



*Образовательные информационные технологии
и робототехника*

*Educational information technologies
and robotics*

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РОБОТОТЕХНИКА

**Материалы
Республиканской
научно-практической
интернет-конференции
с международным участием**

27–28 марта 2018 года



EDUCATIONAL INFORMATION TECHNOLOGIES AND A ROBOTICS

**Proceedings
of the Republican scientific
and practical Internet conference
with the international
participation**

March 27–28, 2018

Ч.М. ФЕДОРКОВ, В.Р. СОБОЛЬ, О.А. БОРДОВИЧ

БГПУ (г. Минск, Республика Беларусь)

ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ ГАЛИЛЕЯ – НЬЮТОНА В ЦИФРОВОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ НА МОНИТОРЕ КОМПЬЮТЕРА

Известно, что планета Земля притягивает любое тело к своему ядру при помощи гравитационного поля. При этом, чем больше расстояние между телом и поверхностью нашей планеты, тем с меньшей силой Земля воздействует на тело, сила тяжести с высотой уменьшается.

Свободное падение – это движение тел только лишь под действием притяжения Земли (под действием силы тяжести). В конце XVI века знаменитый итальянский ученый Г. Галилей опытным путем с доступной для того времени точностью установил, что при отсутствии сопротивления воздуха все тела падают на Землю равноускоренно и что в данной точке Земли ускорение всех тел при падении одно и то же (рисунок 1). До этого в течение почти двух тысяч лет, начиная с Аристотеля, в науке было принято считать, что тяжелые тела падают на Землю быстрее легких.

В условиях Земли падение тел считается условно свободным, т. к. при падении тела в воздушной среде всегда возникает еще и сила сопротивления воздуха. Идеальное свободное падение возможно лишь в вакууме, где нет силы сопротивления воздуха, и независимо от массы, плотности и формы все тела падают одинаково быстро, т. е. в любой момент времени тела имеют одинаковые мгновенные скорости и ускорения.

При свободном падении все тела вблизи поверхности Земли независимо от их массы приобретают одинаковое ускорение, называемое *ускорением свободного падения*. Ускорение свободного падения на Земле приблизительно равно: $g = 9,81 \text{ м/с}^2$. Ускорение свободного падения всегда направлено к центру Земли. В различных точках земного шара в зависимости от географической широты и высоты над уровнем моря числовое значение g оказывается неодинаковым, изменяясь примерно от $9,83 \text{ м/с}^2$ на полюсах до $9,78 \text{ м/с}^2$ на экваторе. Причины этого:

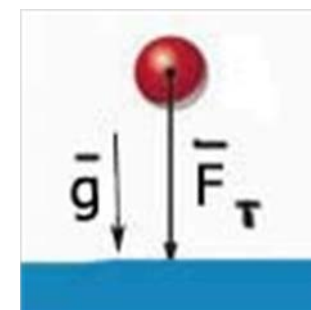


Рисунок 1

- 1) суточное вращение Земли вокруг своей оси;
- 2) отклонение формы Земли от сферической;
- 3) неоднородное распределение плотности земных пород.

Обычно если в расчетах не требуется высокая точность, то числовое значение g у поверхности Земли принимают равным $9,8 \text{ м/с}^2$ или даже 10 м/с^2 .

При свободном падении тела с небольшой высоты h от поверхности Земли (причём h намного меньше радиуса Земли R_3 , где радиус Земли $R_3 \sim 6000 \text{ км}$) сила притяжения остаётся практически постоянной, поэтому ускорение свободного падения также остаётся постоянным. Это заключение подтверждает опыт с падением тел в стеклянной трубке (трубке Ньютона), из которой выкачан воздух. Кусочек свинца, лёгкое пёрышко и дробишка достигают дна трубки одновременно. Следовательно, они падают с одинаковым ускорением.

Свободное падение тел тесно связано с движением тела, брошенного под некоторым углом к горизонту. Для кинематического описания движения тела удобно одну из осей системы координат направить вертикально вверх (ось OY), а другую (ось OX) – расположить горизонтально (рисунок 2). Тогда движение тела по криволинейной траектории (параболе) можно представить как сумму двух движений, протекающих независимо друг от друга, – движения с ускорением свободного падения вдоль оси OY и равномерного прямолинейного движения вдоль оси OX .

