

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Область применимости СТО. Постулаты СТО. Выражение для импульса в СТО (без вывода). Основное уравнение релятивистской динамики (без вывода).

2. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Резонанс.

3. Тело массой 3 кг начало двигаться вдоль оси x под действием силы $F_x = F_0 + b \cdot \sqrt{x}$, где $F_0 = 1$ Н, $b = 3$ Н/м^{1/2}. Начальная координата тела $x_1 = 0$ м. Найдите кинетическую энергию и импульс тела в точке $x_2 = 10$ м. Чему равна работа данной силы на участке от x_1 до x_2 ?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Полная энергия и энергия покоя в СТО.

2. Тепловые машины. Холодильные машины. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона (Кельвина).

3. Чему равна объемная плотность энергии продольной волны, распространяющейся в стержне плотностью ρ , модуль Юнга материала которого E ? Длина волны λ , амплитуда A .

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Работа потенциальной силы. Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии механической системы. Закон сохранения полной механической энергии.

2. Теплопроводность идеальных газов. Уравнение теплопроводности (закон Фурье), коэффициент теплопроводности.

3. В лабораторной системе отсчета разность координат двух событий $\Delta x = 12$ км, $\Delta y = \Delta z = 0$, а разность времени $\Delta t = 5 \cdot 10^{-5}$ с.

Найдите расстояние между точками, в которых происходят события, в системе отсчета, в которой разность времени их наступления $\Delta t' = 3 \cdot 10^{-5}$ с.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.

(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Его решение.

2. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

3. Чему равен показатель адиабаты смеси газов, состоящей из азота и неона? Известно, что массы газов в смеси равны. На сколько градусов нагрелись 4 кг такой смеси, помещенные в сосуд постоянного объема, если им сообщили 0,5 кДж теплоты?

На какую величину при этом изменилась энтропия смеси, если начальная температура равна 27°C?

Атомная масса азота равна 14 а.е.м, неона - 20 а.е.м.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.

(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент инерции стержня относительно перпендикулярной ему оси, проходящей через его центр.

2. Термодинамическая энтропия (определение и обоснование того, что она является функцией состояния термодинамической системы). Закон возрастания энтропии в замкнутой системе.

3. Пружинный маятник, у которого масса груза равна 500 г, а жесткость пружины - 2 Н/м, совершает затухающие колебания, логарифмический декремент которых равен 0,0157. Во сколько раз уменьшается амплитуда колебаний за 314,15 с? Чему равна добротность колебательной системы?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Работа силы. Кинетическая энергия. Связь работы и изменения кинетической энергии. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

2. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

3. При изохорном нагреве кислорода на 125°C его энтропия увеличилась на 8,43 кДж/К. Сколько молекул содержится в газе, если его начальная температура равна - 23,15°C? Как изменился в ходе нагрева статистический вес этого объема газа?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Импульс тела. Импульс механической системы. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса.
2. Теоремы Карно. Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Равенство Клаузиуса.
3. Уравнение волны имеет вид: $\xi = 3 \cos(2t + 5,3y - \pi/3)$, где ξ - в миллиметрах, t - в миллисекундах, y - в метрах. Волна распространяется в среде плотностью ρ .
Найдите волновой вектор и фазовую скорость.
Найдите зависимости объемной плотности энергии и вектора Умова от времени для $y=0$.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)
А.Н. Морозов

Заведующий кафедрой ФН-4

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы.
2. Теплоёмкость. Теплоёмкость идеального газа в изохорическом и изобарическом процессах. Уравнение Майера.
3. Чему равно давление воздуха на дне шахты глубиной 5 км, если температура воздуха в ней постоянна и равна 12°C ? Молярная масса воздуха 29 г/моль . Давление у верхнего конца шахты равно 10^5 Па .
Найдите массу воздуха, заключенного в этой шахте, если известно, что она имеет форму цилиндра радиусом 1 м .

