свет? Для чего применяют поляризованный свет?

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

Колебательный контур настроен на частоту 500 Гц. Каким будет период колебаний этого контура, если индуктивность катушки уменьшить в 1,5 раза, а емкость конденсатора увеличить в 6 раз?

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

Проволочное кольцо радиусом 4 см расположено в однородном магнитном поле так, что плоскость кольца перпендикулярно силовым линиям. Индукция магнитного поля изменяется по закону  $B = 0,2 \sin\left(\frac{\pi}{2} t\right)$ . Определить ЭДС индукции в кольце в момент времени  $t = 4,5$  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: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Общая физика  
А.В. Твардовский

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

промежуточной аттестации в форме *зачета*  
по дисциплине «*Физика*»

Направление подготовки бакалавров – *27.03.01 Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Тип задач – *производственно-технологический*

Разработаны в соответствии с  
рабочей программой дисциплины, утвержденной «4» мая 2021 г.  
проректором по учебной работе Э.Ю. Майковой.

Разработчик: доцент кафедры ОФ Испирян С.Р.

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

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

Какое излучение называют тепловым? В чем заключается равновесность теплового излучения? Как связаны между собой характеристики излучающих тел: поток излучения, светимость, излучательная способность?

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

Что такое активность радиоактивного вещества? От чего зависит активность?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Пучок протонов попадает на щель шириной 0,1 мм. Неопределенность импульса протона составляет  $4 \cdot 10^{-28}$  кг·м/с. Можно ли применить для описания движения протонов в данном случае законы классической механики? Масса протона  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд протона  $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

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

Что такое внешний фотоэффект? Каковы его основные закономерности? Изобразите вольтамперную характеристику фотоэлемента. Покажите на ней ток насыщения, запирающее напряжение.

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

Что такое полупроводниковый диод? С какой целью используется полупроводниковый диод на практике?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Определите наибольшую частоту фотонов, которые может излучать атом водорода.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3**

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

Каковы модели строения атома Томсона и Резерфорда. Опишите опыт Резерфорда по рассеиванию  $\alpha$ -частиц. Каковы достоинства и недостатки модели атома Резерфорда?

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

Запишите закон радиоактивного распада. Что такое период полураспада? От чего зависит период полураспада?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Вычислить количество теплоты, излучаемое в течение одной минуты с  $1 \text{ см}^2$  поверхности абсолютно черного тела, температура которого  $1000 \text{ К}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4**

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

В чем заключается гипотеза де Бройля? Каковы волновые свойства микрочастиц? Что означает термин "корпускулярно-волновой дуализм"?

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

Как получают полупроводники *n* – типа? Изобразите диаграмму энергетических зон, характерную для полупроводников с указанным типом проводимости. Можно ли создать полупроводник *p* – типа путем добавки к кристаллу кремния примеси атомов бора? Если нет, то какой элемент можно использовать в качестве примеси?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Мощность уранового реактора 1 МВт. Какую массу урана  ${}_{92}^{235}\text{U}$  потребляет реактор за 1 час, если при делении каждого ядра урана выделяется энергия 200 МэВ?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5**

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

О чем говорит зонная теория твердого тела? Что представляют собой проводники, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории?

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

Как называется минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект? Почему для различных металлов эта частота различна? Зависит ли минимальная частота света, при которой возможен фотоэффект, от падающего на катод светового потока?

3. *Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Длина волны излучаемого атомом фотона составляет 0,6 мкм. Время жизни атома в возбужденном состоянии  $10^{-8}$  с. Определите отношение неопределенности энергии электрона в возбужденном состоянии к энергии излученного фотона.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6**

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

В чем заключается явление радиоактивности? Каковы виды радиоактивных излучений и их основные свойства? Запишите закон радиоактивного распада.

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

Какой закон связывает излучение и поглощение различных тел, находящихся в тепловом равновесии? Первое тело поглощает энергии больше, чем второе; какое из них больше излучает?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Можно ли перевести электрон в атоме водорода с основного на второй энергетический уровень, облучая водород фотонами света с энергией 5,2 эВ? Покажите этот переход на энергетической диаграмме.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7**

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

Запишите закон Кирхгофа для теплового излучения. Что такое излучательная и поглощательная способности тела? Какое тело называют абсолютно черным, серым? Какова модель абсолютно черного тела?

