

РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ

Олимпиада по физике проводится в письменной форме. Продолжительность олимпиады – 180 мин.

В билете содержится 14 задач, которые расположены в порядке нарастания трудности и состоят из двух блоков А, В. Блок «А» содержит десять задач, охватывающих все разделы физики, и оценивается в 60 баллов. Блок «В» содержит 4 задачи и оценивается в 40 баллов. Максимальный балл за работу – 100 баллов.

Блок	А										В			
Номер задачи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Класс трудности	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4
Максимальный балл	60										40			

Информация о продолжительности олимпиады, количестве задач и о количестве баллов за задачи соответствующего блока справедлива на 2020 год.

Работа должна иметь **подробное физически верное решение, приводящее к правильному ответу**. В решении задачи выделяются следующие **обязательные элементы**:

Анализ. Суть его в том, что абитуриент должен описать основные процессы и явления, о которых идёт речь в задаче.

Пример: в задаче надо найти время полёта камня, брошенного вертикально вверх. Абитуриент должен написать, что: 1) движение камня в поле тяжести Земли является равноускоренным; 2) ускорение равно $g=9,8 \text{ м/с}^2$ и направлено оно вертикально вниз; 3) камень движется по прямолинейной траектории, поэтому для описания его движения достаточно одной оси координат.

Рисунок. Рисунок, иллюстрирующий условие задачи и ход рассуждений по ее решению, обязателен во всех задачах:

- а) кинематики, динамики, где используются векторные величины (при этом необходимо указать направления всех векторных величин в выбранной системе отсчета);
- б) молекулярной физики и термодинамики (графики процессов);
- в) на расчет электрических и магнитных полей и движение тел в этих полях (направление силовых характеристик полей, направление движения, направление силы);
- г) на явление электромагнитной индукции и поток вектора магнитной индукции (направление вектора магнитной индукции, положение контура, направление нормали к поверхности ограниченной контуром, направление тока в контуре, в том числе индукционного);
- д) на электрические цепи (электрическая схема, колебательный контур, соединения конденсаторов и сопротивлений);
- е) геометрической оптики (показать ход лучей на границе раздела сред, в оптических системах с линзами и зеркалами) и волновой оптики (показать

ход лучей, изобразить дифракционную решётку и распределение интенсивности света на экране).

Название физических законов и формул. Примеры: «по определению», «закон Джоуля-Ленца», «уравнение кинематики равноускоренного движения», «формула тонкой линзы», «из геометрии».

Условия применимости формул. Примеры: 1. «Будем решать задачу в системе отсчёта, связанной с Землёй. Эту систему можно приближённо считать инерциальной. Тогда справедлив второй закон Ньютона». 2. «При протекании тока в проводниках справедлив закон Ома».

Пояснения к математическим выкладкам. Это элемент может отсутствовать, если задача решается с помощью одной формулы, применённой один раз.

Пояснения к вводным обозначениям, если они не являются общепринятыми и не трактуются однозначно. Примеры: 1. «Пусть t_1 – время полёта первого тела, а t_2 – время полёта второго тела». 2. «Пусть L – длина поезда, S – путь пройденный поездом, x – расстояние между поездами». 3. «Пусть v – скорость лодки относительно берега, u – скорость течения реки, v' – скорость лодки относительно реки».

Проверка размерности.

Правильный числовой ответ.

Указание единиц измерения искомой величины (искомых величин, если задача решена по действиям).

При отсутствии каких-либо элементов налагаются штрафные санкции (см. «Критерии оценки работы», приведённые ниже).

В конце решения задачи необходимо записать ответ в виде:

Ответ: $A=23,5 \text{ кДж}$

Ответ должен включать численное значение результата в виде десятичной дроби и единицы измерения. **Необходимо давать ответ в тех единицах измерения, которые указаны в условии задачи.**

Численные данные в задачах подобраны так, чтобы вычисления были простыми и не требующими округления. При правильном решении задачи ответ не должен содержать более пяти значащих цифр (12345 или $12,345 \cdot 10^3$). **При вычислениях следует использовать только те значения констант, которые приведены в приложении к билету по физике.**

ВЫЧИСЛЕНИЯ

Ответ любой задачи – это целое число или десятичная дробь. В процессе вычислений не допускается округления чисел. В случае решения задачи по действиям, результаты соответствующих промежуточных вычислений, являющиеся иррациональными числами, представляйте без округлений (например, в виде простой дроби, корня или степени числа). Например, результаты промежуточных вычислений могут иметь вид: $\frac{2}{3}$, $\sqrt{3}$ или $10^{-1/2}$. В окончательном расчёте иррациональности должны исчезать.

Обращайте внимание на те численные данные условия задачи, которые кратны числу π . Например, круговая (циклическая частота) колебаний или угловая скорость $\omega = 62,8$ рад/с или период колебаний маятника $T = 0,314$ мс.

Кроме того, Вам предлагается π^2 принимать равным 10. Это касается также и возведения в квадрат чисел, кратных π . Например, если $\omega = 62,8$ рад/с, то $\omega^2 = (20 \cdot 3,14)^2 = 20^2 \cdot 3,14^2 = 400 \cdot 10 = 4000$ рад²/с².

В расчётах используйте только те физические постоянные, которые приведены в приложении к билету по физике. Например, в процессе решения задачи Вы можете оперировать с числом Авогадро N_A и с постоянной Больцмана k_B . Однако, в окончательном выражении они должны отсутствовать, войдя, например, в комбинацию $N_A \cdot k_B = R$, где R – универсальная газовая постоянная.

Комбинация величин $\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$, часто встречающаяся в задачах на электричество, и называемая коэффициентом пропорциональности в законе Кулона, используется как единое целое $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \frac{Н \cdot м^2}{Кл^2}$ или $\frac{м}{Ф}$. Электрическая постоянная ϵ_0 используется в расчётах отдельно только в формулах для ёмкости плоского конденсатора $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$ и напряженности электрического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости $E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0}$.