



## ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

### ΘΕΜΑ Α

Να χαρακτηρίσετε στο απαντητικό φύλλο τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

1. Ένα αντικείμενο μάζας  $m_1=1$  kg που κινείται με ταχύτητα 10 m/s έχει μικρότερη αδράνεια από ένα αντικείμενο μάζας  $m_2=2$  kg που κινείται με ταχύτητα 5 m/s.
2. Ένα αντικείμενο που κινείται σταματάει όταν “καταναλωθεί” η δύναμη που του δόθηκε για να αρχίσει να κινείται.
3. Όταν μια μπάλα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω, στο υψηλότερο σημείο της τροχιάς της δεν έχει για ελάχιστο χρονικό διάστημα βάρος.
4. Στον αερόκενο σωλήνα ενός σχολικού εργαστηρίου υπάρχει βαρύτητα.
5. Ένα δοχείο όγκου  $1\text{ m}^3$  μπορεί να χωρέσει το περιεχόμενο από 3.000 κουτάκια αναψυκτικού των 330 ml το καθένα.
6. Δύο μαθητές, ο ένας στην Ελλάδα και ο άλλος στην Ισπανία, κρατάνε από ένα νήμα της στάθμης, δείχνοντας στους συμμαθητές τους την κατακόρυφο. Τα δύο νήματα είναι μεταξύ τους παράλληλα.
7. Σε μια “κεφαλιά” η δύναμη που ασκεί ο ποδοσφαιριστής στην μπάλα έχει ίσο μέτρο με τη δύναμη που ασκεί η μπάλα στο κεφάλι του.
8. Η βαρυτική δύναμη δρα πάνω στα αντικείμενα μόνο όταν αυτά πέφτουν και όχι όταν είναι ακίνητα π.χ. πάνω σε ένα τραπέζι.
9. Η πίεση έχει την ίδια κατεύθυνση με τη δύναμη.
10. Ένας κολυμβητής όταν κολυμπάει στην επιφάνεια δέχεται μεγαλύτερη άνωση από ότι όταν καταδυθεί σε μεγάλο βάθος.

### ΘΕΜΑ Β

**B1. i)** Με δεδομένο ότι το παγκόσμιο ρεκόρ στα 100 μέτρα είναι κάτω από 10 δευτερόλεπτα και ότι η απόσταση Αθήνα - Θεσσαλονίκη είναι 500 km, ποιος πιστεύετε ότι θα μπορούσε να είναι ο χρόνος ρεκόρ του μεγάλου Έλληνα δρομέα Γιάννη Κούρου, για να τρέξει την απόσταση Αθήνα – Θεσσαλονίκη;

- α.** 15 ώρες                      **β.** 50 ώρες                      **γ.** 6 ημέρες

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

**ii)** Πόσα βήματα πιστεύετε ότι χρειάστηκε ο αθλητής για την παραπάνω προσπάθεια;

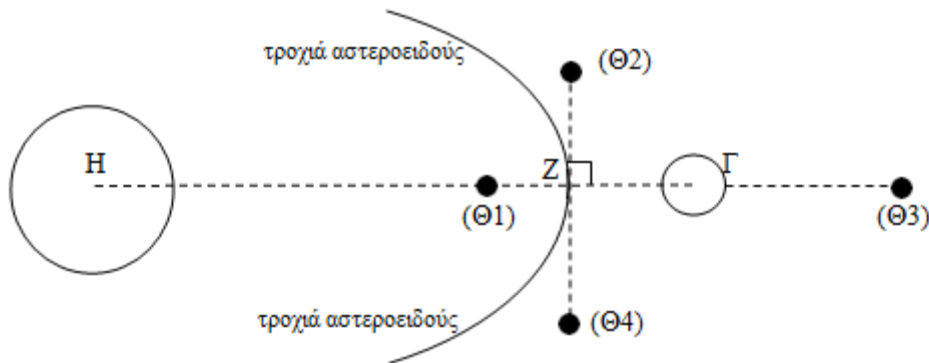
- α.** 100.000                      **β.** 800.000                      **γ.** 5.000.000

