**Рекомендации по выполнению экзаменационной работы по физике**

Экзаменационный билет по физике содержит 20 заданий. Задания представляют собой физические задачи различного уровня сложности, которые необходимо решить, используя законы и формулы физики, и получить числовой ответ. На выполнение экзаменационной работы отводится 55 минут.

По уровню сложности задачи в билете распределяются следующим образом:

10 задач базового уровня с выбором ответа;

2 задачи базового уровня с кратким ответом;

4 задачи повышенного уровня с кратким ответом;

4 задачи высокого уровня с кратким ответом.

Экзаменационная работа оценивается в соответствии с введёнными ответами: за правильный ответ в каждом задании начисляются 5 баллов, за неправильный ответ – 0 баллов. Таким образом, максимальная оценка экзаменационной работы – 100 баллов.

Чтобы оценка экзаменационной работы была положительной, необходимо набрать не менее 40 баллов, то есть правильно решить не менее 8-ми задач.

Важную роль играют вычисления: для получения правильного ответа важно не только правильно решить задачу, но и без ошибок выполнить вычисления, а также без ошибок ввести ответ.

По умолчанию ответ необходимо давать в единицах СИ. Если в формулировке задачи есть дополнительное указание, в каких единицах дать ответ, необходимо следовать этим указаниям. При вводе ответа единицу измерения указывать не нужно. Ввести необходимо только число.

Содержание задач соответствует Программе вступительных испытаний по физике для абитуриентов РГУПС, с которой можно ознакомиться на сайте РГУПС.

При выполнении экзаменационной работы важно правильно распределить время. В билете задачи расположены в порядке возрастания уровня сложности. Чтобы набрать больше баллов, необходимо решить все самые простые задачи – это первые 10 задач. Затем следующие две задачи, и только после этого в оставшееся время приниматься за решение более сложных задач.

Приводим перечень основных физических величин и формул по разделам физики, знание которых необходимо для успешного выполнения экзаменационной работы.

**Механика**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула** | **Физические величины** |
|  | *S* – путь при равномерном движении,  v – скорость, *t* – время |
|  | v – скорость при движении с постоянным ускорением,  *а* – ускорение, *t* – время |
|  | v – скорость при свободном падении,  *g* – ускорение свободного падения, *t* – время |
|  | v – линейная скорость при движении по окружности,  *ω* – угловая скорость, *R* – радиус окружности |
|  | *n* – частота вращения, *N* – количество оборотов,  *t* – время |
|  | *Т* – период вращения, *N* – количество оборотов,  *t* – время |
|  | *F –* сила, действующая на тело*,*  *m* – масса тела, *a* - ускорение |
|  | *F –* сила тяжести*,*  *m* – масса тела, *g* – ускорение свободного падения |
|  | *Fупр* - сила упругости,  *k* – коэффициент жёсткости, *x* – удлинение |
|  | *Fтр* - сила трения,  *k* – коэффициент трения, *N* – сила реакции опоры |
|  | *р –* импульс тела*,*  *m* – масса тела, v – скорость тела |
|  | *Еп –* потенциальная энергия*, m* – масса тела,  *g* – ускорение свободного падения, *h* – высота |
|  | *Ек –* кинетическая энергия*,*  *m* – масса тела, v – скорость тела |
|  | *А –* работа силы*, F* – сила, *S* – расстояние |
|  | *М* – вращающий момент, *F* – сила, *d* – плечо силы |
|  | *Т* – период колебаний, *N* – количество колебаний,  *t* – время |
|  | *ν* – частота колебаний, *N* – количество колебаний,  *t* – время |
|  | *λ –* длина волны, v – скорость волны,  *Т* – период колебаний |
|  | v – скорость волны, *λ –* длина волны,  *ν* – частота колебаний |

