

**Перечень теоретических и практических заданий к
дифференцированному зачету
по ПОД.13 Физика
(1 курс, 1 семестр 2022-2023 уч. г.)**

Форма контроля: Письменный опрос (Опрос)

Описательная часть: по выбору выполнить два теоретических и два практических задания

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Что называется инерциальной системой отсчета? Каковы границы применимости этой модели? Приведите примеры тел, которые можно считать ИСО в данных условиях.

(Пример ответа: ИСО- система отсчета, движущаяся равномерно и прямолинейно или покоящаяся.

Это физическая модель, т.к. в природе истинных ИСО не существует.

Приближенно можно считать ИСО любое тело, которое покоится или движется равномерно в данных условиях,

в соответствии с 1 законом Ньютона. Все ИСО равноправны.

Примеры: Земля (если рассматривается движение по ее поверхности), поезд, движущийся равномерно, прямолинейно или покоящийся, любое тело, движущееся прямолинейно без ускорения)

Оценка	Показатели оценки
3	Ответ в целом правильный, но неточный (не соответствует приведенному определению), или не приведены границы применимости модели, или не приведен пример.
4	Ответ в целом правильный но содержит неточности, не приводящие к искажению сути, приведены примеры, не даны пояснения.
5	Ответ правильный, содержит определение и границы применимости модели ИСО. Приведены примеры и пояснения к ним.

Задание №2

Шар массой 5 кг движущийся со скоростью 2 м/с налетает на покоящийся брусок массой 2 кг и далее движется вместе с ним. Какова скорость тел после столкновения?

Оценка	Показатели оценки
--------	-------------------

3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (закон сохранения импульса в векторной или в скалярной форме) Не выполнены преобразования для расчета скорости тел или в них содержится ошибка. Или: В расчетах есть ошибка , приводящая к неправильному ответу. Нет проверки размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы.(закон сохранения импульса в векторной и скалярной формах) Выполнены преобразования для расчета скорости тел . Сделан расчет .В расчете допущен недочет или арифметическая ошибка. Или : Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы..(закон сохранения импульса в векторной и скалярной формах) Выполнены преобразования для расчета скорости тел Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №3

Ответить на один из теоретических вопросов:

1. Что называется механическим движением?
2. Что такое материальная точка и для чего введено это понятие?
3. Что такое система отсчета? Для чего она вводится?
4. Что называют траекторией движения? Что называют длиной пути и перемещением? В чем отличие пути от перемещения?
5. Какое движение называют равномерным прямолинейным? Что называют скоростью равномерного прямолинейного движения?
6. Как определить координату тела, зная проекцию перемещения?
7. Какое движение называют неравномерным, или переменным? Что называют средней скоростью переменного движения?
8. Что называют мгновенной скоростью неравномерного движения? Каким способом можно определить мгновенную скорость тела?
9. Что называют ускорением?
10. Напишите формулу координаты тела при равноускоренном прямолинейном движении.
11. Как по графику скорости равноускоренного движения можно определить ускорение и путь, пройденный телом в этом движении?
12. Что называют свободным падением тела? При каких условиях падение тел можно считать свободным? Каким видом движения является падение тел?
13. Что такое ускорение свободного падения? Запишите формулу. Зависит ли ускорение свободного падения тел от массы?
14. Напишите формулы, описывающие свободное падение тел:
 - Скорость тела в любой момент времени;
 - Путь, пройденный телом за определенное время;
 - Значение скорости тела после прохождения определенного пути;
 - Продолжительность свободного падения с определенной высоты.

1. С каким ускорением движется тело, брошенное вертикально вверх? Чему равно и как

направлено это ускорение?

2. Напишите формулы, описывающие движение тела, брошенного вертикально вверх:

- Скорость тела в любой момент времени;
- Максимальная высота подъема тела;
- Высота, на которую поднимается тело за определенное время;
- Время полета.

Оценка	Показатели оценки
3	Ответ правильный но неточный или неполный, или содержит незначительные ошибки
4	Ответ правильный, но неполный
5	Ответ полный, правильный, исчерпывающий.

Задание №4

На пружине жесткостью 40 Н/м висит груз массой 200 г. Определите длину пружины. В недеформированном состоянии длина пружины равна 10 см.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (закон Гука, сила тяжести, 2 закон Ньютона). Не выполнены математические преобразования(нахождение длины деформированной пружины) В математических преобразованиях или расчетах есть ошибка, приводящая к неправильному ответу. Или : не выполнен перевод единиц в СИ, не сделана проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы(закон Гука, сила тяжести, 2 закон Ньютона). Выполнены математические преобразования(нахождение длины деформированной пружины). Сделан перевод единиц в СИ. Сделан расчет. В расчете допущен недочет или арифметическая ошибка, не приводящая к неверному ответу. или . Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы(закон Гука, сила тяжести, 2 закон Ньютона). Выполнены математические преобразования(нахождение длины деформированной пружины). Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №5

Определить ускорение свободного падения на высоте 20 км над поверхностью Земли, радиус Земли 6400 км, ускорение на поверхности земли 9,81 м/с² (не округлять!)