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



**B2.** Οι κομήτες και οι αστεροειδείς είναι ουράνια σώματα που μας επισκέπτονται τακτικά. Ο πιο γνωστός κομήτης είναι αναμφίβολα ο κομήτης του «Halley» που περνάει κοντά από τη Γη κάθε 76 χρόνια (θα ξαναπεράσει το 2062). Τα παλιότερα χρόνια που υπήρχε άγνοια για θέματα Αστρονομίας, ο κόσμος αντιμετώπιζε τους κομήτες και τους αστεροειδείς με φόβο που δημιουργούσε δεισδιαιμονίες. Θέλουμε να ελπίζουμε ότι το μάθημα της Αστρονομίας θα επανέλθει στα σχολεία μας και οι νέες γενιές θα είναι ενημερωμένες για το Σύμπαν που μας περιβάλλει.

Έστω ένας αστεροειδής ο οποίος περνάει πολύ κοντά από τη Γη. Στο σχήμα φαίνεται η τροχιά του, η οποία είναι καμπυλόγραμμη. Στο επίπεδο της τροχιάς του βρίσκονται τα κέντρα του Ήλιου και της Γης (όχι υπό κλίμακα). Τη χρονική στιγμή  $t_1$  που ο αστεροειδής περνάει από σημείο  $Z$  του ευθυγράμμου τμήματος που ενώνει το κέντρο της Γης ( $\Gamma$ ) με το κέντρο του Ήλιου ( $H$ ), στο επίπεδο της τροχιάς του βρίσκεται και το κέντρο της Σελήνης ( $\Sigma$ ), την ακριβή θέση της οποίας δε γνωρίζουμε.



Η ( $\Sigma$ ) μπορεί να βρίσκεται σε μία από τις θέσεις ( $\Theta 1$ ), ( $\Theta 2$ ), ( $\Theta 3$ ), ( $\Theta 4$ ). Γνωρίζουμε ότι τη χρονική στιγμή  $t_1$  η ελκτική δύναμη  $F_H$  που ασκεί ο Ήλιος στον αστεροειδή έχει μεγαλύτερο μέτρο από την ελκτική δύναμη  $F_\Gamma$  που ασκεί η Γη στον αστεροειδή. Ελκτική δύναμη ασκεί και η Σελήνη στον αστεροειδή, ενώ οι ελκτικές δυνάμεις από άλλα ουράνια σώματα είναι αμελητέες. Επίσης τη στιγμή  $t_1$  η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στον αστεροειδή έχει κατεύθυνση προς το κέντρο του Ήλιου. Το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει τις ( $\Theta 2$ ) και ( $\Theta 4$ ) είναι κάθετο στο ευθύγραμμο τμήμα  $H\Gamma$ , πάνω στο οποίο βρίσκονται οι ( $\Theta 1$ ) και ( $\Theta 3$ ). Να θεωρήσετε τα ουράνια σώματα σημειακά με όλη τη μάζα συγκεντρωμένη στο κέντρο τους. Η Σελήνη βρίσκεται

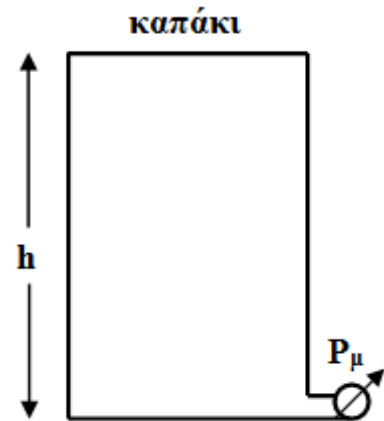
- α. οπωσδήποτε στη ( $\Theta 1$ )
- β. είτε στη ( $\Theta 2$ ) είτε στη ( $\Theta 4$ )
- γ. είτε στη ( $\Theta 1$ ) είτε στη ( $\Theta 3$ )
- δ. οπωσδήποτε στη ( $\Theta 3$ )

