ΘΕΜΑ Α

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Σ	Λ	Σ	Σ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστή απάντηση είναι η **β**.

Αιτιολόγηση:

Το βάρος της μαϊμούς έχει μέτρο $W=m \cdot g=20$ N.

Λόγω του τρίτου νόμου του Νεύτωνα, με δύναμη ίσου μέτρου έλκει και η μαϊμού τη Γη.

Β2. Σωστή απάντηση είναι η **γ**.

Αιτιολόγηση:
Το βάρος της Μαριάννας έχει μέτρο $W=m \cdot g=500$ N.
Το εμβαδόν του θρανίου ισούται με $A=1 \cdot 0{,}5=0{,}5$ m^2.
Η δύναμη που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας στην πάνω πλευρά του θρανίου έχει μέτρο $F=P \cdot A=100.000 \cdot 0{,}5=5 \cdot 10^4$ N.
Διαιρούμε τα μέτρα των δυνάμεων: $F/W=100 \Leftrightarrow F=100 \cdot W$.

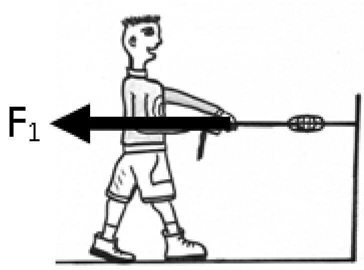
Β3. Σωστή απάντηση είναι η **α**.

Αιτιολόγηση:
Η μέγιστη ταχύτητα των 36km/h μπορεί να διατηρηθεί για ελάχιστα δευτερόλεπτα. Σίγουρα δεν θα μπορούσαν 22 αθλήτριες να τρέχουν με αυτήν την ταχύτητα για 90 min ώστε να διανύσουν όλες μαζί συνολικά 1.200. Επιπλέον σε κάθε αγώνα υπάρχουν διαρκώς διακοπές από τραυματισμούς, φάουλ, κόρνερ, άουτ. Επίσης οι αθλήτριες δεν τρέχουν μόνο αλλά παίζουν άμυνα, αναπτύσσουν συστήματα κ.α. Ειδικά οι τερματοφύλακες διανύουν μικρή απόσταση.
Ελάχιστοι ποδοσφαιριστές τρέχουν με την ταχύτητα των 36 km/h για περισσότερο από 2 λεπτά κατά την διάρκεια του αγώνα.
Ακόμα και επαγγελματίες αθλητές στο υψηλότερο επίπεδο δεν ξεπερνούν κατά μ.ό. τα 10 km ενώ λίγοι φτάνουν τα 14km , όσο δηλαδή θα έπρεπε να τρέξουν όλες για να διανύσουν συνολικά τα 300 km.
Σωστή απάντηση λοιπόν είναι η α δηλαδή κάθε παίκτρια τρέχει περίπου 4,5 -5 km.
Ωστόσο αν απέρριψες επαρκώς την απάντηση «γ» και απάντησες το "β" θα πάρεις το 1/4 των μονάδων.

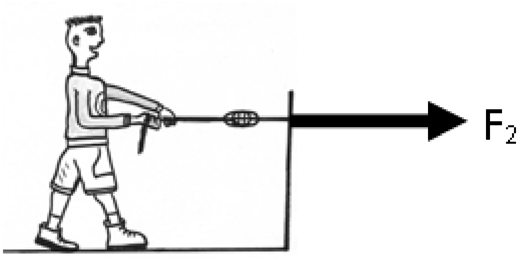
ΘΕΜΑ Γ

Γ1. **α**. Το δυναμόμετρο είναι ακίνητο. Άρα η συνισταμένη όλων των δυνάμεων που του ασκούνται είναι ίση με μηδέν, σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα.

β. Εφόσον το νήμα είναι οριζόντιο, ο μαθητής ασκεί οριζόντια δύναμη $\vec{F_1}$ στο νήμα με κατεύθυνση προς αυτόν. Το μέτρο της δύναμης είναι η ένδειξη του δυναμόμετρου, δηλαδή F_1=100 N.



γ. Ο τοίχος ασκεί οριζόντια δύναμη $\vec{F_2}$ στο νήμα ίσου μέτρου με την ένδειξη του δυναμόμετρου, άρα F_2=100 N.