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)
А.Н. Морозов

Заведующий кафедрой ФН-4

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Релятивистский закон сложения скоростей.
2. Сложение гармонических колебаний перпендикулярного направления равных частот. Сложение гармонических колебаний перпендикулярного направления, отношение частот которых рационально (фигуры Лиссажу).
3. Метан CH_4 расширяют так, что зависимость давления от объема имеет вид $p = \beta V^2$, где β – известная постоянная. При этом давление газа изменяется от p_1 до p_2 . Найдите работу газа, изменение его внутренней энергии, а также изменение энтропии в ходе данного процесса. Количество вещества равно ν .

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

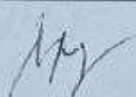
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Интервал между событиями в СТО. Инвариантность интервала.
2. Сложение гармонических колебаний одинакового направления близких (но не равных) частот. Биения.
3. Моль углекислого газа CO_2 расширяют от объема V_1 до V_2 так, что его давление $p = \alpha \sqrt{V}$, где α – известная постоянная. Найдите работу газа, изменение его внутренней энергии, а также изменение энтропии в ходе данного процесса.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4



А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

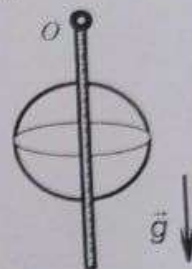
1. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы (вывод на основе известных выражений для полной энергии и релятивистского импульса).

2. Диффузия в идеальных газах. Уравнение диффузии, коэффициент диффузии.

3. Найдите собственную частоту малых колебаний конструкции, состоящей из тонкого стержня массой m и длиной $l=2R$ и жестко присоединенного к нему шара радиусом $R=32,8$ см и массой $M=2m$.

Известно, что конструкция может совершать колебания, вокруг неподвижной горизонтальной оси, проходящей через точку O .
Центр шара совпадает с центром стержня.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Понятие эффективного диаметра молекулы. Длина свободного пробега молекул идеального газа.

2. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Связь между силой и потенциальной энергией. Выражение для нахождения силы в случае известной зависимости потенциальной энергии от координат.

3. Во сколько раз полная энергия релятивистской частицы превышает энергию покоя, если её импульс равен $\sqrt{3} \cdot m_0 c$, где m_0 - масса покоя, а c - скорость света?

Чему равна кинетическая энергия этой частицы?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Радиус-вектор, скорость и ускорение материальной точки. Разложение ускорения на касательную и нормальную составляющие.

2. Понятие числа степеней свободы механической системы. Число степеней свободы молекул идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа.

3. В сосуде объемом V_0 при температуре T_0 находилось ν молей аргона. Газ адиабатически расширили, уменьшив его температуру в α раз. Каким стал объем газа? Каковы средняя длина свободного пробега атомов аргона и коэффициент вязкости газа в конечном состоянии? Известно, что эффективный диаметр атомов равен d , а молярная масса аргона - μ .

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.

(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Угловые скорость и ускорение твердого тела при вращательном движении. Связь угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь угловой скорости с линейной.

2. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

3. Во сколько раз изменяется за 785 с амплитуда свободных колебаний математического маятника длиной 640 мм, если его добротность равна 100?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.

(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Преобразования Лоренца для координат и времени.
2. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний. Его решение.
3. 180 г льда, начальная температура которого 0°C , плавят и, затем, получившуюся воду нагревают до 90°C . Найдите изменение энтропии в ходе процесса. Молярная теплоёмкость воды $75,4 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда 333 кДж/кг .

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Лоренцево сокращение длины и изменение промежутка времени между событиями при переходе в другую систему отсчета в СТО.
2. Математический и физический маятники. Вывод выражений для их собственных частот.
3. Во сколько раз изменяется температура углекислого газа CO_2 при адиабатном увеличении его объема в 27 раз? Какую работу при этом совершает газ, если его начальная температура 27°C , а масса - 88 г?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Связь между силой и потенциальной энергией. Выражение для нахождения силы в случае известной зависимости потенциальной энергии от координат.

2. Энтропия в статистической физике. Статистический вес. Статистическое обоснование второго начала термодинамики. Формула Больцмана для статистической энтропии. Аддитивность энтропии.

