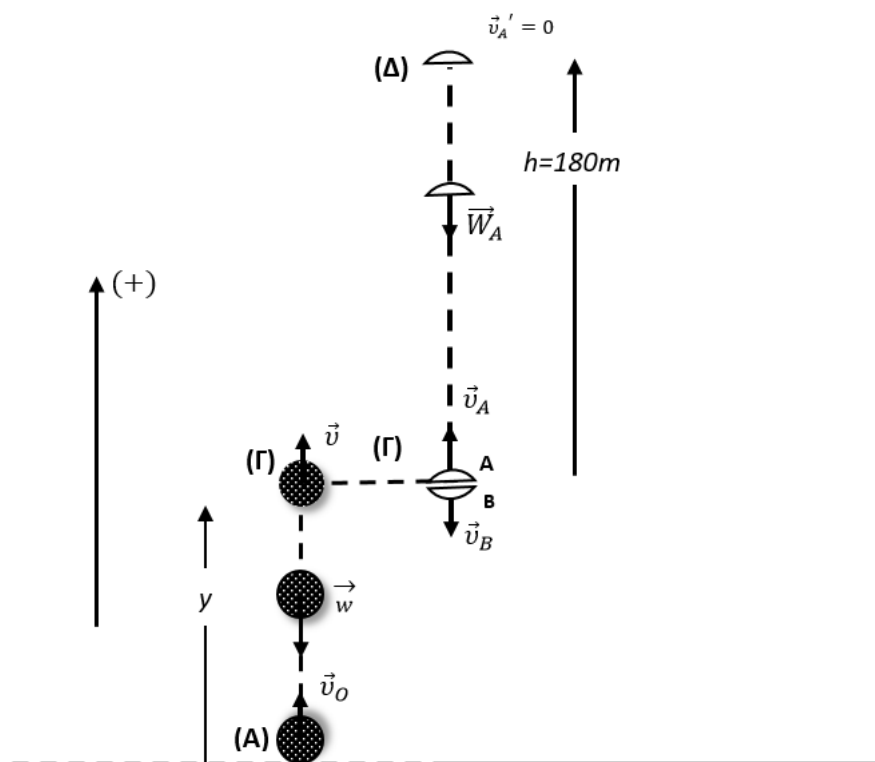


ΘΕΜΑ 4

4.1.



Εφαρμόζω θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας για το τμήμα Α ακριβώς μετά την έκρηξη από τη θέση Γ μέχρι τη θέση Δ που έχει ανέβει κατακόρυφα σε ύψος $h=180\text{m}$.

$$K_{\text{τελ}}^{(\Delta)} - K_{\text{αρχ}}^{(\Gamma)} = W_W$$

$$0 - \frac{1}{2} m_A \cdot v_A^2 = -m_A \cdot g \cdot h \Leftrightarrow v_A = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$v_A = 60 \text{ m/s}$$

Μονάδες 6

4.2. Εφαρμόζω θεώρημα μεταβολής κινητικής ενέργειας για το βλήμα για την κατακόρυφη μετακίνηση του κατά $y=60\text{m}$ από τη θέση Α στη θέση Γ)

$$K_{\text{τελ}}^{(\Gamma)} - K_{\text{αρχ}}^{(A)} = W_W$$

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = -m \cdot g \cdot y \Leftrightarrow v = \sqrt{v_0^2 - 2g \cdot y}$$

$$v = 20 \text{ m/s}$$

Εφαρμόζω Αρχή Διατήρησης της Ορμής (Α.Δ.Ο.) κατά την έκρηξη του βλήματος στα τμήματα Α και Β. Εάν m είναι η μάζα του βλήματος τα τμήματα Α και Β έχουν ίσες μάζες $m_A = m_B = \frac{m}{2}$.

$$\vec{P}_{\alpha\rho\chi\sigma\nu\sigma} = \vec{P}_{\tau\epsilon\lambda\sigma\nu\sigma}$$

$$\vec{P}_{\beta\lambda} = \vec{P}_A + \vec{P}_B$$

$$m \cdot v = \frac{m}{2} v_A + \frac{m}{2} v_B \Leftrightarrow 2m \cdot v = m \cdot v_A + m \cdot v_B \Leftrightarrow 2m \cdot v = m \cdot (v_A + v_B) \Leftrightarrow 2v = v_A + v_B$$

$$v_B = 2v - v_A \Leftrightarrow v_B = -20 \text{ m/s}$$

Μετά την κρούση το σώμα Β κινείται κατακόρυφα με φορά προς τα κάτω και με ταχύτητα μέτρου

$$v_B = 20 \text{ m/s}$$

Μονάδες 6

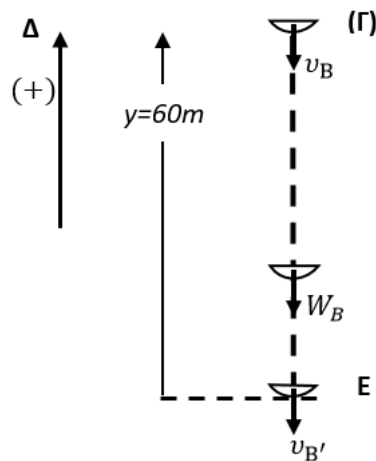
4.3. Το τμήμα Α κατά την κατακόρυφη κίνηση εκτελεί κατακόρυφη βολή προς τα πάνω και η ταχύτητά του δίνεται από τον τύπο $v = v_0 - g \cdot t$ με v_0 την ταχύτητα v_A μέτρου $v_A = 60 \text{ m/s}$. Στο μέγιστο ύψος η ταχύτητα του v είναι μηδέν. Έτσι έχω

$$0 = v_A - g \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v_A}{g}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

Μονάδες 6

4.4.



Εφαρμόζω για το τμήμα Β Θεώρημα Μηχανικής Κινητικής Ενέργειας (ΘΜΚΕ) από τη θέση ακριβώς μετά την έκρηξη μέχρι την προσεδάφισή του για να βρω με τι ταχύτητα φτάνει στο έδαφος.

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{WB}$$

$$\frac{1}{2} \cdot m_B \cdot v_B'^2 - \frac{1}{2} \cdot m_B \cdot v_B^2 = +m_B \cdot g \cdot y$$

$$v_B' = \sqrt{v_B^2 + 2g \cdot y}$$

$$v_B' = 40 \text{ m/s}$$

$$\Delta \vec{P}_\beta = \vec{P}_{\beta_{\text{τελ}}} - \vec{P}_{\beta_{\text{αρχ}}}$$

$$\Delta P_\beta = -m_B \cdot v_B' - (-m_B \cdot v_B)$$

$$\Delta P_\beta = -m_B \cdot v_B' + m_B \cdot v_B$$

$$\Delta P_\beta = -m_B \cdot (v_B' - v_B)$$

$$\Delta P_\beta = -\frac{m}{2} \cdot (v_B' - v_B)$$

$$\Delta P_\beta = -100 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

Άρα η μεταβολή ορμής έχει μέτρο $\Delta P = 100kg\ m/s$, διεύθυνση κατακόρυφη και φορά αντίθετη από την θετική φορά διανυσμάτων.

Μονάδες 7