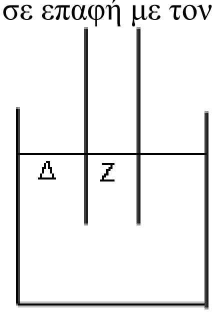
Γ2. **α**. Ο Κοντορεβιθούλης διατήρησε σταθερή την ταχύτητά του από x=20 m έως x=50 m, δηλαδή από τη χρονική στιγμή t=35 s (μετράμε 7 πετραδάκια-δε μετράμε το αρχικό) έως τη χρονική στιγμή t=65 s (μετράμε 13 πετραδάκια).

β. $υ=Δx/Δt=(50-20)/(65-35)=30/30=1$ m/s

γ. Η ολική απόσταση είναι $s_{ολ}$=70 m και τη διένυσε σε 100 s (20 πετραδάκια).
Άρα $υ_μ=s_{ολ}/t_{ολ}=70/100=7/10=0,7$ m/s.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ας θεωρήσουμε δύο σημεία Δ και Ζ στην επιφάνεια του υγρού (1), το Δ σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα και το Ζ μέσα στο $Σ_1$. Και τα δύο σημεία έχουν πίεση ίση με την ατμοσφαιρική, οπότε τα δύο σημεία είναι στο ίδιο ύψος. Μόλις αφαιρέσουμε αέρα από το $Σ_1$ τραβώντας το έμβολο της σύριγγας, η πίεση στο Ζ μειώνεται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ανέβει η επιφάνεια του υγρού μέσα στο $Σ_1$ έως ότου εξισωθούν οι πιέσεις.



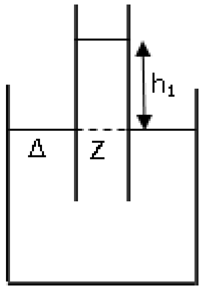
Δ2. $P_Δ=P_Z \Leftrightarrow P_{ατμ}=P+ρ_1 \cdot g \cdot h_1$ (1)

όπου P είναι η πίεση μέσα στους σωλήνες $Σ_1$, $Σ_2$, $Σ_3$.

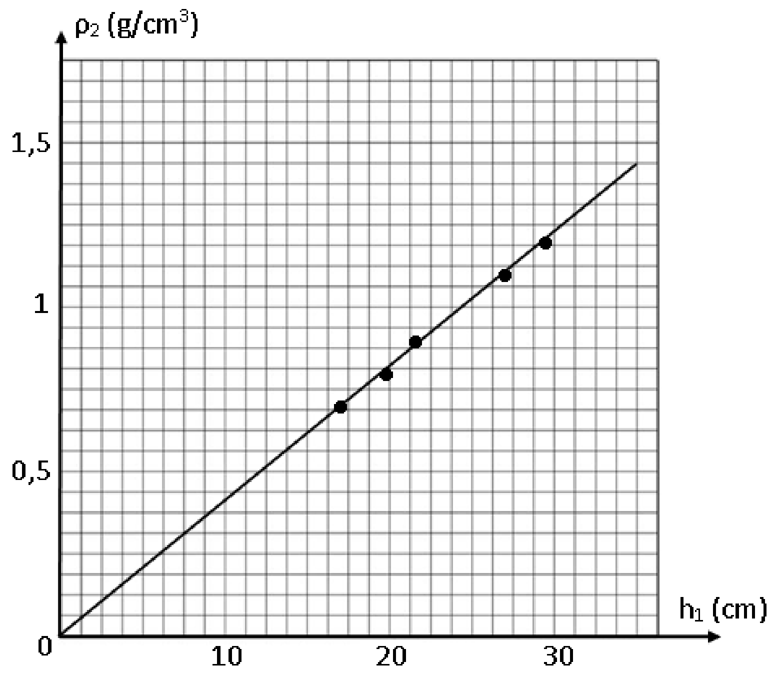
Ομοίως στο υγρό (2) προκύπτει

$P_{ατμ}=P+ρ_2 \cdot g \cdot h_2$ (2)

Από τις (1) και (2) προκύπτει η ζητούμενη σχέση.



Δ3.



Δ4. Από το διάγραμμα φέρνουμε κάθετη στον οριζόντιο άξονα στην τιμή 18 cm, η οποία τέμνει την ευθεία σε σημείο Κ. Από το Κ φέρνουμε κάθετη στον κατακόρυφο άξονα, η οποία τον τέμνει στην τιμή $ρ_2=0{,}75$ g /cm^3.