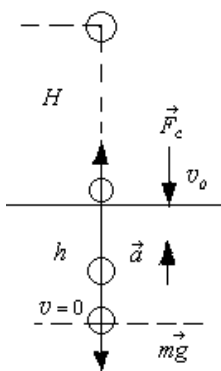


Научный подход к выбору методов решения задач по разделу «Механика»

Драпезо Л.И., Погудо Л.П.

В процессе решения задач часто возникают трудности в выборе метода решения задачи. Дело в том, что часто мы используем стандартный метод подхода к решению задач и забываем о некоторых законах природы. Один из них – это закон сохранения энергии. Из этого следует, что полная энергия системы не исчезает, а превращается в другие виды энергии. И еще одно утверждение: работа внешних сил над системой равна изменению энергии системы $A = \Delta W$.

В качестве примера предложим два метода решения одной из задач.



Задача. Тело массой $m=10\text{кг}$, которое свободно падало без начальной скорости ($v_0 = 0 \text{ м/с}$) с высоты $H = 9,9\text{м}$, погрузилось в мягкий грунт земли на глубину $h = 10\text{см}$. Определить модуль средней силы $\langle F_c \rangle$ сопротивления грунта, действующей на тело.

Решение 1. Свободно падая, тело перед входом в грунт имело скорость, которая равна $v_0 = \sqrt{2gH}$ (1). В грунте на тело при его движении действуют две силы \vec{F}_c и \vec{mg} . Уравнение динамики движения тела имеет вид

$$ma = \langle F_c \rangle - mg \Rightarrow F_c = ma + mg = m(a + g) \quad (2).$$

Ускорение (a) определим из уравнения $h = v_0^2 / 2a \Rightarrow a = v_0^2 / 2h$, с учетом уравнения (1)

$$a = 2gh / 2h \Rightarrow F_c = m(gH / h + g) = mg(H + h) / h = 10\text{кН}$$

Решение 2. Наиболее рациональный метод. В – точка нулевого уровня потенциальной энергии тела. Следовательно, в точке А полная механическая энергия тела равна $W_1 = mg(H + h)$, в точке В - $W_2 = 0$. При движении в грунте сила сопротивления совершила работу $A_c = F_c \cdot h$. Эта работа изменила механическую энергию от $W_1 = mg(H + h)$ до $W_2 = 0$.

Т.к. $A_c = \Delta W \Rightarrow F_c \cdot h = mg(H + h)$, $F_c = \frac{mg(H + h)}{h} = 10\text{кН}$.

Очевидно, что решение 2 наиболее рационально.