

## Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые коллеги!

В пятой части нашего разговора речь пойдет о расчетных задачах №№27-29, критериях их оценивания, особенностях, требованиях к оформлению ответов, которые мы рассмотрим на конкретных примерах работ участников экзамена.

## Слайд 2

Обобщенная схема оценивания этих задач строится на основании четырех (в некоторых случаях – пяти) элементов решения:

также, как в случае с расчетными задачами 25 и 26, первый и обязательный пункт – исходные формулы и законы;

обозначения физических величин (рисунок);

в условии может появиться требование сделать рисунок с указанием сил, действующих на тело, в задачах с динамической составляющей, или построить ход лучей в оптических системах;

математические преобразования, расчеты, подстановка числовых значений;

правильный числовой ответ, размерность.

## Слайд 3

Обратимся к обобщенным критериям оценивания расчетных задач 27-29.

Для получения максимальных 3 баллов необходимо:

I) записать положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;

II) сделать правильный рисунок с указанием сил;

III) описать (при необходимости) все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании

физических законов). В качестве описания величин можно использовать рисунок;

IV) представить необходимые математические преобразования и расчеты (подстановка числовых значений в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

V) получить правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.

Критерии на максимальный балл в расчетных задачах принципиально не отличаются друг от друга. Единственное отличие – требование к рисунку.

#### Слайд 4

Два балла выставляется в случаях, когда ... процитирую критерии...

Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования, т.е. выполнена верно вся физическая часть решения. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.

Записи, соответствующие пункту II или III, представлены не в полном объеме или отсутствуют (это проблемы с обозначениями или рисунком, если был необходим).

И (ИЛИ)

В решении имеются лишние записи, не входящие в решение, которые не отделены от решения и не зачеркнуты.

И (ИЛИ)

В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.

И (ИЛИ)

Отсутствует пункт V (это ответ) или в нем допущена ошибка.

Все недостатки, снижающие оценку на 1 балл, не суммируются и могут быть представлены в полном объеме.

## Слайд 5

Один балл выставляется в следующих случаях:

Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.

ИЛИ

В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи или в одной исходной формуле допущена ошибка, но только в ОДНОЙ, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.

В остальных случаях решение оценивается в 0 баллов.

## Слайд 6

Рассмотрим пример расчетной задачи № 27 из раздела молекулярная физика, ее решения и оценивание.

Смотрим слайд...

## Слайд 7

Решение этой задачи основано на применении формулы относительной влажности воздуха и уравнения Менделеева-Клапейрона, записанных для двух состояний водяного пара. Еще необходимо определить общий объем воздуха, который проходит в процессе дыхания за 1 час через легкие человека. Разница между массами водяного пара, содержащегося в выдыхаемом и вдыхаемом воздухе, и является искомой величиной. Далее выражаем искомую массу, подставляем числовые значения величин и получаем ответ 9,2 г. Все это обязательные элементы решения задачи, без выполнения которых нельзя получить полный балл.

## Слайд 8

Если обратиться к критериям оценивания, то видно, что основными законами и формулами, определяющими решение этой задачи, являются

уравнение Менделеева-Клапейрона и формула относительной влажности, записанные для двух случаев.

#### Слайд 9

Обратимся к работам участников экзамена, чтобы на конкретных примерах увидеть, как работают критерии оценивания, к какому снижению баллов приводят неточности и ошибки, допущенные при выполнении заданий.

Первый пример демонстрирует полное верное решение, можно сказать образцово показательный вариант. В решении автор получает общую формулу, затем проводит подстановку и получает правильный числовой ответ с указанием единиц измерения искомой величины. Все необходимые элементы решения в нем присутствуют. Согласно критериям – 3 балла.

#### Слайд 10

Во втором примере решение проведено по частям с промежуточными расчетами, что, согласно критерия, не является недостатком. Как и в предыдущем случае, все элементы решения приведены в полном объеме, оценка 3 балла.

#### Слайд 11

На следующем слайде приведено альтернативное решение. Автор на вопрос «КАКОЕ КОЛИЧЕСТВО ВОДЫ...» определяет не массу, как в авторском решении, а количество вещества – 0,51 моль. Если умножить этот результат на молярную массу воды 18 г/моль, получится 9,2 г, что соответствует правильному ответу. Как и в предыдущем случае, все элементы решения приведены в полном объеме, оценка 3 балла.

#### Слайд 12

И еще один аналогичный пример, который указывает, что подобные решения могут повторяться. Так же, как и в прошлом случае, автор решения правильно определил количество вещества – 0,51 моль. Перед нами полное правильное решение, все элементы которого приведены в полном объеме, значит, согласно критериям, оценка 3 балла.

