

Предмет	Физика, ЕГЭ 2023
Задание №	30 ( критерий 1)
Тема	Законы сохранения в механике
Уровень сложности	Высокий

Для обоснования при решении задачи применимости законов сохранения импульса и механической энергии нужно использовать следующие понятия:

1. материальная точка;
2. ИСО, связанная с Землёй или другим телом, которое покоится или движется относительно Земли равномерно и прямолинейно;
3. замкнутая система (совокупность тел, на которые не действуют внешние силы или векторная сумма внешних сил равна нулю);
4. внутренние силы (силы, действующие между материальными точками, входящими в систему);
5. внешние силы (силы, с которыми на материальные точки системы действуют внешние тела);
6. потенциальные внешние силы (примеры потенциальных сил: гравитационная сила (в частности, сила тяжести), сила упругости, сила Архимеда, электростатическая (кулоновская) сила);
7. непотенциальные внешние силы (примеры непотенциальных сил: сила трения, сила сопротивления воздуха, сила реакции опоры, сила натяжения нити);
8. работа потенциальных внешних сил (работа потенциальных сил вдоль любой замкнутой траектории равна нулю);
9. работа непотенциальных внешних сил (работа непотенциальных сил по замкнутой траектории отлична от нуля).

### Надо помнить

1. Импульс системы тел изменяют только внешние силы.
2. ЗСИ выполняется только для замкнутой системы, но в любой реальной задаче найти замкнутую систему практически невозможно. При решении задач закон сохранения импульса можно применить в следующих трёх случаях:
  - если векторная сумма внешних сил, действующих на систему, равна нулю, то  $\vec{P}_n = \vec{P}_k$  ( $P_n$  – начальный импульс системы тел;  $P_k$  – конечный импульс системы тел);
  - если сумма проекций внешних сил на некоторое направление равна нулю (например, на ось  $Ox$ ), то для проекции вектора импульса системы на это направление можно записать  $P_{nx} = P_{kx}$ , но  $P_{ny} \neq P_{ky}$ ,  $P_{nz} \neq P_{kz}$ ;
  - если длительность процесса взаимодействия мала, а возникающие при взаимодействии силы велики (при ударе, разрыве и т. д.), то за это малое время импульсом внешних сил можно пренебречь, в этом случае

импульс каждого тела системы практически меняется только под действием внутренних сил и импульс системы тел остаётся постоянным.

3. Закон сохранения механической энергии выполняется только для консервативных систем (консервативные системы – это системы, в которых действуют только потенциальные силы).

4. Механическую энергию системы изменяет только работа непотенциальных сил системы. Если внутри системы действуют силы трения, работа которых не равна нулю, то механическая энергия системы убывает, часть механической энергии переходит во внутреннюю.

