ch 6

8/5/2025

«Impulse and Newton's second law»
[الدفع والتصادم]

* الدفع يحدث نتيجة تأثير لقوة، وبذلك يحدث نتيجة قانون نيوتن الثاني.

$$F = ma = \frac{m\,dv}{dt} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{P_f - P_i}{\Delta t} = \frac{mV_f - mV_i}{\Delta t}$$

← التغير في كمية الحركة

* impulse ΔP
الدفع

الوحدات ΔP :
1. g.cm/s
2. kg.m/s

Ex 1) A hockey Puck that has a mass of 170g travels with a speed of 30 m/s:
(a) what is the moment um of the Puck?
(b) what impulse must be imparted on the Puck by a player who wishes to change the Puck's direction by 180°, while keeping the Puck moving at the same speed?

مثال 1 ص 99

Solu ↘

$m = 0.17$ kg

$P_i = mV = 0.17 \times 30$
$= 5.1$ kg.m/s ← في البداية نفس الاتجاه

$P_f = mV = 0.17 \times (-30) = -5.1$ kg.m/s ← في عكس الاتجاه

$\Delta P = P_f - P_i = -5.1 - 5.1 = -10.2$ kg.m/s

Ex 2) A ball with a mass of 200g is thrown straight down at the floor. It strikes the floor at a speed of 10 m/s and bounces straight up again with a speed of 0.6 m/s. What is the change in the ball's momentum?

مثال ٢ ص ١٠٠

Solu:

$m = 200g = 0.2\,kg$

$\Delta P = P_f - P_i = mV_f - mV_i = 0.2 \times 6 - (0.2 \times -10)$

$= 3.2\ kg \cdot m/s$

ليه P_i معطاه (-) لأن $V = \frac{dr}{dt}$ ، أنا رميت الكرة من فوق ∴ r كبيرة والمبدأ تقل والزمن يزيد ∴ علاقة عكسية ∴ V (-)

Ex 3) Sean, whose mass is 60 kg, is riding on a 5.0 kg sled initially traveling at 0.8 m/s. He brakes the sled with a constant force, bringing it to a stop in 4.0 s. What force does he apply?

مثال ٣ ص ١٠٠

Solu:

$m_1 = 60\,kg$ $m_2 = 5\,kg$

$M_t = m_1 + m_2 = 60 + 5 = 65\,kg$

$F = \frac{mV_f - mV_i}{\Delta t} = \frac{65 \times 0 - 65 \times 8}{4} = \frac{0 - 520}{4}$

$= -130\ N$

ALADIB

* قانون بقاء كمية الحركة ← مجموعة كمية الحركة في البداية يساوي مجموعة كمية الحركة في النهاية.

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1 + m_2 V_2$$
$$(i) \qquad (f)$$

EX 4) مثال 3 حل صـ 101 A motionless 100kg astronaut is holding a 2kg wrench while on a spaceWalk. To get moving the astronaut throws the wrench forward at speed of 5 m/s. How fast does the astronaut moves backward?

Solu ↘

رجل الفضاء a

$m_a = 100\ kg$

$i \leftarrow V_a = 0$

المفتاح w

$m_w = 2\ kg$

$i \leftarrow V_w = 0$

$f \leftarrow V_w = 5\ m/s$

$$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1 + m_2 V_2$$
$$(i) \qquad (f)$$
$$a \quad w \quad a \quad w$$

$$0 = 100(V_a) + 2 \times 5$$

$$\therefore V_a = \frac{-10}{100} = \frac{-1}{10} = \boxed{-0.1\ m/s}$$