

ЗАЧЕТ ПО ФИЗИКЕ

(2017-2018 учебный год)

Цель зачета по физике: оценить формирование на базовом уровне общепрофессиональной компетенции – способности применять физические законы к решению профессионально-ориентированных задач (*знать законы и методы решения задач с их использованием*).

Общие условия прохождения зачета: к зачету допускаются те студенты, которые предъявили краткий конспект по самостоятельно изучаемым темам, сдали ИДЗ (индивидуальное домашнее задание), защитили лабораторные работы.

Задания зачета: зачет содержит шесть заданий, включая обязательное для всех теоретическое задание, которое позволяет оценить знание физических законов. Остальные задания – практические (решение задач), они позволяют оценить способность применять законы к решению задач. Задачи для каждого студента на зачете преподаватель выбирает из списка ниже.

Рекомендации для подготовки к ДКИ:

1. Приготовьте отдельную тетрадь для подготовки конспекта, в которой на первой странице составьте план подготовки в рамках отведенного для этого времени. В плане обязательно укажите, когда будете выполнять теоретическое задание, когда практические задания из списка ниже по каждому модулю.

2. Конспект по каждому модулю подготовьте, используя бумажный или электронный учебник по физике *для вуза*. Можно использовать электронный учебник издательства «e-lan» (Лань).

3. Теоретическое задание каждого модуля (самостоятельное написание и объяснение законов) выполняйте до практического задания. То есть сначала потренируйтесь выполнять теоретическое задание и только затем переходите к решению задач.

4. Практические задания выполняйте, используя решения аналогичных задач в учебных пособиях. Потренируйтесь самостоятельно решать задачи. Если возникают сложности при решении – найдите консультанта, после объяснения снова потренируйтесь решать без чьей либо помощи.

Теоретическая часть – базовое задание «ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ».

Запишите самостоятельно законы физики (указанные в таблице ниже), сформулируйте, поясните их физический смысл и величины, входящие в них.

Механические явления	Поступательное движение	$\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}, \quad \vec{F} = m \cdot \vec{a}, (\vec{F} = m \cdot \vec{g}, F = -k \cdot x; F = \mu N) /$ $A = \Delta W_{кин}; \quad W_{полн} = const \quad (W_{полн} = W_{кин} + W_{пот}); \quad \text{или}$ $\Delta W_{кин} = -\Delta W_{пот},$ $\vec{p}_S = const \text{ или } \sum \vec{p}_{i0} = \sum \vec{p}_i.$
	Вращательное движение	$\vec{M} = J\vec{\varepsilon}, (\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F});$ $A = \Delta W_{кин};$ $\vec{L}_S = const \text{ (или } \sum \vec{L}_{i0} = \sum \vec{L}_i).$

	Равновесие тел	$\sum \vec{F}_i = 0, \sum \vec{M}_i = 0.$
Электрические и магнитные явления	Электрическое поле (в вакууме и в веществе)	$\oint_S \vec{E} d\vec{S} = \frac{q_{OXB}}{\epsilon_0}; \oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0, A = qU; \vec{D} = \epsilon\epsilon_0 \vec{E}.$
	Постоянный ток	$I = \frac{\epsilon + \varphi_1 - \varphi_2}{R + r}; \sum I_i = 0; \sum I_i \cdot R_i = \sum \epsilon_i.$
	Магнитное поле (в вакууме и в веществе)	$\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0, \oint_L \vec{H} d\vec{l} = I_{\text{макро}}, H = \frac{I}{2\pi r}; \vec{F} = I \vec{l} \times \vec{B}; \vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H}.$
	Явление электромагнитной индукции	$\epsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt}.$
	Явление самоиндукции	$\epsilon_S = -L \frac{dI}{dt}.$

Практическая часть – «Применение законов к решению задач» (методы).

1 тип заданий. Поступательное и вращательное движение (законы кинематики).

А. Уравнения движения материальной точки имеют вид $x(t) = 3t^2 - 3t^3$ и $y(t) = 2t - 2t^2 + 2t^3$. Определите ее скорость и ускорение в момент времени, равный 2с по модулю и по направлению (как будет направлен вектор скорости).

В. Материальная точка движется прямолинейно так, что законы ее движения могут быть представлены уравнениями $X(t) = 2t^2 - 2t$ и $Y(t) = 4t^2$. Определите ее ускорения в моменты времени 2с и 5с по модулю и направлению и сравните их.

С. Движение материальной точки можно описать с помощью уравнений $x(t) = 6t - 1,5t^2$ и $y(t) = 4t + 2t^2$. Определите момент времени, когда проекция скорости по оси ОХ станет равной нулю. Определите для этого момента времени проекцию скорости по оси ОУ и скорость материальной точки по модулю и по направлению.