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

Как получают полупроводники  $p$  – типа? Изобразите диаграмму энергетических зон, характерную для полупроводников с указанным типом проводимости. Можно ли создать полупроводники  $p$  – типа путем добавки к кристаллу кремния примеси атомов фосфора? Если нет, то какой элемент можно использовать в качестве примеси?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Можно ли обнаружить волновые свойства у  $\alpha$ -частицы, ускоренной электрическим полем с напряжением 100 В на кристаллической решетке металла с расстоянием между атомами 0,4 нм? Масса  $\alpha$ -частицы  $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27}$  кг, заряд  $\alpha$ -частицы  $q_\alpha = 3,2 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8**

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

Запишите закон сохранения энергии при фотоэффекте, формулу Эйнштейна.  
Что такое работа выхода и красная граница фотоэффекта? От чего они зависят?

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

Объясните, используя модель строения атома Резерфорда и постулаты Бора, почему атомы излучают линейчатые спектры.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Определить массу изотопа фосфора  ${}_{15}^{32}\text{P}$ , активность которого равна 1 мкКи.  
Период полураспада фосфора 14,3 суток.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9**

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

Сформулируйте соотношение неопределенностей. Возможно ли применение законов классической механики для микрочастиц? Если да, то при каком условии?

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

Что такое красная граница фотоэффекта? От чего она зависит? Почему с позиции волновой теории света нельзя объяснить тот факт, что наличие или отсутствие фотоэффекта зависит не от светового потока, а от длины волны излучения?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

В эффекте Комптона наблюдается рассеяние рентгеновских лучей под углом  $90^\circ$ . Импульс падающего и рассеянного фотона соответственно  $4 \cdot 10^{-23}$  кг·м/с и  $3 \cdot 10^{-23}$  кг·м/с. Какой при этом импульс получил электрон?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10**

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

Сформулируйте постулаты Бора. Что такое стационарные орбиты и энергетические уровни атома? Опишите опыт Франка и Герца. Что он доказал?

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

Что работа выхода электронов из металла? От чего она зависит? Что произойдет в том случае, если работа выхода: 1) больше энергии падающего фотона; 2) равна энергии падающего фотона; 3) меньше энергии падающего фотона?

3. *Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Электрон находится в области пространства размером 1 нм. Учитывая, что постоянная Планка  $\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,05 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ , определите наименьшую абсолютную погрешность импульса электрона.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 11**

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

Что такое  $p$ - $n$ -переход? Каковы его основные свойства? Что такое полупроводниковый диод? диода. Изобразите его вольтамперную характеристику при прямом и обратном включении. Для чего применяют  $p$ - $n$ -переход?

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

От чего зависит концентрация основных носителей заряда в чистых полупроводниках? Поясните характер этой зависимости графически.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

При каком переходе в серии Бальмера спектра атома водорода испускается фотон с наибольшей длиной волны? Рассчитайте импульс этого фотона.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 12**

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

Каковы характеристики атомного ядра: заряд, масса, размеры по сравнению с характеристиками атома в целом? Что такое энергия связи ядра, удельная энергия связи?

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

Объясните, как меняется проводимость полупроводника при введении примесей. Может ли примесная проводимость быть равной собственной проводимости чистого полупроводника?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Фотокатод изготовлен из металла с работой выхода  $4 \text{ эВ}$ . Можно ли получить фототок порядка  $100 \text{ мкА}$ , облучая катод светом с длиной волны  $500 \text{ нм}$ , если поглощенный катодом световой поток составляет  $0,25 \text{ мВт}$ ?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 13**

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

Элементарные частицы и их классификация. Что такое античастицы? Что такое кварки?

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

При изучении давления света поток излучения падает на зеркальную пластинку. Как и почему изменится (увеличится, уменьшится, останется прежним) световое давление, если зеркальную пластинку заменить на черную тех же размеров, оставив неизменным световой поток и угол его падения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Фотоны с энергией  $5 \text{ эВ}$  вырывают электроны из металла с работой выхода  $4,7 \text{ эВ}$ . Определить максимальный импульс, вылетающих с поверхности металла электронов.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский



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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 14**

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

Формула Релея-Джинса и ее расхождение с экспериментом. Для чего Планк выдвинул свою гипотезу? В чем проявляется квантовая природа света?

