



Όνομα και Επώνυμο: .....  
Όνομα Πατέρα: ..... Όνομα Μητέρας: .....  
Σχολείο: ..... Τάξη/Τμήμα: .....

**Θέμα 1ο**



Η φωτογραφία, αριστερά, έχει ληφθεί με *θερμοκάμερα* που θεωρείται ότι είναι ένα από τα πλέον σύγχρονα *θερμόμετρα*.

Η *θερμοκάμερα* καταγράφει με διαφορετικά χρώματα (εάν η καταγραφή γίνεται σε *έγχρωμη* φωτογραφία) ή με αποχρώσεις του γκρι (εάν η καταγραφή γίνεται σε *ασπρόμαυρη* φωτογραφία) τις ακτινοβολίες που προέρχονται από διαφορετικής θερμοκρασίας σώματα. Στο πάνω μέρος της φωτογραφίας φαίνεται η αντιστοιχία των χρωμάτων ή των

αποχρώσεων του γκρι με τις θερμοκρασίες.

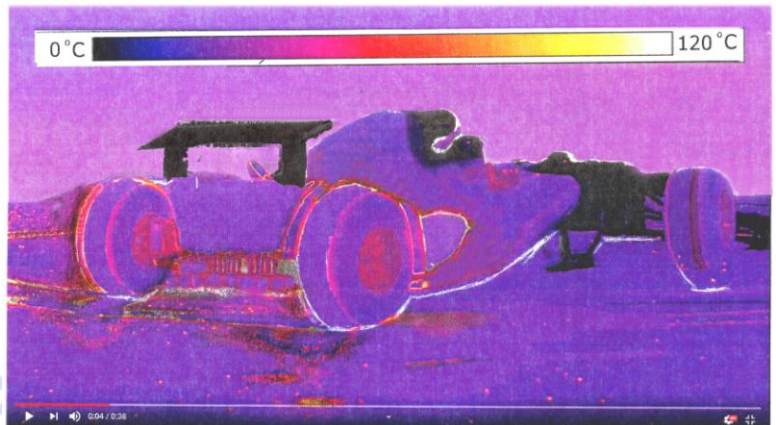
Στη συγκεκριμένη φωτογραφία εμφανίζεται ένα κινούμενο αυτοκίνητο της Formula 1 που φρενάρει και σταματάει.

Εξήγησε γιατί τα παρακάτω μέρη του αυτοκινήτου έχουν υψηλές θερμοκρασίες:

- α) Η μηχανή στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου γιατί .....
- β) Η εξάτμιση στο πλάι του αυτοκινήτου γιατί .....
- γ) Τα πέλματα των τροχών και οι τροχιές τους στο έδαφος γιατί .....

Στη φωτογραφία δεξιά, που έχει επίσης ληφθεί με *θερμοκάμερα*, απεικονίζεται το ίδιο αυτοκίνητο αφού έχει πλέον σταματήσει.

Τι συμπεραίνεις για τις θερμοκρασίες του αυτοκινήτου και του εδάφους;



Γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

Πώς ονομάζεται το φαινόμενο; .....



Θέμα 2ο

Συχνά στην καθημερινή ζωή υπάρχει σύγχυση όταν χρησιμοποιούμε τους όρους *μάζα* και *βάρος* με αποτέλεσμα να γίνονται λάθη.

Ένα παιδί που ζυγίζεται στη διπλανή ζυγαριά στην ερώτηση «ποιο είναι το βάρος σου;» απαντά βλέποντας την ένδειξη της ζυγαριάς «58 κιλά». Τι λάθος κάνει;



.....  
.....



Ένας κρεοπώλης ρωτάει τον πελάτη του «τι βάρος να έχει το κρέας;» και αυτός του απαντά «10 κιλά». Ποιο θα είναι το βάρος του κρέατος που θα του δώσει;

.....  
.....  
.....

Πολλοί αναζητούν απλά πειράματα που μπορούν να γίνουν σε εκπαιδευτικά εργαστήρια για να δείξουν σε φοιτητές και μαθητές απλούς τρόπους με τους οποίους το βάρος των σωμάτων ή και του σώματός τους φαίνεται να πλησιάζει την τιμή του μηδενός.

