

**Ενδεικτικά Θέματα  
των Πανελλήνιων Διαγωνισμών Φυσικών «Αριστοτέλης» 2017  
για την Ε΄ και Στ΄ τάξη του Δημοτικού**

Αναρτώνται στις επόμενες σελίδες ενδεικτικά θέματα για τον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Φυσικών «Αριστοτέλης» 2017 τα οποία προέρχονται από τον μεγάλο αριθμό θεμάτων όλων των προηγούμενων πανελλήνιων διαγωνισμών φυσικών, που έχουν το γνωστό λογότυπο του διαδικτυακού τόπου <http://micro-kosmos.uoa.gr> και είναι αναρτημένα σε αυτόν.

Τα θέματα είναι συμβατά με τις διδακτέες θεματικές ενότητες και τα εφαρμοζόμενα εκπαιδευτικά πρότυπα στη βαθμίδα αυτή (για παράδειγμα, στο δημοτικό δεν χρησιμοποιούνται μαθηματικοί τύποι και πράξεις μεταξύ των φυσικών ποσοτήτων ...).

Ακόμη, τα θέματα είναι προσαρμοσμένα στα βήματα της ανακαλυπτικής δι-ερευνητικής μεθόδου (έναυσμα ενδιαφέροντος, υποθέσεις, πειραματισμός, συμπεράσματα, εφαρμογές) που ακολουθείται κατά την εκπαιδευτική διαδικασία.

Κυρίως όμως προϋποθέτουν έναν πραγματικό πειραματισμό (με απλά, καθημερινά μέσα / υλικά) και μετρήσεις που θα οδηγήσουν τους μαθητές στην ανακάλυψη / διατύπωση συμπερασμάτων και την ανάπτυξη ορθής κρίσης.

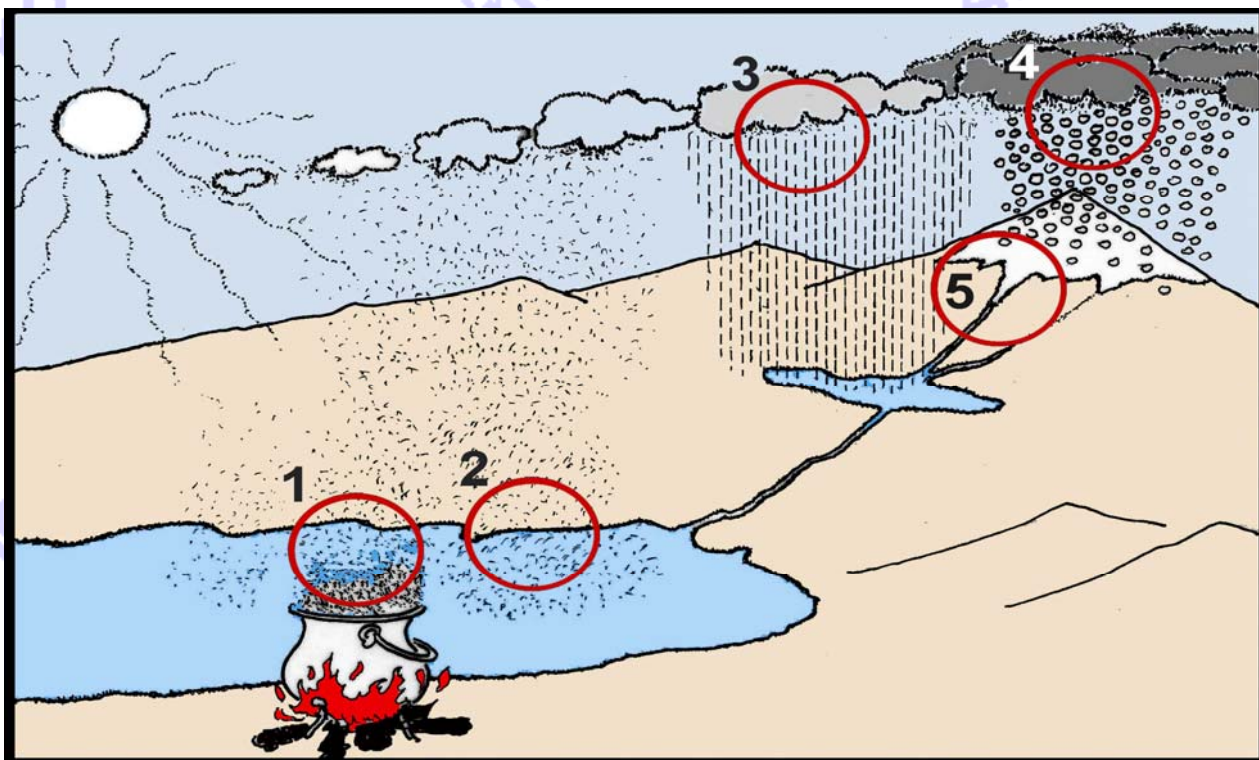
Επισημαίνεται ότι πρόκειται για θέματα Πανελλήνιων Διαγωνισμών Φυσικών και όχι θέματα επαναληπτικών διαγωνισμάτων.

