

## ΘΕΜΑ 2

### 2.1.

#### 2.1.A. Σωστή απάντηση η (α)

Μονάδες 4

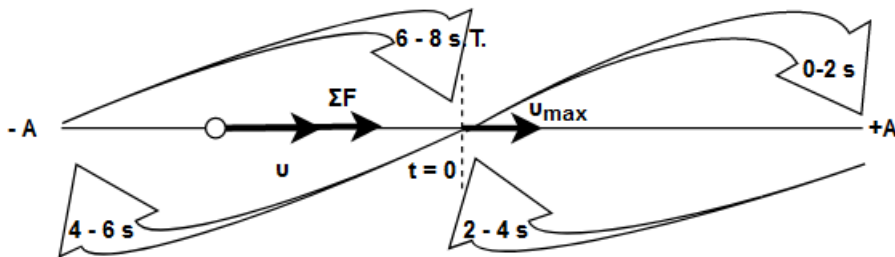
#### 2.1.B.

A' τρόπος

Από τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής γνωρίζουμε ότι το διάνυσμα της συνισταμένης δύναμης  $\Sigma \vec{F}$  είναι ομόρροπο της επιτάχυνσης  $\vec{a}$ . Από την γραφική παράσταση φαίνεται ότι στο καθορισμένο χρονικό διάστημα το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται (δηλαδή η κίνηση είναι επιταχυνόμενη), συνεπώς  $\vec{a} \uparrow \vec{v}$ . Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι  $\Sigma \vec{F} \uparrow \vec{v}$

B' τρόπος

Με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης παρατηρούμε ότι για  $t = 0$  το σώμα έχει μέγιστη θετική ταχύτητα, άρα είναι στη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης και κινείται προς την ακραία θέση  $+A$ . Η περίοδος είναι  $T = 8 \text{ sec}$ . Γνωρίζουμε ότι στο χρονικό διάστημα από 0 μέχρι  $\frac{T}{4} = 2 \text{ sec}$  το ταλαντευόμενο σώμα μετακινείται κατά  $A$ , που είναι το πλάτος. Συνεπώς την στιγμή  $\frac{3T}{4} = 6 \text{ sec}$  το σώμα θα βρισκόμαστε στην ακραία θέση  $-A$ . Επίσης στο χρονικό διάστημα  $T = 8 \text{ sec}$  θα βρεθεί ξανά στη θέση ισορροπίας. Συμπεραίνουμε ότι στο χρονικό διάστημα από το έκτο έως το όγδοο δευτερόλεπτο η κίνηση γίνεται από τη θέση  $-A$  έως και την θέση ισορροπίας με ταχύτητα που μεταβάλλεται από 0 μέχρι  $v_{max}$ . Σχεδιάζουμε τα διανύσματα της ταχύτητας  $\vec{v}$  και της συνισταμένης δύναμης  $\Sigma \vec{F}$  που έχουν την ίδια φορά.



Μονάδες 8

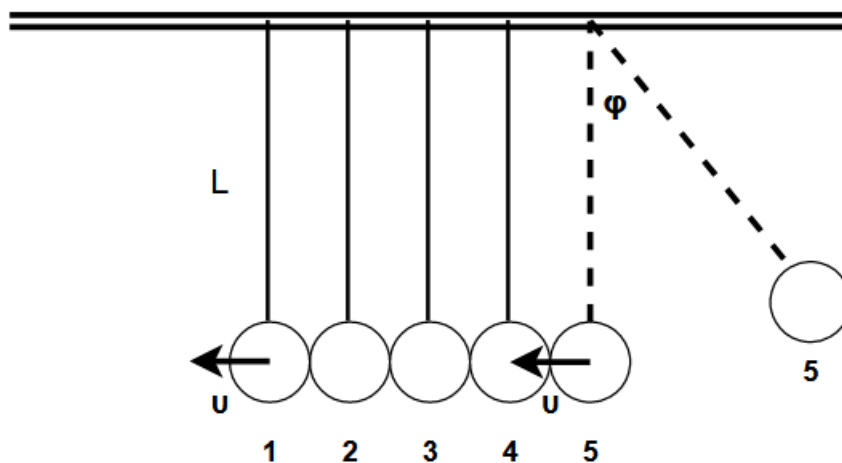
### 2.2.

#### 2.2.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

#### 2.2.B.

Ακριβώς πριν την κρούση η σφαίρα 5 θα έχει αποκτήσει οριζόντια ταχύτητα  $\vec{v}$  με φορά προς τα αριστερά. Αφού οι σφαίρες έχουν ίσες μάζες, κατά την κρούση ανταλλάσσουν ταχύτητες, οπότε η 5 ακινητοποιείται και η 4 αρχίζει να κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα  $\vec{v}$ . Η επόμενη κρούση ακινητοποιεί την 4 και μεταβιβάζει την ταχύτητα στην 3. Το ίδιο συμβαίνει στις διαδοχικές κρούσεις μεταξύ των 3 με 2 και 2 με 1.



Δηλαδή έχουμε σειρά διαδοχικών, κεντρικών κι ελαστικών κρούσεων κάθε σφαίρας με εκείνη που βρίσκεται στα αριστερά της, με αποτέλεσμα να μεταβιβάζεται ολόκληρη η ενέργεια και η ορμή της και η ίδια να μένει ακίνητη. Η σφαίρα 1 αρχίζει να κινείται με ταχύτητα  $\vec{v}$  και ανέρχεται στο ίδιο ύψος με εκείνο από το οποίο έπεσε η πρώτη σφαίρα.

**Μονάδες 9**