

Ж. И. РАВУЦКАЯ

УО МГПУ им. И.П. Шамякина (г. Мозырь, Беларусь)

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ
НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ**

Одним из важных факторов в подготовке учителей физики является формирование ключевых компетенций, на базе которых закладываются профессионально-педагогические умения. Компетентность является интегративным качеством специалиста, владеющего разносторонними знаниями, умениями и навыками в профессиональной деятельности. Владение учителем физики способами применения на практике усвоенных знаний на основе выполнения соответствующих действий и операций проявляется, прежде всего, в умении решать физические задачи.

Механика является основой физики. Формирование физических понятий начинается именно с механики. Законы кинематики и динамики, законы сохранения импульса, сохранения и превращения энергии, хорошо усвоенные при изучении механики, позволяют более эффективно усваивать материал других разделов физики. Таким образом, решение задач на движение различных тел или частиц тела возможно на основе использования алгоритмов, применяемых в механике, но с учетом природы действующих сил [1; 2]. Рассмотрим конкретный пример.

Задача 1. Шарик, сделанный из материала, плотность которого в n раз меньше плотности воды, падает в нее с высоты H . На какую глубину h он погрузится?

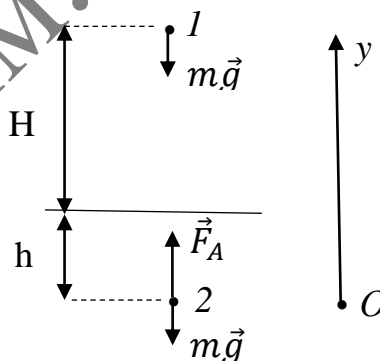
Дано:

$$\rho_{\text{в}} = n\rho_{\text{ш}}$$

H

$h - ?$

Решение:



1. На шарик действуют силы: $m\vec{g}$ – со стороны Земли; \vec{F}_A – со стороны воды.
2. $m\vec{g}$ – консервативная сила; \vec{F}_A – внешняя сила.
3. Начало отсчета выберем в точке 2, ось Oy направим вертикально вверх.
4. Так как система не является замкнутой, то на основании закона превращения энергии можно записать:

$$\Delta E_{\text{к}} + \Delta E_{\text{п}} = A_{\text{вн}} \quad (1)$$

5. $\Delta E_{\text{к}} = E_{\text{к}2} - E_{\text{к}1} = 0$; $\Delta E_{\text{п}} = E_{\text{п}2} - E_{\text{п}1} = -mg(H + h)$; $A_{\text{вн}} = -F_A h$.

6. Подставляя $\Delta E_{\text{к}}$, $\Delta E_{\text{п}}$ и $A_{\text{вн}}$ в соотношение (1), получим

$$-mg(H + h) = -F_A h.$$

С учетом того, что $m = \rho_{\text{ш}} V$, $F_A = \rho_{\text{в}} g V$, получим

$$\rho_{\text{ш}} V g (H + h) = \rho_{\text{в}} g V h; \rho_{\text{ш}} (H + h) = n \rho_{\text{ш}} h;$$

$$H + h = nh; H = h(n - 1) \Rightarrow h = \frac{H}{n - 1}.$$

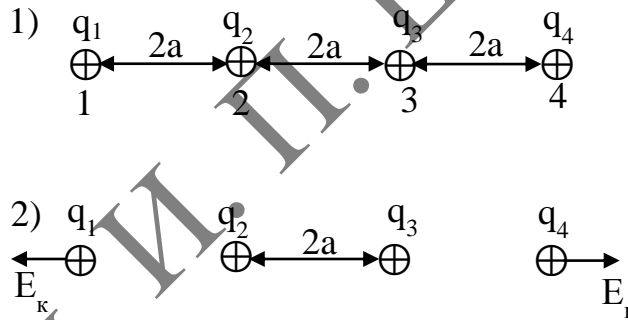
Задача 2. Четыре маленьких одноименных шарика с зарядом q каждый удерживаются в вакууме вдоль одной прямой на расстоянии $2a$ друг от друга тремя нитями. Какую максимальную кинетическую энергию приобретет каждый крайний шарик, если обе крайние нити одновременно пережечь?

Дано:

q
 $2a$

$E_{\text{к}} - ?$

Решение:



1. На заряженные шарики действует только сила кулоновского взаимодействия.
2. $\vec{F}_{\text{к}}$ – консервативная сила.
3. Так как система является замкнутой и в ней действует только консервативная сила, то на основании закона сохранения энергии можно записать

$$\Delta E_{\text{к}} + \Delta E_{\text{п}} = 0 \tag{2}$$

4. $\Delta E_{\text{к}} = E_{\text{к}2} - E_{\text{к}1} = 2E_{\text{к}}$; $\Delta E_{\text{п}} = E_{\text{п}2} - E_{\text{п}1}$.

Потенциальная энергия электростатического поля системы n неподвижных точечных зарядов:

$$E_{\text{п}} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n q_i \varphi_i,$$

где q_i – заряд в некоторой точке, φ_i – потенциал поля в этой же точке.

Применительно к системе четырех одинаковых точечных положительных зарядов q :

$$E_{п1} = \frac{1}{2}(q\varphi_1 + q\varphi_2 + q\varphi_3 + q\varphi_4) = \frac{q}{2}(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4).$$

Для системы зарядов, расположенных на одной прямой на расстоянии $2a$ друг от друга, потенциал φ_1 поля в точке 1, созданного зарядами q_2, q_3, q_4 , равен:

$$\varphi_1 = k \frac{q_2}{2a} + k \frac{q_3}{4a} + k \frac{q_4}{6a} = \frac{11kq}{12a}.$$

В силу симметрии $\varphi_4 = \varphi_1$.

Потенциал φ_2 поля в точке 2, созданного зарядами q_1, q_3, q_4 , равен:

$$\varphi_2 = k \frac{q_1}{2a} + k \frac{q_3}{2a} + k \frac{q_4}{4a} = \frac{5kq}{4a}.$$

В силу симметрии $\varphi_3 = \varphi_2$.

Таким образом,

$$E_{п1} = \frac{q}{2} \left(2 \frac{11kq}{12a} + 2 \frac{5kq}{4a} \right) = \frac{13kq^2}{6a}; \quad E_{п2} = \frac{kq^2}{2a}.$$

Изменение потенциальной энергии системы зарядов

$$\Delta E_{п} = E_{п2} - E_{п1} = \frac{kq^2}{2a} - \frac{13kq^2}{6a} = -\frac{10kq^2}{6a} = -\frac{5kq^2}{3a}.$$

5. Подставляя $\Delta E_{к}$ и $\Delta E_{п}$ в соотношение (2), получим

$$2E_{к} - \frac{5kq^2}{3a} = 0 \Rightarrow E_{к} = \frac{5kq^2}{6a}.$$

Такой подход позволяет формировать обобщенные умения по решению физических задач, что способствует формированию системы знаний, повышению качества профессиональной подготовки студентов, формированию у них профессиональных компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Редькин, В. П. Введение в физику. Механика / В. П. Редькин, Ж. И. Равуцкая. – Мозырь : УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2011. – 140 с.

2. Редькин, В. П. Методология изложения механики в школьном курсе физики: работа силы. Закон сохранения и превращения энергии / В. П. Редькин, Ж. И. Равуцкая // Фізика: проблеми викладання. – 2011. – № 1. – С. 12–16.