Оценка	Показатели оценки
3	записан закон всемирного тяготения, ответ не найден или содержит ошибки

4	Записан закон всемирного тяготения, сделан расчет. Нет проверки размерности или ответ содержит незначительные ошибки
5	Решение верное, полное, сделана проверка размерности

Задание №6

Ответить на один из теоретических вопросов:

1. Что называется инерцией, инертностью, инерциальной системой отсчета, замкнутой системой тел, консервативными силами, потенциальной энергией, кинетической энергией, полной механической энергией, абсолютно упругим и неупругим ударом, реактивным движением?

1. Что называется силой, массой, импульсом тела, импульсом силы, механической работой, мощностью, энергией, КПД механизма. Каковы единицы измерения этих величин?
2. Сформулировать три закона Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии тела. Написать математический вид этих законов, какие величины входят в эти формулы?
3. Чем отличается реактивное движение тела от других видов движения? На каком законе оно основано? От чего зависит скорость оболочки ракеты?
4. Формула, связывающая массы и ускорения взаимодействующих тел.
5. Напишите формулы для расчета силы, массы, скорости ИСЗ на любой высоте и для расчета первой космической скорости, импульса тела, импульса силы, механической работы (через силу), мощности, полной механической энергии, потенциальной энергии поднятого над Землей тела и упруго деформированного тела, кинетической энергии, коэффициента полезного действия механизмов. Какие величины входят в эти формулы?
6. В каких случаях сила совершает работу, в каких нет? В каком случае сила совершает положительную работу, в каком - отрицательную?
7. Напишите формулу для изменения полной механической энергии тела при действии на тело неконсервативных сил, какие величины входят в эту формулу?

10. Напишите формулы для расчета работы силы тяжести и силы упругости, что общего у этих величин? Какие величины входят в эти формулы?

11. Формула теоремы о кинетической энергии, какие величины входят в эту формулу?

12. Как изменится кинетическая энергия тела, если сила, приложенная к телу, совершает положительную работу, отрицательную работу?

13. Почему КПД механизмов всегда меньше 100%?

14. Как изменится потенциальная энергия тела, если сила, приложенная к телу, совершает положительную работу, отрицательную работу?

Оценка	Показатели оценки
3	Ответ правильный но неточный или неполный, или содержит незначительные ошибки
4	Ответ правильный, но неполный

5	Ответ полный, правильный, исчерпывающий.
---	--

Перечень практических заданий:

Задание №1

Лифт массой 300 кг движется вертикально вниз. Сила упругости троса равна 280 Н. Определите ускорение лифта.

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (2 закон Ньютона. Вес тела, движущегося с ускорением). Не выполнены математические преобразования или в них содержится ошибка. Или: В расчетах есть ошибка, приводящая к неверному ответу. Не сделана проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (2 закон Ньютона. Вес тела, движущегося с ускорением). Выполнены математические преобразования для расчета ускорения лифта.. Сделан расчет .В расчете допущен недочет или негрубая арифметическая ошибка. Или :не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (2 закон Ньютона. Вес тела, движущегося с ускорением). Выполнены необходимые математические преобразования. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.

Задание №2

Приведите основные положения МКТ. Какие экспериментальные факты положены в основу МКТ?

Вариант ответа:

1 положение: Все тела (вещества) состоят из частиц (молекул, атомов, ионов...), между которыми есть промежутки.

Опытные обоснования (экспериментальные факты):

- крошение вещества
- испарение жидкостей
- смешивание веществ; диффузия
- фотографии молекул, выполненные с помощью туннельного микроскопа

2 положение: Частицы находятся в постоянном, беспорядочном (хаотичном) движении (тепловое движение).

Опытные обоснования:

- испарение (вылет частиц с поверхности вещества)

- диффузия

- броуновское движение

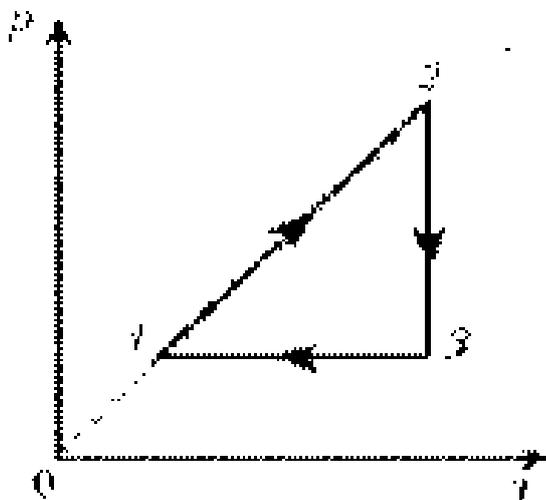
3 положение: Частицы вещества взаимодействуют друг с другом: притягиваются на небольших расстояниях и отталкиваются, когда эти расстояния уменьшаются.