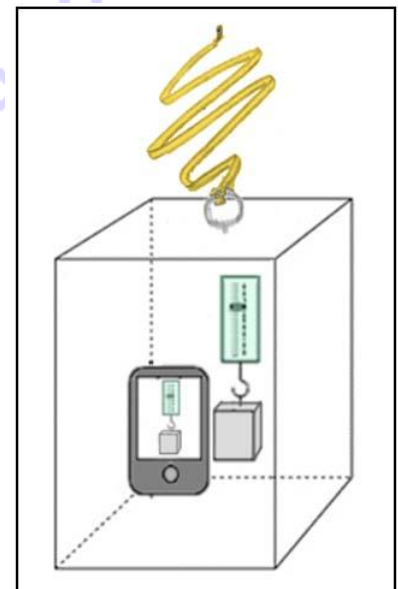
Σε ένα εργαστήριο φυσικών επιστημών του Πανεπιστημίου Αθηνών σχεδιάστηκε από τους μεταπτυχιακούς του φοιτητές κι έγινε ένα πρωτότυπο πείραμα που μπορείς να κάνεις κι εσύ. Χρησιμοποιήθηκαν ένα χάρτινο κουτί, ένα κινητό τηλέφωνο με δυνατότητα καταγραφής βίντεο, ένα δυναμόμετρο, ένα σώμα που κρεμιέται από το δυναμόμετρο και ένα λάστιχο, όπως στην εικόνα.

Στην αρχή του πειράματος το κουτί είναι ακίνητο και το δυναμόμετρο δείχνει 5 N. Στη συνέχεια το κουτί αφήνεται να εκτελέσει ελεύθερη πτώση από κάποιο ύψος, λόγω βαρύτητας.

Βλέποντας μετά την πτώση του κουτιού το βίντεο του κινητού τηλεφώνου διαπιστώνεις ότι κατά τη διάρκεια της ελεύθερης πτώσης του το δυναμόμετρο έδειχνε 0 N.

Τι συμπεραίνεις; .....

.....  
.....



Από το παραπάνω πείραμα, πώς νομίζεις ότι πρέπει να κινείται ένα αεροπλάνο ώστε οι επιβάτες του να αιωρούνται σαν να μην έχουν βάρος στο εσωτερικό του, όπως στη διπλανή φωτογραφία;

.....  
.....  
.....



**Θέμα 3ο**

Σε ένα παλιό έπιπλο της γιαγιάς βρέθηκε από έναν μαθητή ένα λησμονημένο παλιό αθλητικό μετάλλιο. Αυτός και οι συμμαθητές του στο σχολείο ανέλαβαν να απαντήσουν στο ερώτημα αν το μετάλλιο είναι χρυσό ή χάλκινο.



Σκέφτηκαν ότι ένα φυσικό μέγεθος που είναι διαφορετικό για τον χρυσό και για τον χαλκό είναι η *πυκνότητα*. Στο βιβλίο τους βρήκαν την πυκνότητα του χρυσού  $19,3 \text{ g/cm}^3$  και την πυκνότητα του χαλκού  $8,90 \text{ g/cm}^3$

Οι μαθητές έκαναν μετρήσεις με τα όργανα που είχαν στη διάθεσή τους και που φαίνονται στις εικόνες 1 και 2.

Εικόνα 1



Περιγράψε τις ενέργειες των μαθητών και τη μέτρηση του φυσικού μεγέθους που έκαναν, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.

Εικόνα 1: .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Σημείωσε την τιμή που βρήκαν: .....

Εικόνα 2



Περιγράψε τις ενέργειες των μαθητών και τη μέτρηση του φυσικού μεγέθους που έκαναν, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.

Εικόνα 2: .....  
.....  
.....  
.....  
.....

Σημείωσε την τιμή που βρήκαν: .....

Κάνε τις απαραίτητες πράξεις για να απαντήσεις στην ερώτηση αν το μετάλλιο είναι από χρυσό ή από χαλκό.

Αιτιολόγησε την απάντησή σου. ....

.....  
.....



18/05/2021

### Ενδεικτικές Απαντήσεις / Βαθμολόγηση

Οι παρακάτω προτεινόμενες απαντήσεις είναι ενδεικτικές και με κανέναν τρόπο δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ως μοναδικές ή δεσμευτικές. Οποιοσδήποτε άλλες σωστές εναλλακτικές ή συμπληρωματικές απαντήσεις είναι αποδεκτές, κατά την κρίση του/της εκπαιδευτικού.

Οδηγίες για τη βαθμολόγηση: 1ο Θέμα από 0 έως 30, 2ο Θέμα από 0 έως 35, 3ο Θέμα από 0 έως 35.  
Εάν ένα θέμα δεν έχει διδαχθεί η αντίστοιχη βαθμολογία θα μοιραστεί αναλογικά στα υπόλοιπα θέματα.

#### Θέμα 1ο



Η φωτογραφία, αριστερά, έχει ληφθεί με *θερμοκάμερα* που θεωρείται ότι είναι ένα από τα πλέον σύγχρονα *θερμόμετρα*.

Η *θερμοκάμερα* καταγράφει με διαφορετικά χρώματα (εάν η καταγραφή γίνεται σε *έγχρωμη* φωτογραφία) ή με αποχρώσεις του γκρι (εάν η καταγραφή γίνεται σε *ασπρόμαυρη* φωτογραφία) τις ακτινοβολίες που προέρχονται από διαφορετικής θερμοκρασίας σώματα. Στο πάνω μέρος της φωτογραφίας φαίνεται η αντιστοίχιση των χρωμάτων ή των

αποχρώσεων του γκρι με τις θερμοκρασίες.