Ενδεικτικά Θέματα  
των Πανελληνίων Διαγωνισμών Φυσικών «Αριστοτέλης» 2017  
για την Ε΄ και Στ΄ τάξη του Δημοτικού

Ε΄ ΤΑΞΗ

Θέμα 1ο

Παρατήρησε τα διάφορα φαινόμενα αλλαγής της φυσικής κατάστασης του νερού που σημειώνονται με κύκλους σε διάφορες περιοχές της παρακάτω εικόνας.



Από ποια κατάσταση σε ποια κατάσταση του νερού νομίζεις ότι γίνεται αλλαγή σε κάθε περιοχή; Γιατί; Γράψε τις υποθέσεις σου.

1. Από την ..... κατάσταση στην ..... κατάσταση, γιατί το νερό ..... στη χύτρα και μετατρέπεται σε ..... που ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα.
2. Από την ..... κατάσταση στην ..... κατάσταση, γιατί το νερό ..... από την επιφάνεια της λίμνης και μετατρέπεται σε ..... που ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα.
3. Από την ..... κατάσταση στην ..... κατάσταση, γιατί ψηλά στην ατμόσφαιρα οι ..... μερικές φορές ψύχονται και συμπυκνώνονται σε σταγόνες που πέφτουν στη γη ως .....
4. Από την ..... κατάσταση στη ..... κατάσταση, γιατί οι σταγόνες μερικές φορές ψύχονται περισσότερο και μετατρέπονται σε ..... ή ..... που πέφτει στη γη.
5. Από τη ..... κατάσταση στην ..... κατάσταση, όταν ο πάγος που σχηματίζεται στην επιφάνεια της γης ..... και το νερό επιστρέφει στη λίμνη.

## Θέμα 2ο

Για να επιβεβαιώσουμε ή όχι τις υποθέσεις μας κάνουμε πειράματα. Τι θα παρατηρήσεις αν κάνεις τα παρακάτω πειράματα και τι μπορείς να συμπεράνεις από τις παρατηρήσεις σου σε κάθε ένα από τα πειράματα;



Αφήνω σε ένα ανοιχτό πλατύ δοχείο λίγο νερό για αρκετές ώρες ή ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Συμπεραίνω ότι .....

.....

.....



Βάζω λίγο νερό σε ένα δοχείο που τοποθετώ πάνω σε μια ηλεκτρική εστία θέρμανσης μετρώντας κάθε λίγα λεπτά τη θερμοκρασία.

Συμπεραίνω ότι .....

.....

.....

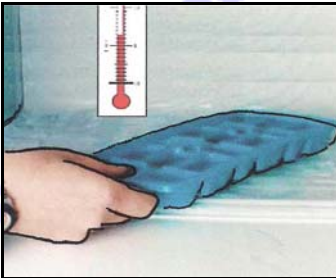


Στη συνέχεια, κρατώ πάνω από αυτό το δοχείο ένα παγωμένο μεταλλικό αντικείμενο με μεγάλη επιφάνεια.

Συμπεραίνω ότι .....

.....

.....



Και τέλος, ρίχνω λίγο νερό σε μια παγοθήκη που την τοποθετώ για αρκετή ώρα στην κατάψυξη, μετρώντας κάθε λίγα λεπτά τη θερμοκρασία.

Συμπεραίνω ότι .....

.....

.....