Д. Движение материальной точки можно описать с помощью уравнений $x(t) = 6t - 1,5t^2$ и $y(t) = 4t + 2t^2$. Определите момент времени, когда проекция скорости по оси ОУ станет равной 2м/с. Определите для этого момента времени проекцию скорости по оси ОХ и скорость материальной точки по модулю и по направлению.

Е. Движение материальной точки можно описать с помощью уравнения $\mathbf{r} = (2t - 2t^2) \mathbf{i} + (2t + 0,5t^3) \mathbf{j}$ м (жирным шрифтом выделены вектора). Определите, какими будут по модулю и по направлению ее скорость и ускорение в момент времени 0,2с.

Ф. Движение материальной точки можно описать с помощью уравнения $\mathbf{r} = (2t - 2t^2) \mathbf{i} + (2t + 0,5t^3) \mathbf{j}$ м (жирным шрифтом выделены вектора). Определите момент времени, когда ускорение материальной точки станет равным 5м/с². Как будет направлено ее ускорение в этот момент времени?

Г. Ротор двигателя начинает вращаться «против часовой стрелки» так, что зависимость угла поворота от времени задана уравнением $\varphi(t) = 8 + 4t + 3t^3$. Определите угловую скорость и угловое ускорение ротора в момент времени 4 с. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения в этот момент времени?

Н. Цилиндр начинает вращаться «по часовой стрелке» так, что зависимость его угла поворота от времени задана уравнением $\varphi(t) = -(4 + 9t - 3t^3)$. Чему будет равна угловая скорость цилиндра в момент его остановки? Определите время до остановки цилиндра и как направлен вектор углового ускорения в этот момент времени.

И. Зависимость угла поворота от времени для вращающегося диска может быть задана уравнением $\varphi(t) = 24 + 6t - 2t^3$. Запишите зависимости угловой скорости и углового ускорения от времени, определите время до остановки барабана. Преподаватель выберет направление вращения диска («по или против часовой стрелки»), Вам необходимо будет

указать, как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения до остановки вращения диска.

2 тип заданий. Поступательное и вращательное движение (законы динамики).

Ж. Укажите вектора сил, действующих на груз, соскальзывающий без трения по наклонной плоскости (рис.1). Запишите второй закон Ньютона для груза в векторной форме и в проекциях на выбранные Вами оси Ox и Oy . Масса груза 2 кг, а угол наклона плоскости 30° . Определите, каким будет ускорение груза. Определите, каким будет ускорение груза, если учесть трение (коэффициент трения равен 0,1).

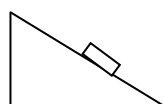


Рис.1

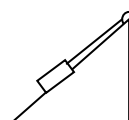
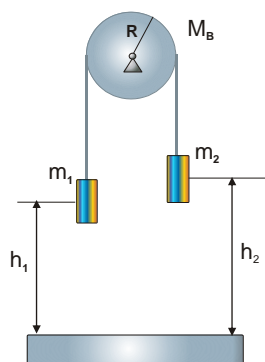


Рис.2.

К. Укажите вектора сил, действующих на груз, который тянут вверх по наклонной плоскости (рис.2), при этом сила натяжения нити равна 5Н. Запишите второй закон Ньютона для груза в векторной форме и в проекциях на выбранные Вами оси Ox и Oy . Масса груза 0,5 кг, а угол наклона плоскости 45° . Определите, каким будет ускорение груза.



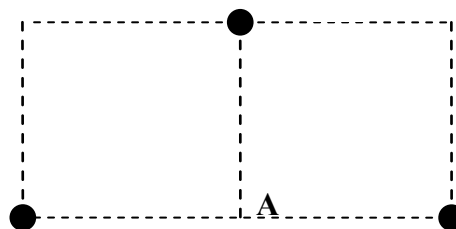
Л. Трос с закрепленными на концах грузами аккуратно перекинули через диск, диск начал раскручиваться (рис.-слева). Укажите вектора сил, действующих на каждый из грузов и на диск. Запишите формулу момента инерции диска. Определите момент сил, действующих на диск, куда он будет направлен относительно оси вращения диска. Запишите основной закон динамики вращательного движения для диска в векторной форме и в проекции на ось вращения. Запишите второй закон Ньютона для грузов. Ответьте, в каких случаях решения задач и для чего используем уравнение связи между тангенциальным ускорением точек на поверхности диска и их угловым ускорением?

Преподаватель укажет числовые значения масс грузов и диска, определите ускорение грузов или угловое ускорение диска.