Στη συγκεκριμένη φωτογραφία εμφανίζεται ένα κινούμενο αυτοκίνητο της Formula 1 που φρενάρει και σταματάει.

Εξήγησε γιατί τα παρακάτω μέρη του αυτοκινήτου έχουν υψηλές θερμοκρασίες:

- Η μηχανή στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου γιατί ... *η καύση της βενζίνης στο εσωτερικό της εκλύει θερμότητα που αυξάνει τη θερμοκρασία της μηχανής.*
- Η εξάτμιση στο πλάι του αυτοκινήτου γιατί ... *από εκεί εξέρχονται τα θερμά καυσαέρια που παράγονται στη μηχανή.*
- Τα πέλματα των τροχών και οι τροχιές τους στο έδαφος γιατί ... *οι τροχοί τρίβονται με το έδαφος και έχουν τοπικά υψηλές θερμοκρασίες.*

Στη φωτογραφία δεξιά, που έχει επίσης ληφθεί με *θερμοκάμερα*, απεικονίζεται το ίδιο αυτοκίνητο αφού έχει πλέον σταματήσει.

Τι συμπεραίνεις για τις θερμοκρασίες του αυτοκινήτου και του εδάφους;

... *Συμπεραίνω ότι οι θερμοκρασίες είναι παντού χαμηλές και περίπου ίσες μεταξύ τους, όπως φαίνεται από τα σκούρα χρώματα που επικρατούν τόσο στο αυτοκίνητο όσο και στον δρόμο.*

Γιατί νομίζεις ότι συμβαίνει αυτό;

... *Νομίζω ότι οι θερμοκρασίες είναι παντού χαμηλές γιατί η θερμότητα ρέει από περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες προς περιοχές με χαμηλότερες θερμοκρασίες.*

Πώς ονομάζεται το φαινόμενο; ... *Ονομάζεται θερμική ισορροπία.*





Θέμα 2ο

Συχνά στην καθημερινή ζωή υπάρχει σύγχυση όταν χρησιμοποιούμε τους όρους *μάζα* και *βάρος* με αποτέλεσμα να γίνονται λάθη.

Ένα παιδί που ζυγίζεται στη διπλανή ζυγαριά στην ερώτηση «ποιο είναι το βάρος σου;» απαντά βλέποντας την ένδειξη της ζυγαριάς «58 κιλά». Τι λάθος κάνει;



... Απαντά για το βάρος του με μονάδες μέτρησης της μάζας (κιλά ή kg).

Στην ουσία, απαντάει για τη μάζα του και όχι για το βάρος του. ....



Ένας κρεοπώλης ρωτάει τον πελάτη του «τι βάρος να έχει το κρέας;» και αυτός του απαντά «10 κιλά». Ποιο θα είναι το βάρος του κρέατος που θα του δώσει;

... Θα του δώσει κρέας μάζας 10 κιλών (kg), του οποίου όμως το βάρος θα είναι  $10 \text{ kg} \times 9,8 \text{ N/kg} = 98 \text{ N}$ , που είναι η σωστή μονάδα μέτρησης του βάρους. ....

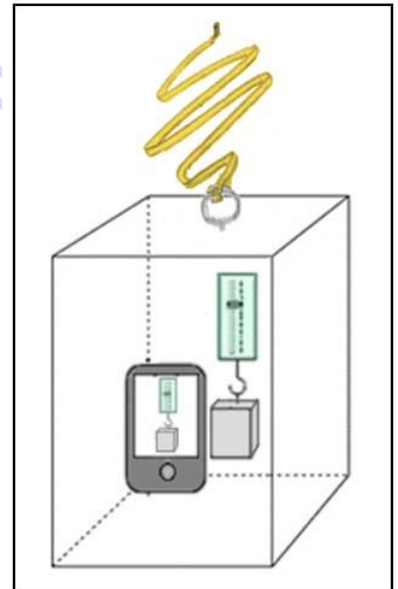
Πολλοί αναζητούν απλά πειράματα που μπορούν να γίνουν σε εκπαιδευτικά εργαστήρια για να δείξουν σε φοιτητές και μαθητές απλούς τρόπους με τους οποίους το βάρος των σωμάτων ή και του σώματός τους φαίνεται να πλησιάζει την τιμή του μηδενός.

Σε ένα εργαστήριο φυσικών επιστημών του Πανεπιστημίου Αθηνών σχεδιάστηκε από τους μεταπτυχιακούς του φοιτητές κι έγινε ένα πρωτότυπο πείραμα που μπορείς να κάνεις κι εσύ. Χρησιμοποιήθηκαν ένα χάρτινο κουτί, ένα κινητό τηλέφωνο με δυνατότητα καταγραφής βίντεο, ένα δυναμόμετρο, ένα σώμα που κρεμιέται από το δυναμόμετρο και ένα λάστιχο, όπως στην εικόνα.