Ποια είναι η σωστή απάντηση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



### ΘΕΜΑ Γ

Δύο μαθητές Β΄ Γυμνασίου, ο Μάκης και η Δήμητρα, πραγματοποιούν ένα πείραμα στο σχολικό εργαστήριο, με σκοπό να υπολογίσουν το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g$ . Διαθέτουν ένα αεροστεγές κλειστό δοχείο με ανελαστικά τοιχώματα ύψους  $h=50$  cm, στη βάση του οποίου υπάρχει ένα μανόμετρο. Το δοχείο στην πάνω έδρα του έχει καπάκι, το οποίο μπορεί να ανοίγει ή να κλείνει αεροστεγώς. Τα παιδιά διαθέτουν διάφορα υγρά, των οποίων γνωρίζουν τις πυκνότητες. Κάθε φορά γεμίζουν με διαφορετικό υγρό το δοχείο μέχρι επάνω και κλείνουν το καπάκι, έτσι ώστε να μην υπάρχει καθόλου αέρας πάνω από το υγρό. Στη συνέχεια καταγράφουν την ένδειξη του μανόμετρου  $P_{\mu}$  και συμπληρώνουν τον πίνακα που ακολουθεί:



α/α	ΥΓΡΟ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ( $\text{kg/m}^3$ )	$P_{\mu}$ (kPa)
1	Νερό	1000	5,2
2	Βενζίνη	700	3,4
3	Λάδι	900	4,5
4	Τετραχλωράνθρακας	1600	8
5	Πετρέλαιο κίνησης	800	4

**Γ1.** Με τη βοήθεια του πίνακα να σχεδιάσετε το διάγραμμα πίεσης μανόμετρου ( $P_{\mu}$ ) - πυκνότητας ( $\rho$ ) υγρού και να φέρετε την καλύτερη (όσο το δυνατόν) γραμμή που ενώνει τα σημεία. Μπορεί τα δύο μεγέθη ( $P_{\mu}$  -  $\rho$ ) να είναι ανάλογα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, λαμβάνοντας υπόψη και τυχόν σφάλματα που έκαναν τα παιδιά στις μετρήσεις τους.

**Γ2.** Με τη βοήθεια του διαγράμματος να βρείτε την πυκνότητα ενός υγρού, που αν με αυτό γεμίσετε το δοχείο, η ένδειξη του μανόμετρου θα είναι 6,5 kPa. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Γ3.** Με τη βοήθεια του τύπου της υδροστατικής πίεσης  $P=\rho gh$  να υπολογίσετε για κάθε μέτρηση το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας  $g$  (σε  $\text{m/s}^2$ ). Στη συνέχεια να βρείτε τη μέση τιμή του  $g$  και από τις 5 μετρήσεις. Στους υπολογισμούς σας οι στρογγυλοποιήσεις να γίνουν στο πρώτο δεκαδικό.

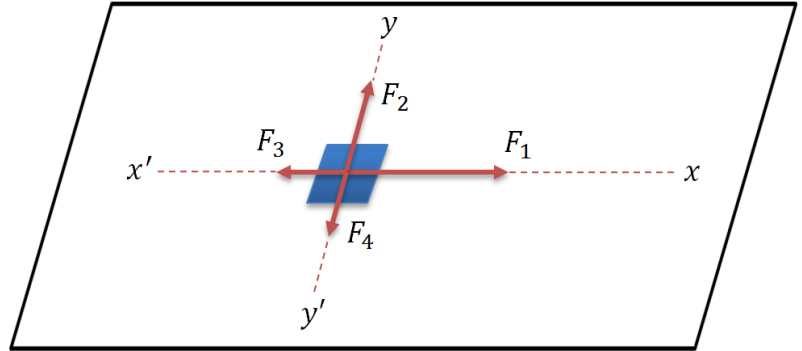


Γ4. Με το δοχείο γεμάτο πετρέλαιο κίνησης, η Δήμητρα άνοιξε το καπάκι. Ποια πιστεύετε ότι θα είναι η νέα ένδειξη του μανόμετρου; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνεται η τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης  $P_{ατμ}=100 \text{ kPa}$

### ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται σε κάτοψη ένα αντικείμενο το οποίο βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και στο οποίο ασκούνται τέσσερις οριζόντιες δυνάμεις. Οι δυνάμεις αυτές βρίσκονται πάνω στους κάθετους άξονες  $x'x$  και  $y'y'$  και έχουν μέτρα  $F_1=10 \text{ N}$ ,  $F_2=8 \text{ N}$ ,  $F_3 = F_4 = 2 \text{ N}$ .



i) Το μέτρο της συνισταμένης των τεσσάρων δυνάμεων  $F_1, F_2, F_3, F_4$  ισούται με

