

ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Быстрое развитие современной науки и технологии превращает подготовку студентов к самостоятельной работе в главную задачу высших учебных заведений.

В связи с этим огромное значение приобретают электронные формы обучения и контроля знаний. Их главные достоинства

- доступность и открытость электронных ресурсов,
- способность к быстрому изменению и дополнению.

Как показывает практика, многие студенты, поступившие в МГУ им. А.А. Кулешова, не готовы к самостоятельной работе: При отсутствии ежедневного контроля со стороны учителей и родителей они недостаточно готовятся к практическим занятиям и лабораторным работам.

В этом случае ситуацию может улучшить модульная система контроля знаний, переход к которой постепенно осуществляется на нашем факультете. Первым

этапом приучения студентов к самостоятельной работе является контролируемая самостоятельная работа.

На физико-математическом факультете разработаны и изданы учебные пособия [1, 2]. В рамках данного подхода под руководством Л.Е. Старовойтова ведется разработка индивидуальных заданий по разделу «Механика» для студентов первого курса. Конечной целью является создание электронного пособия.

Ниже приводятся примеры индивидуальных заданий.

Индивидуальное задание № 1. Кинематика МТ. Вариант 1.

1. Материальная точка (МТ) движется по закону $\vec{r}(t) = (\alpha t^2 + 1) \cdot \vec{i} + (\cos(\beta t)) \cdot \vec{j}$, где $\alpha > 0$ и $\beta > 0$ – постоянные. Найти: уравнение траектории, скорость и ускорение МТ в векторной и координатной форме, начальное положение, начальную скорость и начальное ускорение МТ.

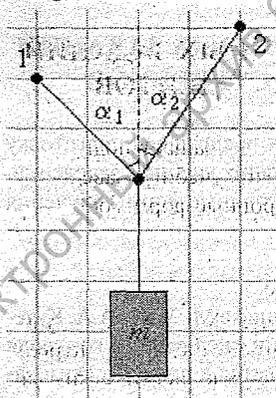
2. Найти закон движения и скорость МТ в векторной и координатной форме, если она движется с ускорением $\vec{a}(t) = (4e^{-2t}) \cdot \vec{i} + (3t - 2) \cdot \vec{j}$ и в момент времени имеет скорость $\vec{V}_0 = (0; 2)$ и координаты $\vec{r}_0 = (-1; 1)$.

3. МТ движется по окружности радиуса $R = \sqrt{2}$, так, что угол ее поворота изменяется по закону $\varphi = \ln(t + 1)$. Найти начальное значение φ , угловую скорость, угловое ускорение, линейную скорость, тангенциальное ускорение, нормальное ускорение, полное ускорение МТ.

Индивидуальная работа № 2. Динамика. Вариант 1.

1. Если на пружину подвесить груз массой $m_1 = 1$ кг, ее длина составляет $l_1 = 10$ см. Если на эту же пружину подвесить груз массой $m_2 = 1,5$ кг, ее длина составляет $l_2 = 14$ см.

Найти коэффициент жесткости пружины, считая ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



2. Груз массой m подвешен на нитях 1 и 2, натянутых под углами α_1 и α_2 к вертикали. Синусы и косинусы углов и определите, используя сетку, изображенную на рисунке. Найти силы натяжения нитей 1 и 2.

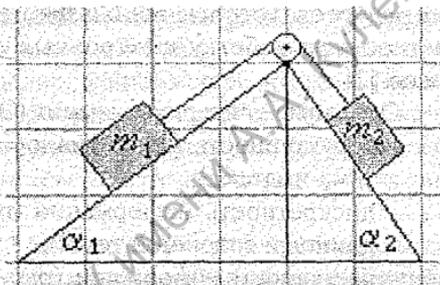
3. Два груза массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 2$ кг, связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через блок. Синусы и косинусы углов α_1 и α_2 . Определите, используя сетку, изображенную на рисунке. В каком направлении и с каким ускорением движутся грузы, если:

- 1) трение между грузами и наклонными плоскостями отсутствует;
- 2) коэффициент трения между грузами и наклонными плоскостями составляет $\mu = 0,05$.

4. Тело массой $m = 4$ под действием силы $F(t)$ движется вдоль оси X по закону $x(t) = \sin 3t$. Найти: силу

$F(t)$; работу, совершаемую силой $F(t)$ с момента времени t_0 до t ; работу, совершаемую силой $F(t)$ в случае $t_0 = 0$.

В настоящее время разработаны семь индивидуальных заданий, которые по содержанию совпадают с модулями, на которые традиционно разбивают раздел «Механика». В каждой подборке имеется 24 одинаковых по уровню задач, поэтому каждый студент в группе получает собственное задание. До индивидуального задания проводятся 1 или 2 вводных занятия, на которых решаются более простые задачи на те же темы. На решение каждой работы дается определенный срок (1-2 недели). После проверки работ проводится разбор ошибок. Студенты, решившие задачи неправильно, могут повторить попытку, решив другой (запасной) вариант.



«Механика» – первый раздел физики, изучаемый в университете. Законы механики наиболее просты и наглядны, легко представимы в виде моделей. На примере курса «Механики» формируются представления о таких основополагающих понятиях, как математическое описание движения, сила, импульс, центр масс, момент инерции, законы сохранения, физические поля. Аналогичные индивидуальные задания можно составить и по другим разделам физики.

Литература

1. Практические занятия по курсу общей физики. – Ч. 2: Механика. Общий курс / В.И. Веракса, Л.Е. Старовойтов. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2005. – 228 с.
2. Контрольные задания по курсу «Общая физика» / авт.-сост.: Н.И. Стаськов, П.Г. Рабонов, Л.Е. Старовойтов и др. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2007. – 40 с.