-сохранение телами своей формы

-слипание свинцовых цилиндров со стругом

Оценка	Показатели оценки
3	В целом верно сформулированы основные положения МКТ в соответствии с примером, но есть неточности . Или : Не приведены экспериментальные обоснования.
4	Верно сформулированы основные положения МКТ. Приведены одно- два опытных обоснования.
5	Верно сформулированы основные положения МКТ и их опытные обоснования.

Задание №3



Проанализировать график, назвать процессы и построить

его в осях (PV) и (VT)

Оценка	Показатели оценки
3	Верно названы процессы, определен характер изменения величин. Построен хотя бы один график в других осях.
4	Верно названы процессы, определен характер изменения величин. Построены графики процесса в других осях. На графиках присутствуют недочеты (не более двух), или негрубая ошибка.
5	Верно названы процессы, определен характер изменения величин. Построены графики процесса в других осях без недочетов.

Задание №4

Сформулируйте законы термодинамики. Перечислите, какие экспериментальные данные положены в основу термодинамики.

Вариант ответа:

1 начало: $Q = \Delta U + A$. Количество теплоты, полученное системой, идет на изменение ее внутренней энергии и совершение работы над внешними телами. **Первый закон термодинамики** является обобщением опытных фактов.

Примеры: (работа газа при расширении, повышение давления газа при нагревании, нагревание газа при адиабатном сжатии, адиабатное расширение пара и образование тумана и тд)

2 начало (формулировка Кельвина):

В циклически действующей тепловой машине невозможен процесс, единственным результатом которого было бы преобразование в механическую работу всего количества теплоты, полученного от единственного теплового резервуара.

Пример: Гипотетическую тепловую машину, в которой мог бы происходить такой процесс, (ее называют вечным двигателем второго рода) практически осуществить невозможно

2 начало (формулировка Клаузиуса)

Невозможен процесс, единственным результатом которого была бы передача энергии путем теплообмена от тела с низкой температурой к телу с более высокой температурой. (пример: тепло всегда самопроизвольно переходит от горячего тела к холодному, а не наоборот)

Оценка	Показатели оценки
3	Сформулированы не все законы термодинамики. Ответ неполный / неточный/ или не приведены примеры
4	Сформулированы законы ТД, приведены примеры, но ответ неполный и/или содержит неточности.
5	Сформулированы законы термодинамики. Приведены примеры и пояснения, ответ исчерпывающий.

Задание №5

Сформулируйте законы Ньютона и приведите по одному примеру использования каждого из законов.

Вариант ответа:

Первый закон Ньютона. Существуют такие системы отсчета, относительно которых тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения., если на тело не

действуют силы или их действие скомпенсировано, (пример- книга лежит на столе. К ней приложены сила тяжести и сила реакции опоры. Книга покоится)

Второй закон Ньютона. Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

или $\vec{F} = m \vec{a}$.

(пример: шайба движется по льду после удара клюшкой под действием силы трения равнозамедленно)

Третий закон Ньютона. Силы, с которыми тела взаимодействуют друг с другом, равны по модулю и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны. (пример: Земля и Луна взаимодействуют с силами равными по модулю и противоположными по направлению)

Оценка	Показатели оценки
3	Приведены формулировки всех трех законов Ньютона, но в формулировках содержатся неточности. Или не приведены примеры, или примеры не соответствуют данным законам.
4	Приведены формулировки всех трех законов Ньютона. Приведены примеры на каждый закон. В ответе допущены один - два недочета
5	Приведены примеры, ответ полный и аргументированный, исчерпывающий.

Задание №6

Прочитать текст отрывка научно-популярной статьи из интернета или из СМИ . Ответить на вопросы к тексту.

Пример:

Флотация

Чистая руда почти никогда не встречается в природе. Почти всегда полезное ископаемое перемешано с «пустой», ненужной горной породой. Процесс отделения пустой породы от полезного ископаемого называют обогащением руды.

Одним из способов обогащения руды, основанным на явлении смачивания, является флотация. Сущность флотации состоит в следующем. Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество вещества, обладающего способностью смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупинцы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупинцы пустой породы. Кроме того, добавляемое вещество не должно

растворяться в воде. При этом вода не будет смачивать поверхность крупы руды, покрытую слоем добавки. Обычно применяют какое-нибудь масло.