3. Криптон, начальная температура которого 27°C , адиабатически сжали в 5 раз. Определите массу газа, если известно, что его внутренняя энергия при этом увеличилась на 32 кДж.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести (в общем случае и для однородного поля, с выводом).

2. Термодинамические потенциалы: энтальпия, свободная энергия Гельмгольца, энергия Гиббса.

3. На однородный цилиндр (относительно его оси) действует момент силы $M = \eta \cdot t^3$, где η – известная постоянная. Масса цилиндра m , а радиус R . Чему стала равной угловая скорость цилиндра через время τ , если вначале он покоился? Какую работу совершил момент силы за это время?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Сложение гармонических колебаний одинакового направления близких (но не равных) частот. Биения.

2. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

3. Однородный цилиндр радиусом 10 см и массой 1 кг начинает вращаться вокруг своей оси под действием момента сил $M = \gamma \cdot t^2$, где $\gamma = 5 \text{ Н} \cdot \text{м}/\text{с}^2$. Найдите его угловую скорость через 5 с. Какова работа момента силы за это время?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение. Его решение. Частота свободных затухающих колебаний. Время релаксации и логарифмический декремент затухания.

2. Тепловые машины. Холодильные машины. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона (Кельвина).

3. Уравнение волны имеет вид: $\xi = 2 \cos(0,5t + 2,65z + \pi/10)$, где ξ – в миллиметрах, t – в миллисекундах, z – в метрах. Волна распространяется в среде плотностью ρ .

Найдите максимальную скорость частиц среды, объемную плотность энергии и вектор Умова.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

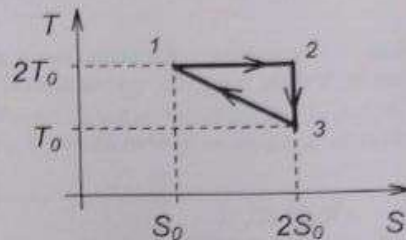
по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Объемная плотность энергии упругой волны. Вектор Умова (вектор плотности потока энергии).

2. Момент инерции твердого тела относительно оси. Момент инерции однородного диска или цилиндра относительно его оси.

3. Найдите коэффициент полезного действия тепловой машины, цикл рабочего тела которой показан на графике.

T - температура, S - энтропия.



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Стоячая волна. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности.

2. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Полная энергия и энергия покоя в СТО.

3. Идеальный газ изохорно охладил так, что его температура уменьшилась в θ раз. Затем, его изобарно расширили так, что температура стала равна начальной. Найдите изменение энтропии, если количество вещества равно $\nu = 10$ моль.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Уравнение плоской гармонической волны. Характеристики волны: период, частота, длина волны, волновое число и волновой вектор. Единицы измерения этих величин в СИ. Уравнение сферической волны (без вывода).

2. Понятие эффективного диаметра молекулы. Вывод формулы для длины свободного пробега молекул идеального газа.

3. На какой высоте отношение концентрации кислорода к концентрации углекислого газа (CO_2) в воздухе на 5 % больше, чем на уровне моря? Температуру воздуха считайте не меняющейся с высотой и равной 27°C . Атомная масса углерода - 12 а.е.м, кислорода - 16 а.е.м.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Одномерное волновое уравнение для продольной упругой волны в твёрдом теле (с выводом). Общий вид волнового уравнения (без вывода).

2. Область применимости СТО. Постулаты СТО. Выражение для импульса в СТО (без вывода). Основное уравнение релятивистской динамики (без вывода).

3. Астероид движется вокруг Солнца по вытянутой орбите. В перигелии (ближайшей к Солнцу точке) его скорость равна V_1 , а расстояние до Солнца - R_1 . Масса Солнца равна M .

Получите выражения для скорости астероида в афелии (максимально удаленной от Солнца точке), и для расстояния от Солнца до этой точки.

Указание: решите задачу, используя законы сохранения и не используя законы Кеплера.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Сложение гармонических колебаний одинакового направления близких (но не равных) частот. Биения.

2. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

3. Однородный цилиндр радиусом 10 см и массой 1 кг начинает вращаться вокруг своей оси под действием момента сил $M = \gamma \cdot t^2$, где $\gamma = 5 \text{ Н} \cdot \text{м}/\text{с}^2$. Найдите его угловую скорость через 5 с. Какова работа момента силы за это время?

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученные выражения.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение. Его решение. Частота свободных затухающих колебаний. Время релаксации и логарифмический декремент затухания.

2. Тепловые машины. Холодильные машины. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона (Кельвина).

3. Уравнение волны имеет вид: $\xi = 2 \cos(0,5t + 2,65z + \pi/10)$, где ξ – в миллиметрах, t – в миллисекундах, z – в метрах. Волна распространяется в среде плотностью ρ .

Найдите максимальную скорость частиц среды, объемную плотность энергии и вектор Умова.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

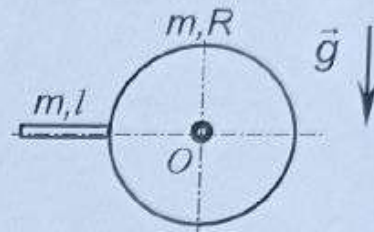
А.Н. Морозов

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Математический и физический маятники. Вывод выражений для их собственных частот.
2. Энтропия в статистической физике. Статистический вес. Статистическое обоснование второго начала термодинамики. Формула Больцмана для статистической энтропии. Аддитивность энтропии.

3. Конструкция, начальное положение которой изображено на рисунке, состоит из однородного шара массой m радиусом $R=14,6$ см и стержня массой m и длиной $l=R$, жёстко соединённых друг с другом. Конструкция была отпущена без начальной скорости и под действием силы тяжести начала вращаться вокруг перпендикулярной плоскости рисунка неподвижной горизонтальной оси, проходящей через точку O .



Найдите угловое ускорение конструкции в начальный момент времени.

Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

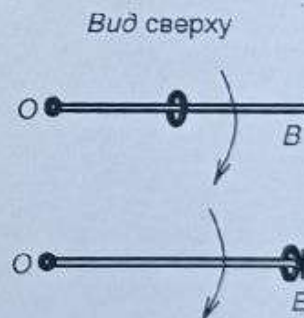
Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одинакового направления равных частот.
2. Распределение Максвелла для модуля скорости молекул (с выводом из функции распределения для проекции скорости на ось координат).

3. Малое колечко массой $m=22$ г было надето на тонкий стержень OB и находилось на расстоянии $l/2$ от точки O . Длина стержня l , масса $M=9$ г. Стержень вращался с частотой $\nu_0 = 10$ Гц вокруг оси, проходящей через точку O , перпендикулярной плоскости рисунка.

Какой стала частота вращения после того, как колечко сместилось к дальнему от оси концу стержня (под действием центробежной силы)? На какую величину изменилась при этом полная механическая энергия системы?



Указание: при решении задачи вначале получите ответ в аналитическом виде и только после этого подставьте числа в полученное выражение.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Основное уравнение МКТ идеального газа. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул.

2. Импульс тела. Импульс механической системы. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса.

3. Найдите массу исходной частицы, если известно, что она распалась на три релятивистские частицы, массами $m_1 = 0,8m$, $m_2 = 0,6m$ и $m_3 = 0,4m$, движущиеся со скоростями $V_1 = 0,6c$, $V_2 = 0,8c$ и $V_3 = 0,6c$, соответственно.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов

«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра ФН-4 «ФИЗИКА»
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по курсу «Физика» для всех специальностей, семестр № 2

1. Первое начало термодинамики в интегральной и дифференциальной форме. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Работа идеального газа при изотермическом процессе.

2. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы.

3. Моль идеального трёхатомного газа нагревают на ΔT так, что его температура меняется по закону $T = \frac{2b}{V}$, где b - известная постоянная. Начальная температура равна T_0 . Найдите изменение внутренней энергии и количество теплоты, переданное газу.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ФН-4

15.05.2024 г.
(число, месяц, год)

Заведующий кафедрой ФН-4

А.Н. Морозов