ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.Α. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.Β.

Αν η εκτόξευση του σώματος γινόταν με την ταχύτητα διαφυγής, θα κατάφερνε μόλις να φτάσει εκτός πεδίου, δηλαδή με μηδενική ταχύτητα και θα είχε μηχανική ενέργεια μηδέν. Επειδή κατά την κίνηση του σώματος, η μηχανική ενέργεια διατηρείται, η μηχανική ενέργεια θα ήταν μηδέν σε όλες τις θέσεις, άρα και στο σημείο εκτόξευσης. Τώρα όμως, που εκτοξεύεται με θετική μηχανική ενέργεια, θα εξέρχεται από το πεδίο βαρύτητας της Σελήνης με κινητική ενέργεια και θα ισχύει:

$E_M^{\infty} = E_M^{εκτ} = E_0$, $\frac{1}{2} \cdot m \cdot \upsilon_{\infty}^2 = E_0$, οπότε $\upsilon_{\infty} = \sqrt{\frac{2 \cdot E_0}{m}}$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.Α. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.Β.

Κατά την πλαστική κρούση των δύο σφαιρών ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής:

$\vec{p}_{πριν} = \vec{p}_{μετά}$, ή με θετική την αρχική φορά κίνησης της σφαίρας μάζας m_1 :

$m \cdot \upsilon_0 - 2 \cdot m \cdot \upsilon_0 = 3 \cdot m \cdot v,$ άρα $v = -\frac{\upsilon_0}{3}$,

με το αρνητικό πρόσημο να δηλώνει ότι η φορά κίνησης του συσσωματώματος είναι αντίθετη εκείνης του σώματος μάζας m_1.

Για τη μεταβολή της ορμής κάθε σφαίρας, εξαιτίας της κρούσης ισχύει:

$$\Delta p_1 = m \cdot v - m \cdot \upsilon_1 = m \cdot \left(-\frac{\upsilon_0}{3}\right) - m \cdot \upsilon_0 = -\frac{4 \cdot m \cdot \upsilon_0}{3}$$

$$\Delta p_2 = 2 \cdot m \cdot v - 2 \cdot m \cdot \upsilon_2 = 2 \cdot m \cdot \left(-\frac{\upsilon_0}{3} + \upsilon_0\right) = \frac{4 \cdot m \cdot \upsilon_0}{3}$$

Δηλαδή τελικά $|\overrightarrow{\Delta p_1}| = |\overrightarrow{\Delta p_2}| = \frac{4 \cdot m \cdot \upsilon_0}{3}$

Μονάδες 9