В результате перемешивания крупы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупой полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Это происходит потому, что тонкая пленка воды между пузырьками воздуха и не смачиваемой ею поверхностью крупы стремится уменьшить свою площадь, подобно капле воды на промасленной бумаге, и обнажает поверхность крупы.

Крупы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

1. Что такое флотация?

- 1) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление плавания тел
- 2) способ обогащения руды, в основе которого лежит явление смачивания
- 3) плавание тел в жидкости
- 4) способ получения полезных ископаемых

2. Для чего применяются добавки?

Ответ: Добавки нужны для того, чтобы смачивать одну из подлежащих разделению частей, например крупы полезного ископаемого, и не смачивать другую часть — крупы пустой породы. Добавляемое вещество не должно растворяться в воде.

3. Какое вещество обычно применяется в качестве добавки?

Ответ: Обычно применяют какое-нибудь масло.

4. Как происходит разделение руды и пустой породы?

Ответ: Раздробленная в мелкий порошок руда взбалтывается в воде. Туда же добавляется небольшое количество масла. В результате перемешивания крупы полезного ископаемого обволакиваются тонкой пленкой масла, а крупы пустой породы остаются свободными. В получившуюся смесь очень мелкими порциями вдувают воздух. Пузырьки воздуха, пришедшие в соприкосновение с крупой полезной породы, покрытой слоем масла и потому не смачиваемой водой, прилипают к ней. Крупы полезной руды с пузырьками воздуха поднимаются вверх, а крупы пустой породы опускаются вниз. Таким образом происходит более или менее полное отделение пустой породы и получается так называемый концентрат, богатый полезной рудой.

Оценка	Показатели оценки

3	Текст в целом понят верно, но даны ответы не на все вопросы, или в ответах на вопросы содержатся ошибки.
4	Текст понят верно, ответы даны на все вопросы, в ответах есть одна ошибка или не более двух недочетов.
5	Текст понят верно, даны исчерпывающие ответы на вопросы.

Задание №7

Точка движется по окружности радиусом 0,3 м с периодом 6,28 с. Найти линейную и угловую скорость точки, ее нормальное ускорение

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные формулы для решения задачи (формулы линейной и угловой скорости, нормального ускорения). Нет расчетов, или в расчетах допущена грубая ошибка, приводящая к неверному ответу, не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные формулы для решения задачи (формулы линейной и угловой скорости, нормального ускорения).. В расчетах допущены недочеты (не более двух) не приводящие к неверному ответу, или проверка размерности сделана не для всех параметров. .
5	Записаны необходимые и достаточные формулы для решения задачи. Все расчеты выполнены без ошибок, сделана проверка размерности.

Задание №8

Движение двух тел задано уравнениями: $x_1=3 + 0,5t$, $x_2=8 - 2t$. Описать характер движения тел. Найти время и координату места встречи графически и аналитически.

Оценка	Показатели оценки
3	Не описан характер движения. Задача решена только аналитически или только графически. Или: неверно определен один из параметров(время или координата)
4	Верно описан характер движения тел. Задача решена только одним способом (графически или аналитически). Определено время и место встречи тел. Или: на графике есть недочеты, не приводящие к неверному ответу.
5	Верно описан характер движения тел. задача решена аналитически и графически. Найдено время и место встречи тел.

Задание №9

Измерить температуру в классе, ответ записать с учетом погрешности измерительного прибора

Оценка	Показатели оценки
3	Выполнено измерение, приведено значение температуры воздуха без учета погрешности
4	Выполнено измерение, приведено значение температуры воздуха с учетом приборной погрешности.
5	Выполнено измерение, ответ записан с учетом приборной погрешности и погрешности измерения.

Задание №10

Рассчитать тормозной путь автомобиля движущегося со скоростью 72 км/ч , если коэффициент трения 0,7. Во сколько раз увеличится тормозной путь при скорости 90 км/ч? На мокрой дороге при коэффициенте трения 0.5? Почему опасно перебежать улицу перед движущимся транспортом?

Оценка	Показатели оценки
3	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы (2 закон Ньютона, сила трения, работа силы трения. Или закон сохранения энергии). Не выполнены математические преобразования для расчета тормозного пути, или в них содержится ошибка. Не выполнен перевод единиц в СИ. Или : в расчетах содержится ошибка, приводящая к неверному результату. Или: задача решена не полностью (нет ответа на второй вопрос). Не выполнена проверка размерности.
4	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. (2 закон Ньютона, сила трения, работа силы трения. Или закон сохранения полной механической энергии). Выполнены математические преобразования для расчета тормозного пути. .Сделан расчет .В расчете допущен недочет или негрубая арифметическая ошибка. Или: Не выполнена проверка размерности.
5	Записаны необходимые и достаточные для решения задачи формулы. Сделан верный расчет. Выполнена проверка размерности.