**Постоянный ток**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула** | **Физические величины** |
|  | *I* – сила тока,  *U* – напряжение, *R* – сопротивление резистора |
|  | *Р* – тепловая мощность,  *I* – сила тока, *U* – напряжение |
|  | *q* – заряд, прошедший по проводнику,  *I* – сила тока, *t* – время |
|  | *Rпосл* – общее сопротивление последовательно соединённых проводников |
|  | *Rпар* – общее сопротивление параллельно соединённых проводников |
|  | *ε* – ЭДС источника, *I* – сила тока, *R* – сопротивление внешней цепи, *r* – внутреннее сопротивление источника |

**Молекулярная физика и термодинамика**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула** | **Физические величины** |
| *p* = const | *р* – давление газа,  *V* – объём газа,  *T* – температура газа,  *m* – масса газа  *M* – молярная масса газа,  *R* – универсальная газовая постоянная |
| *V* = const |
| *T* = const |
|  |
|  | *Q* – количество теплоты,  *A* – работа газа,  Δ*U –* изменение внутренней энергии  *c* – удельная теплоёмкость  *T* – температура газа,  *m* – масса газа  *M* – молярная масса газа,  *R* – универсальная газовая постоянная |
|  |
|  |
|  | *A* – работа газа при изобарном процессе,  *р* – давление газа,  Δ*V –* изменение объёма газа |
|  | *η* – КПД тепловой машины,  *A* – работа машины,  *QН* –тепло, полученное от нагревателя,  *QХ* –тепло, отданное холодильнику,  *TН* – температура нагревателя,  *TХ* – температура холодильника |
|  |
|  |

**Электростатика**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула** | **Физические величины** |
|  | *F*– сила,  *q* – заряд,  *r* – расстояние,  *Е* – напряжённость электрического поля,  *А* – работа поля,  *φ* - потенциал |
|  |
|  |
|  | *С –* электроёмкость,  *U* – напряжение между обкладками конденсатора,  *S –* площадь пластин плоского конденсатора,  *d –* расстояние между обкладками конденсатора,  *Е* – напряжённость однородного поля  *ε* – диэлектрическая проницаемость вещества |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Магнетизм**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула** | **Физические величины** |
|  | *FЛ* – сила Лоренца, *FА* – сила Ампера,  *q* – заряд частицы, v – скорость частицы,  *В* – магнитная индукция  *I* – сила тока, *l* – длина проводника,  *Ф* – магнитный поток, *S* – площадь контура,  *εи*– ЭДС индукции |
|  |
|  |
|  |

**Оптика**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формула** | **Физические величины** |
|  | *nотн* – относительный показатель преломления,  *n*1 - показатель преломления первой среды,  *n*2 - показатель преломления второй среды,  v1 – скорость света в первой среде,  v2 - скорость света во второй среде |
|  |
|  | *F* – фокусное расстояние линзы,  *d* – расстояние от предмета до линзы,  *f* – расстояние от изображения до линзы,  *D* – оптическая сила линзы |
|  |
|  | *ε –* энергия фотона, *Авых* – работа выхода,  *Ек* – кинетическая энергия фотоэлектрона |

**Примеры решения задач**

1. Тело падает из состояния покоя. Определите скорость тела v через *t* = 4 с полета. Ускорение свободного падения считайте равным *g* = 10 м/с2. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Дано: Решение:

*t* = 4 c

g = 10 м/с2

v – ?

При свободном падении скорость тела изменяется согласно формуле:



Подставим числовые значения величин из условия задачи:

v = 10·4 = 40 м/с

Ответ: 40 м/с

2. Период вращения тела *T* = 4 с. Сколько времени *t* вращалось тело, если за это время оно совершило *N* = 15 оборотов?

Дано: Решение:

*Т* = 4 c

*N* = 15

*t* – ?

Период – это время, за которое тело делает один оборот. Период равен:



Отсюда:



*t* = 15·4 = 60 с

Ответ: 60 с

3. На тросе подвешен груз массой *m* = 80 кг. Найдите силу тяжести, действующую на подвешенный груз. Ускорение свободного падения считайте равным *g* = 10 м/с2.

Дано: Решение:

*m* = 80 кг

*g* = 10 м/с2

*F* – ?