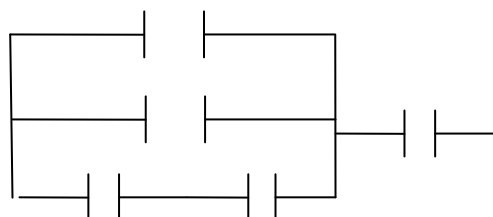
М. Лестницу длиной 2 м приставили к гладкой стене под углом 60° . Человек массой 60 кг забирается по ней до той точки, после которой лестница начнет скользить. Коэффициент трения между полом и лестницей 0,15. Определите силы, действующие на лестницу со стороны опор. Запишите условие равновесия лестницы для сил и моментов сил с учетом длины лестницы и высоты над полом человека.

3 тип заданий. Электростатика (применение законов электростатики к расчету электрического поля, расчет конденсаторов).

Н. Как направлены вектора напряженностей в точке А (рис.- справа) поля трех зарядов (знаки зарядов выберите произвольно, на контрольном испытании знаки зарядов укажет преподаватель)? Запишите принцип суперпозиции для вектора напряженности и для потенциала точки А. Определите, как направлен результирующий вектор напряженности в данной точке по модулю и направлению.

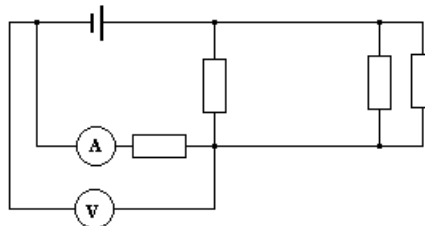


О. Определите емкость соединения конденсаторов (схема – справа), если емкость каждого равна 10 мкФ (на контрольном испытании преподаватель укажет другие значения емкостей конденсаторов).

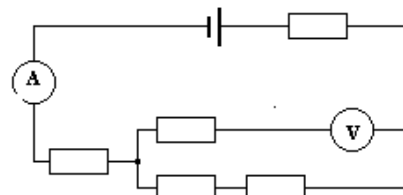


4 тип заданий. Постоянный ток (применение законов постоянного тока к расчету электрических цепей).

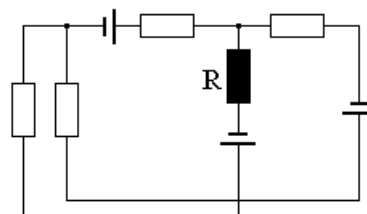
P. Определите общее сопротивление нагрузки в электрической цепи (схема – справа), учитывая, что сопротивление вольтметра 100 Ом, сопротивлением амперметра можно пренебречь, а остальные сопротивления одинаковы и равны 10 Ом. Что покажет вольтметр, если ЭДС будет равна 220 В?



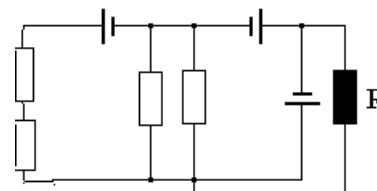
Q. Определите общее сопротивление нагрузки в электрической цепи (схема – справа), учитывая, что сопротивление вольтметра 200 Ом, сопротивлением амперметра можно пренебречь, а остальные сопротивления одинаковы и равны 8 Ом. Что покажет амперметр, если ЭДС будет равна 100 В?



R. На рисунке представлена разветвленная электрическая цепь (схема – справа). Запишите уравнения по правилам Кирхгофа для тех контуров, в которых встречается заштрихованное сопротивление, и для любого узла.



S. На рисунке представлена разветвленная электрическая цепь (схема – справа). Запишите уравнения по правилам Кирхгофа для тех контуров, в которых встречается заштрихованное сопротивление, и для любого узла.



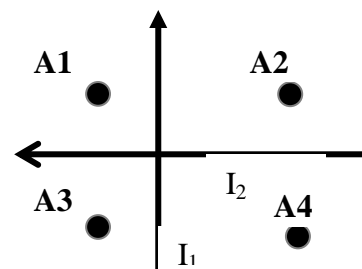
5 тип заданий. Магнитное поле (законы магнитостатики).

T. Магнитное поле создается двумя проводниками с токами I_1 и I_2 (рис. – справа).

а) укажите направления векторов напряженности магнитного поля в одной точке поля (на контрольном испытании преподаватель выберет одну из указанных на рисунке точек);

в) определите, куда будет направлен результирующий вектор напряженности магнитного поля, если ток I_1 больше тока I_2 , а точки находятся на одинаковом расстоянии от проводников;

с) измените направление одного тока и решите задачу снова, измените направления обоих токов и решите задачу снова.



Желаем успешного выполнения заданий на контрольном испытании!