

Раздел 1 Механика**Тема 1.3 Законы сохранения в механике.****Тема 1.3.1 Импульс. Закон сохранения импульса.****Цель:**

1. Дать понятие импульса. Сформулировать закон сохранения импульса. Научить решать практико-ориентированные задачи на применение закона сохранения импульса.
2. Развивать логическое мышление и политехнический кругозор.
3. Воспитывать профессиональный интерес к предмету.

1. Импульс.

Опр: Импульс – произведение массы тела на его скорость.

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

m – масса тела (кг),

v – скорость (м/с),

p – импульс тела (кг·м/с)

2. Закон сохранения импульса

Опр: Суммарный импульс в замкнутой системе остается постоянным.

$$\sum p = const$$

3. Проявление закона сохранения импульса на железнодорожном транспорте.**Практическая работа № 9 «Сортировка вагонов и комплектование составов»**

Задание: Письменно ответить на вопросы.

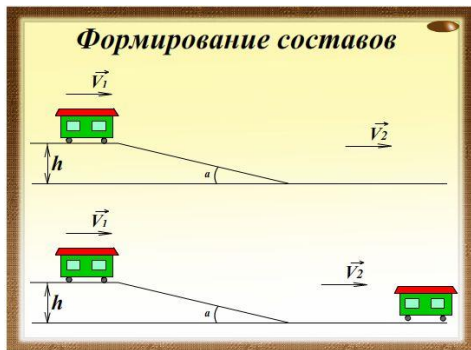
1. Что представляет собой сортировочная горка и каково ее назначение?
2. Какова высота сортировочной горки?
3. Какова допустимая скорость подачи вагона на сортировочную горку?
4. Через какой интервал времени вагоны следуют с сортировочной горки?

Сортировка вагонов и комплектование составов.

Сортировка вагонов и комплектование составов происходит на так называемых «сортировочных горках». Хотя «горка» имеет сложный профиль, схематично ее можно представить возвышением с углом наклона α . Локомотив подает состав, толкая впереди себя вагоны на возвышение с определенной скоростью. Скорости эти невелики, порядка $v_0 = 1,5 \frac{m}{c}$. Высота h возвышения тоже небольшая: всего 3 – 4 м. Если длина вагона $l = 14$ м, то получается, что при подаче вагонов на вершину («горб») горки со скоростью $v_0 = 1,5 \frac{m}{c}$ они будут следовать друг за другом с интервалом времени $\Delta t = \frac{l}{v_0} = \frac{15}{1.5} = 9$ с. Проходя «горб» такой горки, вагоны (предварительно отцепленные) начинают скатываться вниз вдоль наклонной плоскости горки с ускорением (если не рассматривать сил сопротивления движению) $a = g \sin \alpha$, где α – угол наклона горки. В конце горки длиной S они будут иметь скорость около 8 м/с.

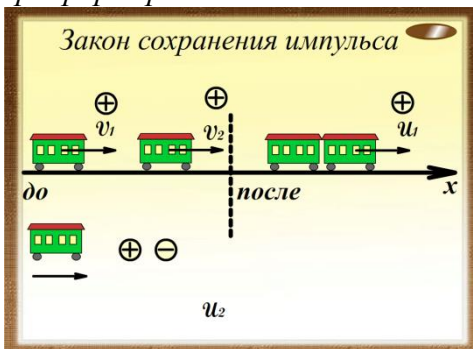
Разогнанные таким образом вагоны направляются диспетчером по разным путям у основания горки в зависимости от их назначения.

Обсуждение практической работы с использованием интерактивного плаката.

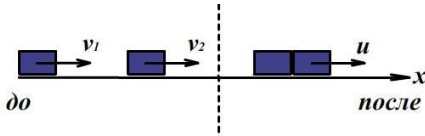


4. Решение практико-ориентированных задач на применение закона сохранения импульса.

Объяснение принципа использования закона сохранения импульса при расчете скоростей при формировании состава с использованием интерактивного плаката.



Пример решения:

<p>Дано:</p> $m_1 = 27\text{Т}$ $m_2 = 24\text{Т}$ $v_1 = 8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ $u - ?$	<p>СИ</p> $22 \cdot 10^3 \text{КГ}$ $24 \cdot 10^3 \text{КГ}$	<p>Решение:</p>  $\sum \vec{p} = \text{const}$ $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$ $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{u}$ <p>ОХ: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$</p> $u = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{(m_1 + m_2)}$ $[u] = \frac{\text{КГ} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}} + \text{КГ} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}}}{(\text{КГ} + \text{КГ})} = \frac{\text{КГ} \cdot \frac{\text{М}}{\text{с}}}{\text{КГ}} = \frac{\text{М}}{\text{с}}$ $u_1 = \frac{27 \cdot 10^3 \cdot 8 + 24 \cdot 10^3 \cdot 0}{(27 \cdot 10^3 + 24 \cdot 10^3)} = \frac{216 \cdot 10^3}{51 \cdot 10^3} = 4,25 \frac{\text{М}}{\text{с}}$ <p>Ответ: $u_1 = 4,25 \frac{\text{М}}{\text{с}}$</p>
---	--	--

Практическая работа № 10 «Закон сохранения импульса на ЖД»

Задание: Используя закон сохранения импульса, найти скорость вагонов после автосцепки.

Тема: Закон сохранения импульса.				
№	Масса 1, т	Масса 2, т	Скорость 1, м/с	Скорость после автосцепки, м/с
1	24	50	7 м/с	?
2	26	60	8 м/с	?
3	28	50	6 м/с	?
4	30	60	7 м/с	?
5	40	80	8 м/с	?
6	80	120	6 м/с	?
7	24	24	9 м/с	?
8	26	50	7 м/с	?
9	28	60	8 м/с	?
10	30	80	7 м/с	?
11	40	120	6 м/с	?
12	50	30	9 м/с	?
13	60	40	6 м/с	?
14	80	80	7 м/с	?
15	120	24	8 м/с	?
16	24	26	9 м/с	?

Внеаудиторная самостоятельная работа:

Задание:

1. Произвести расчет скоростей отката после автосцепки при формировании состава из 4 вагонов с массами 25т, 24т, 28т, 30т и допустимой начальной скоростью 8 м/с.

Материально-техническое обеспечение урока

Интерактивные плакаты	
1	Формирование составов на сортировочных горках
2	Закон сохранения импульса на
Формульная азбука	
3	Формула «Закон сохранения импульса».
Дидактический материал	
6	Практическая работа № 9 «Сортировка вагонов и комплектование составов»
7	Практическая работа № 10 «Закон сохранения импульса на ЖД»