### Слайд 13

В следующем примере виден повод для снижения на 1 балл – числовой ответ отличается от правильного, хотя и незначительно. Если изучить решение, то с физической точки зрения все верно: правильно записаны исходные формулы, проведены преобразования и получена общая формула, проведена подстановка. Но в кратком условии видно, что конечная температура записана  $100^{\circ}\text{C}$ , вместо 40. При подстановке хорошо видно, что  $T_2 = 373 \text{ K}$ , что соответствует ошибочно записанной температуре. Эта замена исходных данных и привела к неверному ответу. Согласно критериям, данное решение оценивается в 2 балла.

### Слайд 14

В этом примере явно допущена одна ошибка физического содержания – неверно записано уравнение Менделеева-Клапейрона. Вместо того, чтобы записать это уравнение 2 раза, а затем получить разность, автор решения записывает его ошибочно для изменений давления, массы и температуры. В этом случае, согласно критериям, приведенное решение оценивается в 1 балл.

### Слайд 15

В последнем примере по этой задаче мы видим, что верно записаны только формулы относительной влажности. Уравнение Менделеева-Клапейрона не записано для двух необходимых случаев, в кратком условии в качестве искомой величины обозначен объем. Не хватает двух необходимых формул. В этом случае, согласно критериям, приведенное решение оценивается в 0 баллов.

### Слайд 16

Рассмотрим еще одну 3-х балльную задачу из раздела электродинамика. Условие на слайде...

### Слайд 17

При решении необходимо воспользоваться законом Фарадея для электромагнитной индукции, законом Ома, раскрыть изменение магнитного потока, применить определение силы тока и расписать сопротивление проводника. Особенностью этой задачи является то, что в условии дано не привычное удельное сопротивление материала проволоки, а по сути погонное сопротивление. Поэтому формула сопротивления витка выглядит немного непривычно. В конечном итоге после всех преобразований индукция магнитного поля равна 0,01 Тл.

#### Слайд 18

Если обратиться к критериям оценивания, то видно, что основными законами и формулами, определяющими решение этой задачи, являются закон Фарадея для электромагнитной индукции, закон Ома, формула магнитного потока, определение силы тока.

#### Слайд 19

Обратимся к работам участников экзамена.

Первый пример демонстрирует полное верное решение. Записаны все необходимые формулы и законы, выполнены преобразования, получена правильная общая формула, проведена подстановка и записан правильный числовой ответ и правильно указаны единицы измерения. Все необходимые элементы решения в нем присутствуют. Согласно критериям – 3 балла.

#### Слайд 20

В этой работе есть явный повод для снижения на 1 балл – конфликт использованных обозначений. ... Смотрим работу...

Несмотря на верное решение и полученный правильный ответ, одно из обязательных условий получения максимального балла не было выполнено. Согласно критериям, решение с подобным недостатком оценивается в 2 балла.

#### Слайд 21

В следующей работе недостаток бросается в глаза практически сразу – неверно указаны единицы измерения, вместо Тл – Гн. Записаны все

необходимые формулы и законы, выполнены преобразования, получена правильная общая формула, проведена подстановка и записан правильный числовой ответ, но ошибка при указании размерности или ее отсутствие - тот недостаток, который так же приводит к снижению на 1 балл. Согласно критериям – 2 балла.

#### Слайд 22

Перед вами еще одна работа, в которой есть повод для снижения на 1 балл, хотя вся физическая часть решения выполнена верно. Это лишние неверные записи. Если обратиться к формуле магнитного потока, то автор сперва записывает ее в общем виде через косинус угла, а затем конкретизирует значение угла с тем, чтобы показать, почему косинус равен единице. При этом путает угол, ошибочно указывая его равным 90 градусов. В остальном других нареканий к представленному решению нет. Даже «нетрадиционная» размерность – Кулон Ом/ м<sup>2</sup> не является дополнительным поводом для снижения, т.к. она записана верно. Согласно критериям – 2 балла.

#### Слайд 23

Этот пример решения демонстрирует случай, в котором автор решения допускает ошибку в одной из исходных формул – ошибку физического содержания. Применяя формулу сопротивления, записанную через удельное сопротивление, ему необходима площадь поперечного сечения проволоки, а она ему не известна. Вместо нее он подставляет площадь самого контура, допуская ошибку в исходной формуле. Согласно критериям, данное решение оценивается в 1 балл.

#### Слайд 23

Последний пример демонстрирует разрозненные записи различных физических формул и законов, не подходящих для решения данной задачи – это выражение для силы Лоренца и попытки решать задачу про вращающийся электрон. Данное решение не может быть оценено положительными баллами. Спасибо за внимание...