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

Что такое стационарная орбита? Почему электрон в атоме должен двигаться только по стационарным орбитам? Верно ли, что скорость электрона на определенной стационарной орбите может принимать любые значения? Почему?

3. *Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Поток энергии, излучаемой из смотрового окошка плавильной печи, составляет 100 Вт. Определить температуру печи, если площадь отверстия 6 см<sup>2</sup>. Печь считать серым телом с коэффициентом черноты 0,3.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 15**

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

Рентгеновские спектры. Что такое тормозное и характеристическое рентгеновское излучение? Каковы их спектр и причина возникновения? Запишите формулу Мозли для рентгеновского излучения.

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

Два тела: АЧТ и серое имеют одинаковую яркость. Какое тело имеет большую температуру? Можно ли, зная температуру АЧТ, найти температуру серого тела? Что для этого необходимо знать?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Фотоэлемент с катодом из калия освещается монохроматическим светом с длиной волны 400 нм. Работа выхода электронов из калия равна 2,2 эВ. Будет ли протекать ток в этом фотоэлементе, если на него подать обратное напряжение 0,5 В? Ответ обосновать.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 16**

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

Что такое волновая функция? Каков ее физический смысл? Запишите уравнение Шредингера. Для чего оно необходимо?

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

Сформулируйте первый постулат Бора. В чем заключается его противоречие с классической теорией? Что заставило Бора ввести такой постулат?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Электрон находится в атоме, размер которого имеет порядок 0,1 нм. Какова неопределенность скорости электрона? Масса электрона  $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$  кг, заряд электрона  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 17**

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

Как изменяется проводимость полупроводников под действием света? Что такое внутренний фотоэффект? Для чего применяют прибор с внутренним фотоэффектом?

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

Какие частицы может испускать атомное ядро при  $\beta$ -распаде? Запишите соответствующие реакции. Какое преобразование частиц ядра происходит при  $\beta$ -распаде?

*3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

На круглое плоское зеркальце, площадь поверхности которого  $2 \text{ см}^2$ , падает световой поток равный  $600 \text{ Вт}$ . Определить давление света на зеркальце. Как и на сколько изменится это давление, если всю поверхность зеркала зачернить?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 18**

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

Ядерные реакции. Какие законы сохранения должны выполняться в ядерных реакциях? Как рассчитать энергетический эффект ядерной реакции?

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

Каков характер энергетических зон ( валентной, свободной, запрещенной ) в металлах? Могут ли образоваться дырки в металлах?

3. *Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:*

Для полной задержки фотоэлектронов, выбитых из некоторого металла излучением с длиной волны 220 нм, требуется напряжение 2,5 В. Какова красная граница фотоэффекта для этого металла?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 19**

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

Что такое фотоны? Каковы их характеристики? В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм света? Опишите опыт Боте.

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

Электроны в атоме водорода находятся на 5-ом энергетическом уровне? Сколько всего спектральных линий может наблюдаться в спектре излучения водорода в этом случае? Покажите эти линии на энергетической диаграмме. Какому переходу соответствует наименьшая длина волны линий такого спектра?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Ядро нептуния  ${}_{93}^{237}\text{Np}$ , испытав серию  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов, превратилось в ядро висмута  ${}_{83}^{213}\text{Bi}$ . Найти количество произошедших  $\alpha$ - и  $\beta$ -распадов. Ответ обосновать.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

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

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 *Стандартизация и метрология*  
Направленность (профиль) – *Стандартизация и подтверждение соответствия*  
Кафедра «Общая физика»  
Дисциплина «Физика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 20**

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

Что такое вынужденное излучение? В чем заключается принцип действия лазера? Каковы основные элементы оптического квантового генератора? Какие свойства лазерного излучения вы знаете? Для чего применяют лазеры?

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

Что такое энергия связи ядра, удельная энергия связи? Энергия связи ядра  $_{10}\text{Ne}^{20}$  равна 160 МэВ, а ядра  $_{73}\text{Ta}^{180}$  - 1440 МэВ. Какое из этих ядер более устойчиво? Почему?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Источник излучает монохроматический свет с длиной волны 0,5 мкм. Мощность излучения  $4 \cdot 10^{-17}$  Вт. Сколько фотонов за 1 с излучает источник?

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«незачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ С.Р. Испирян

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Твардовский