Учащиеся средней школы изучают свободное падение тел в теме «Движение тел под действием силы тяжести» в 9 классе, студенты педагогического вуза – в разделе «Механика» курса «Общей физики». В настоящее время большинство преподавателей с целью эффективности преподавания и наглядности подачи учебного материала используют компьютерные анимации собственной разработки, которые с помощью

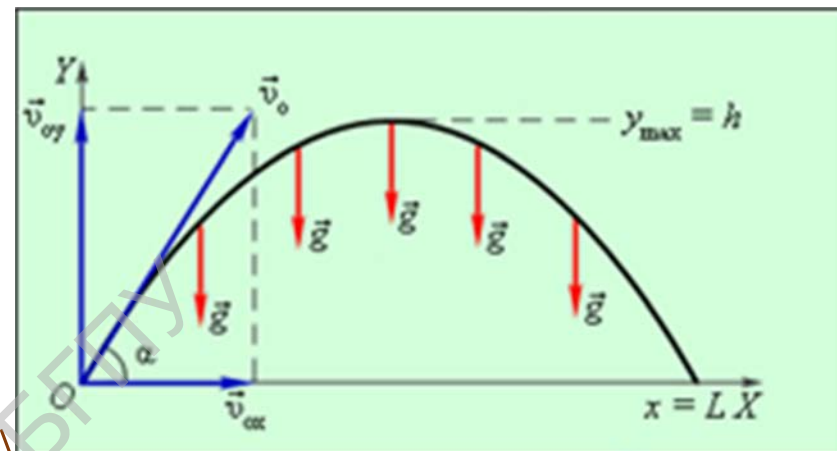


Рисунок 2

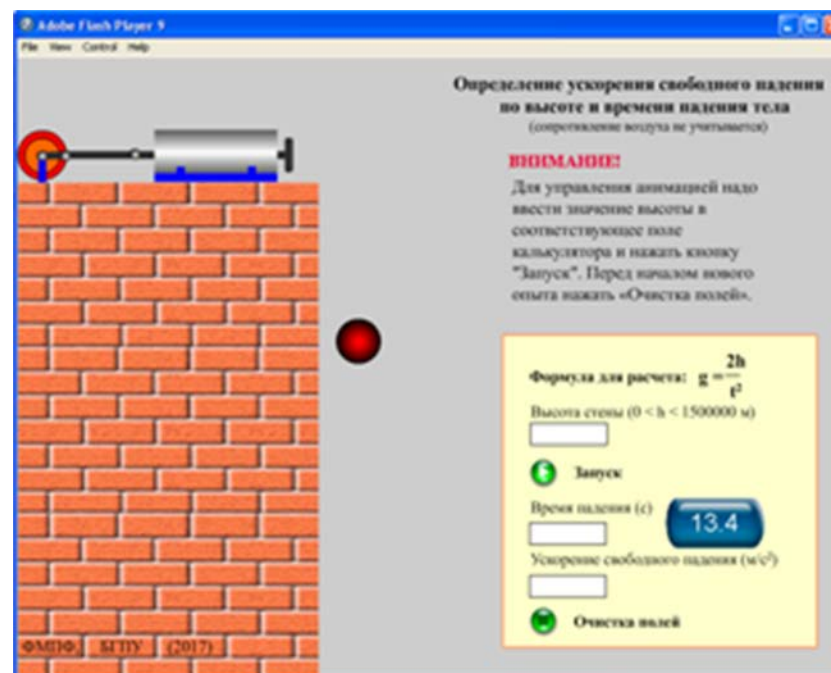


Рисунок 3

системы мультимедиа проецируются на экран. Для дидактического обеспечения процесса изучения темы «Свободное падение тел» нами с помощью программы Adobe Flash CS3 Professional была создана специальная анимация, фрагмент которой представлен на рисунок 3.

Анимацию в действии можно посмотреть по адресу: <http://elib.bspu.by/handle/doc/28073>.



Список использованных источников

1. Исаченкова Л.А., Жолнеревич И.И., Медведь И.Н. Физика: учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. шк. – Минск: Нар. асвета, 2000.
2. Грабовский, Р.И. Курс физики / Р.И. Грабовский. – Изд.8-е. стер. – СПб [и др.]. – Лань, 2005. – 608 с.
3. Учимся создавать анимацию на уроках информатики / Информатика в школе, 2009. – № 7. – 112 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