α. 0 N

β. 8 N

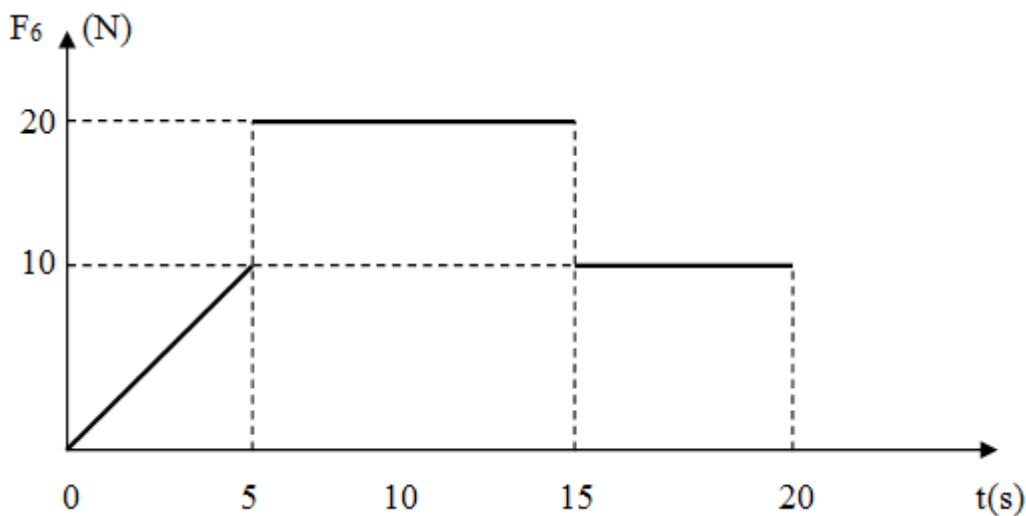
γ. 10 N

ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Στο παραπάνω αντικείμενο ασκείται και μια πέμπτη οριζόντια δύναμη  $F_5$  και αυτό κινείται με σταθερή ταχύτητα. Να βρείτε το μέτρο της  $F_5$  και να τη σχεδιάσετε στο απαντητικό φύλλο.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ3. Έστω ότι το ίδιο αντικείμενο είναι ακίνητο πάνω στο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  του ασκείται οριζόντια δύναμη  $F_6$  προς τα θετικά του άξονα  $x'x$  το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:





Εκτός από την  $F_6$ , στο αντικείμενο ασκείται και η οριζόντια δύναμη  $F_{αντ}$ , η οποία έχει τις εξής ιδιότητες:

α) Συνεχώς αντιστέκεται στην κίνηση του αντικειμένου ή στην προσπάθεια του να κινηθεί. Αν το αντικείμενο είναι ακίνητο η  $F_{αντ}$  προσπαθεί να το διατηρήσει ακίνητο, ενώ αν αυτό κινείται προσπαθεί να το ακινητοποιήσει όσο το δυνατόν γρηγορότερα.

β) Το μέτρο της μπορεί να μεταβάλλεται από 0 έως 10 N.

γ) Η κατεύθυνσή της μπορεί επίσης να μεταβάλλεται.

Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα του αντικειμένου (ποια χρονικά διαστήματα είναι μηδέν, είναι σταθερή ή μεταβάλλεται) από τη χρονική στιγμή  $t_0=0$  έως τη χρονική στιγμή  $t=20$  s, αιτιολογώντας την απάντησή σας.

**Δ4.** Έστω ότι το αντικείμενο είναι ακίνητο και του ασκούνται μόνο τρεις δυνάμεις στο οριζόντιο επίπεδο: η  $F_A$ , η  $F_B$  και η  $F_{αντ}$ . Οι δυνάμεις  $F_A$  και  $F_B$  είναι μεταξύ τους κάθετες και έχουν μέτρα που δίνονται από τις σχέσεις

$$F_A=0,3 \cdot k \quad \text{και} \quad F_B=0,4 \cdot k$$

όπου  $F_A$  και  $F_B$  μετριούνται σε N και  $k$  είναι φυσικός αριθμός. Η  $F_{αντ}$  έχει τις ιδιότητες που καθορίστηκαν στο ερώτημα (Δ3). Να υπολογίσετε τη μικρότερη τιμή του  $k$  για την οποία το αντικείμενο θα αρχίσει να κινείται στο οριζόντιο επίπεδο.