Cила тяжести, действующая на подвешенный груз, равна:



Подставим числовые значения величин из условия задачи:

*F* = 80·10 = 800 Н

Ответ: 800 Н

4. Под действием внешней силы резиновый жгут с коэффициентом жёсткости *k* = 40 Н/м растянут на *x* = 0,15 м. Определите силу упругости *F*, действующую в растянутом жгуте.

Дано: Решение:

*k* = 40 Н/м

*x* = 0,15 м

*F* – ?

В растянутом жгуте действует сила упругости, которую можно определить по формуле:



Подставим числовые значения величин из условия задачи:

*F* = 40·0,15 = 6 Н

Ответ: 6 Н

5. Камень массой *m* = 0,5 кг подняли на высоту *h* = 6 м. Чему равна потенциальная энергия камня на этой высоте? Считайте ускорение свободного падения равным g = 10 м/с2.

Дано: Решение:

*m* = 0,5 кг

*h* = 6 м

*g* = 10 м/с2

*Еп* – ?

Потенциальная энергия тела, поднятого на высоту *h*, равна:



Подставим числовые значения величин из условия задачи:

*Еп* = 0,5·10·6 = 30 Дж

Ответ: 30 Дж

6. Диск вращается под действием силы *F* = 5 Н, приложенной по касательной к ободу диска. Считая, что радиус диска равен *d* = 0,8 м, вычислите создаваемый силой вращающий момент.

Дано: Решение:

*F* = 5 Н

*d* = 0,8 м

*М* – ?

Вращающий момент или момент силы равен произведению силы *F* и плеча силы *d*:



В этой задаче плечом силы является радиус диска. Подставим числовые значения величин из условия задачи:

*М* = 5·0,8 = 4 Н·м

Ответ: 4 Н·м

7. Во время полета муха машет крыльями с частотой *ν* = 350 Гц. Сколько взмахов крыльями *N* совершит муха за время полета *t* = 8 с?

Дано: Решение:

*ν* = 350 Гц

*t* = 8 с

*N* – ?

Частота колебаний вычисляется по формуле:



Отсюда:



*N* = 350·8 = 2800

Ответ: 2800

8. При частоте колебаний *ν* = 128 Гц длина звуковой волны в воздухе равна *λ* = 2,5 м. Чему равна скорость v распространения звуковой волны в воздухе?

Дано: Решение:

*ν* = 128 Гц

*λ* = 2,5 м

v – ?

Скорость v распространения волны равна:



Подставим числовые значения величин из условия задачи:

v = 128·2,5 = 320 м/с

Ответ: 320 м/с

9. К резистору приложено постоянное напряжение *U* = 36 В, и при этом через него протекает ток силой *I* = 0,5 А. Какая тепловая мощность *P* выделяется в проводнике?

Дано: Решение:

*U* = 36 В

*I* = 0,5 А

*Р* – ?

При протекании тока через резистор в нём выделяется тепловая мощность, равная:



Подставим числовые значения величин из условия задачи:

*Р* = 0,5·36 = 18 Вт

Ответ: 18 Вт

10. Восемь одинаковых проводников сопротивлением по *R* = 4 Ом каждый соединили последовательно. Определите общее сопротивление цепи *Rобщ*.

Дано: Решение:

*R* = 4 Ом

*N* = 8

*Rобщ* – ?

Чтобы определить общее сопротивление цепи при последовательном соединении проводников, нужно сложить сопротивления всех проводников:



Когда сопротивления всех проводников одинаковы, суммирование можно заменить умножением:



*Rобщ* = 4·8 = 32 Ом

Ответ: 32 Ом

При подготовке к вступительным испытаниям по физике рекомендуем использовать следующее методическое пособие:

Учебное пособие по физике для абитуриентов РГУПС / А.С. Каспржицкий, А.Г. Кочур, Б.М. Лагутин, Е.Б. Митькина [и др.] ; под редакцией проф. В.А. Явна; ФГБОУ ВО РГУПС. – 2-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д, 2016.

**Желаем успеха!**