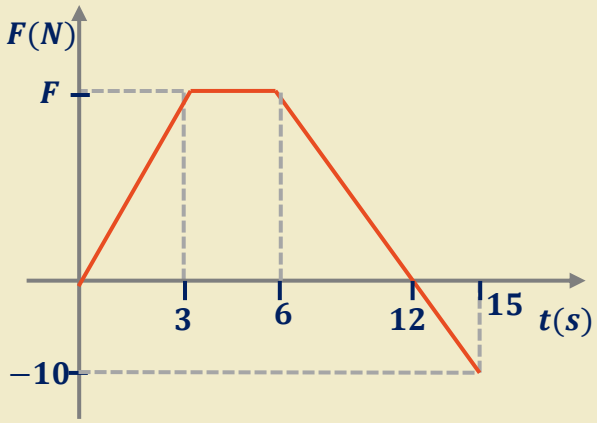
جسم كتلته $(5Kg)$ يستقر على سطح افقي أملس أثرت عليه قوة متغيرة بيانياً مع الزمن كما في الشكل المجاور، إذا علمت أن سرعة الجسم أصبحت $(27m/s)$ عند $(15s)$، بالاعتماد على البيانات المثبتة في الشكل، جد:

1- مقدار المقاومة (F)

2- أكبر طاقة حركية يكتسبها الجسم.



الحل (1): نحسب أولاً مقدار الدفع المؤثر على الجسم من مقدار تغير زخمه حيث:

$$I = \Delta P = m(v_f - v_i) = 5(27 - 0) = 135N.s$$

ولكن الدفع يساوي المساحة تحت منحنى (القوة – الزمن) وهي عبارة عن مساحة شبه المنحرف في الأعلى ومساحة المثلث في الأسفل

$$I = \frac{1}{2}\big((6-3) + (12-0) \times F\big) + \frac{1}{2}(15-12) \times (-10) = 135$$

$$7.5F - 15 = 135 \Longrightarrow F = \frac{135 + 15}{7.5} = 20N$$

الحل (2): يمتلك الجسم أكبر طاقة حركية عندما تكون سرعته أكبر ما يمكن، وتكون سرعته أكبر ما يمكن في نهاية الدفع الموجب أي عند $(12s)$، لذلك نحسب الدفع عند الثانية 12 ومنها نحسب السرعة الكبرى

$$I = \frac{1}{2}\big((6-3) + (12-0) \times 20\big) = 150\ N.s$$

$$I = \Delta P = m(v_f - v_i) = 5(v_f - 0) = 150 \Longrightarrow v_f = \frac{150}{5} = 30m/s$$

وتكون أكبر طاقة حركية للجسم

$$K = \frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times (30)^2 = 2250J$$