

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕНИКА

### Решение задач по теме: «Закон сохранения и превращения энергии»

#### Алгоритм решения задач

1. Выбрать систему отсчета;
2. Выбрать два или более таких состояний тел системы, чтобы в число их параметров входили как известные, так и искомые величины;
3. Выбрать нулевой уровень отсчета потенциальной энергии;
4. Определить, какие силы действуют на тела системы – потенциальные и непотенциальные;
5. Если на тела системы действуют только потенциальные силы, записать закон сохранения механической энергии;
6. Раскрыть значения энергии в каждом состоянии и, подставив их в уравнение закона сохранения энергии, решить уравнение относительно искомой величины.

#### Практикум решения задач:

#### Знание и понимание

Задание №1: Внимательно прочтите условие двух задач и оформите в тетради решение.

#### Задача №1

На какую высоту поднимется тело, подброшенное вертикально вверх, с начальной скоростью 20 м/с? При решении задачи не учитывается сопротивление воздуха.

Дано:  $V=20$  м/с;  $h=?$

Решение

Кинетическая энергия, полученная в броске, будет переходить постепенно в потенциальную энергию:

$$E_k = E_p$$
$$\frac{m \cdot V^2}{2} = mgh$$

упрощаем это выражение до:

$$\frac{V^2}{2} = gh$$

При упрощенных расчетах принято величину ускорения свободного падения ( $g$ ) рассчитывать как 10 Н/кг.

Математически преобразуем формулу для нахождения  $h$ :

$$h = \frac{V^2}{2 \cdot g} = \frac{20^2}{2 \cdot 10} = 20 \text{ [м]}$$

Ответ: высота подъема тела 20 метров.

#### Задача №2

Условие

Необходимо рассчитать жесткость пружины, если известно, что при растяжении ее на 20 см пружина приобрела потенциальную энергию упругодеформированного тела 20 Дж.

Дано:  $x=20\text{ см}=0,2\text{ м}$ ;  $E_p=20\text{ Дж}$ ;  $k=?$

Решение

$$E_p = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

умножаем правую и левую часть на 2, для получения промежуточной формулы:

$$2 \cdot E_p = k \cdot x^2$$

выражаем величину  $k$ :

$$k = \frac{2 \cdot E_p}{x^2}$$

проверим размерность величины, которую получили:

$$[k] = \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{м}^2} = \frac{\text{Н}}{\text{м}}$$

$$k = \frac{2 \cdot 20}{(0,2)^2} = 1000 \left[ \frac{\text{Н}}{\text{м}} \right]$$

Ответ: жесткость пружины равна  $1000 \left[ \frac{\text{Н}}{\text{м}} \right]$ .

### Применение и анализ

Задание №2: Реши задачу:

#### Группа «Инженер – конструктор»

С какой минимальной высоты должен начать движение велосипедист, чтобы проехать по «чертову колесу», диаметр которого  $d=20\text{ см}$ ? Сопротивление движению не учитывать.

#### Группа «Специалист в машино-, авиа-, ракетостроении»

Вагон массой  $m=2 \cdot 10^4\text{ кг}$ , двигаясь со скоростью, модуль которой  $v=1\text{ м/с}$ , упирается в вертикальную стену, в результате чего сжимаются две параллельные буферные пружины жесткостью  $k=1 \cdot 10^6\text{ Н/м}$  каждая. Найдите максимальную деформацию пружин.

#### Группа «Инженер – технолог»

Для выстрела пружину игрушечного пистолета жесткостью  $k=1 \cdot 10^4\text{ Н/м}$  сжали на  $\Delta l=4\text{ см}$ . Какую скорость при выстреле приобрела дробишка массой  $m=10\text{ г}$ , если выстрел произведен в горизонтальном направлении?

#### Группа «Специалист по информатике и компьютерным технологиям»

В джунглях Тарзан разбежался до максимальной скорости  $v_{\text{max}}=8\text{ м/с}$ , цеплялся за свешивающуюся вертикально вниз лиану и поднимался вверх. На какую максимальную высоту мог подняться Тарзан на лиане? Зависит ли высота от длины лианы?

#### Группа «Специалист в медицинской и биологической физике»

Лососям, идущим на нерест, приходится преодолевать водопады. С какой скоростью лосось должен выпрыгнуть из воды, чтобы преодолеть водопад высотой  $h=2\text{ м}$ ?

Задание №3: Найди соответствие:

Комета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца. Как изменяются перечисленные в первом столбце таблицы физические величины во время приближения кометы к Солнцу, если считать, что на неё действует только тяготение Солнца?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1. не изменяется
2. только увеличивается по модулю
3. только уменьшается по модулю
4. увеличивается по модулю и изменяется по направлению
5. уменьшается по модулю и изменяется по направлению
6. увеличивается по модулю, не изменяется по направлению
7. уменьшается по модулю, не изменяется по направлению

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Скорость                    |  |
| Ускорение                   |  |
| Кинетическая энергия        |  |
| Потенциальная энергия       |  |
| Полная механическая энергия |  |

### Синтез и оценка

*Задание №4: Составьте предложение:*

Три слова: **деформация, энергия, тело**. Составить из них два предложения, причем слова можно употреблять в любом падеже и в любом склонении.

*Задание №5: Решите филворд*

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| Э | Н | Е | А | Б | О |
| К | Я | Р | Р | Я | Т |
| И | И | Г | Д | А | А |
| Н | Ц | И | Е | Н | Ь |
| Е | А | Я | Ф | Я | Л |
| Т | М | Р | О | А | А |
| И | Ч | Е | С | К | И |
| П | О | Т | Е | Н | Ц |