Στην αρχή του πειράματος το κουτί είναι ακίνητο και το δυναμόμετρο δείχνει 5 N. Στη συνέχεια το κουτί αφήνεται να εκτελέσει ελεύθερη πτώση από κάποιο ύψος, λόγω βαρύτητας.

Βλέποντας μετά την πτώση του κουτιού το βίντεο του κινητού τηλεφώνου διαπιστώνεις ότι κατά τη διάρκεια της ελεύθερης πτώσης του το δυναμόμετρο έδειχνε 0 N.

Τι συμπεραίνεις; ... Συμπεραίνω ότι, κατά τη διάρκεια της πτώσης του κουτιού που πέφτει ελεύθερα, δηλαδή με την επίδραση μόνον της δύναμης της βαρύτητας, το βάρος του σώματος φαίνεται να μηδενίζεται.....



Από το παραπάνω πείραμα, πώς νομίζεις ότι πρέπει να κινείται ένα αεροπλάνο ώστε οι επιβάτες του να αιωρούνται σαν να μην έχουν βάρος στο εσωτερικό του, όπως στη διπλανή φωτογραφία;

... Πρέπει το αεροπλάνο με σβηστές μηχανές να αφηθεί να πέφτει ελεύθερα προς τη Γη με την επίδραση μόνο της δύναμης της βαρύτητας. ....



### Θέμα 3ο

Σε ένα παλιό έπιπλο της γιαγιάς βρέθηκε από έναν μαθητή ένα λησμονημένο παλιό αθλητικό μετάλλιο. Αυτός και οι συμμαθητές του στο σχολείο ανέλαβαν να απαντήσουν στο ερώτημα αν το μετάλλιο είναι χρυσό ή χάλκινο.



Σκέφτηκαν ότι ένα φυσικό μέγεθος που είναι διαφορετικό για τον χρυσό και για τον χαλκό είναι η *πυκνότητα*. Στο βιβλίο τους βρήκαν την πυκνότητα του χρυσού  $19,3 \text{ g/cm}^3$  και την πυκνότητα του χαλκού  $8,90 \text{ g/cm}^3$

Οι μαθητές έκαναν μετρήσεις με τα όργανα που είχαν στη διάθεσή τους και που φαίνονται στις εικόνες 1 και 2.

Εικόνα 1



Περιγράψε τις ενέργειες των μαθητών και τη μέτρηση του φυσικού μεγέθους που έκαναν, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.

Εικόνα 1: ... Στο ογκομετρικό δοχείο έριξαν νερό τόσο όσο να καλυπτεί το νόμισμα αν το έριχναν και αυτό στο δοχείο. Μέτρησαν τον όγκο και τον έγραψαν (70 ml). Στο νερό του ογκομετρικού δοχείου έριξαν και το νόμισμα. Μέτρησαν πάλι τον όγκο (80 ml). Αφαίρεσαν τους όγκους και βρήκαν τον όγκο του νομίσματος:  $80 \text{ ml} - 70 \text{ ml} = 10 \text{ ml}$

Σημείωσε την τιμή που βρήκαν: 10 ml

Εικόνα 2



Περιγράψε τις ενέργειες των μαθητών και τη μέτρηση του φυσικού μεγέθους που έκαναν, όπως φαίνεται στην εικόνα 2.

Εικόνα 2: ... Τοποθέτησαν το νόμισμα στον ένα δίσκο ενός ζυγού και στον άλλο δίσκο σταθμά που ισορρόπησαν οριζόντια τον ζυγό. Κατέγραψαν τις τιμές των σταθμών, τις άθροισαν:  $50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 20 \text{ g} = 90 \text{ g}$ .

Σημείωσε την τιμή που βρήκαν: 90 g

Κάνε τις απαραίτητες πράξεις για να απαντήσεις στην ερώτηση αν τα μετάλλιο είναι από χρυσό ή από χαλκό.

... Από τις τιμές αυτές που μέτρησαν οι μαθητές/τριες υπολογίζω την τιμή της πυκνότητας του μεταλλίου  $= 90 \text{ g}/10 \text{ ml} = 9 \text{ g/ml}$ . Θεωρώ ότι το μετάλλιο είναι χάλκινο.

Αιτιολόγησε την απάντησή σου. ... Η τιμή που υπολόγισα συμπίπτει σχεδόν με την τιμή της πυκνότητας του χαλκού, που βρήκαν οι μαθητές στο βιβλίο τους ( $8.90 \text{ g/cm}^3$  ή  $8.90 \text{ g/ml}$ ).