Εφάρμοσε κάποια από τα συμπεράσματά σου για να εξηγήσεις τα παρακάτω φαινόμενα:



Τα σταγονίδια που καλύπτουν μερικές φορές το εσωτερικό των τζαμιών των αυτοκινήτων οφείλονται .....

.....

.....

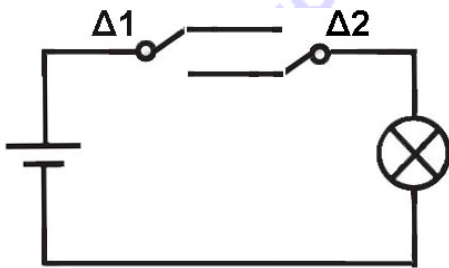


Το ξεθάμπωμα των τζαμιών των αυτοκινήτων γίνεται συνήθως από ένα λεπτό σύρμα όταν αυτό διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα γιατί .....

.....

.....

### Θέμα 3ο



Στην εικόνα βλέπεις το σκίτσο ενός κυκλώματος με σύμβολα:

μπαταρία, διακόπτης, λαμπάκι

Οι διακόπτες Δ1 και Δ2 λειτουργούν σε δύο θέσεις, "επάνω" και "κάτω". Σε ποιες θέσεις των διακοπών, επάνω ή κάτω, το κύκλωμα είναι "κλειστό" και σε ποιες "ανοιχτό"; Συμπλήρωσε στην τρίτη γραμμή του πίνακα "ανοιχτό" ή "κλειστό" για κάθε συνδυασμό των Δ1 και Δ2:

Δ1	επάνω	Επάνω	κάτω	κάτω
Δ2	επάνω	Κάτω	κάτω	επάνω
κύκλωμα	.....	.....	.....	.....

Πότε ανάβει το λαμπάκι, όταν το κύκλωμα είναι ανοιχτό ή κλειστό;

Ζωγράφισε στο διπλανό χώρο το παραπάνω κύκλωμα χρησιμοποιώντας τα εξής εικονίδια:



μπαταρία



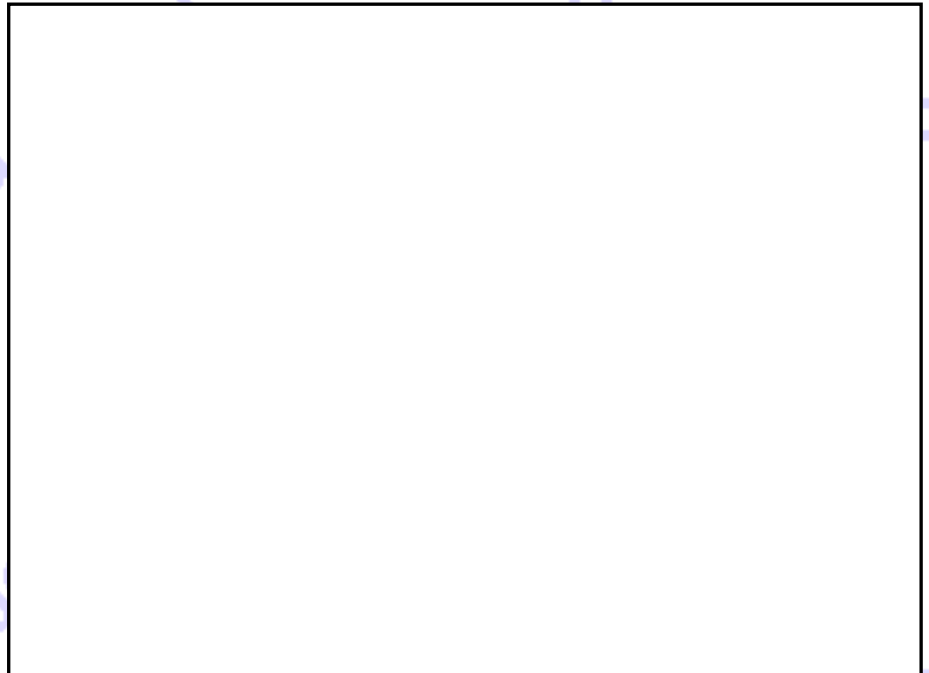
διακόπτης



λαμπάκι



καλώδια



#### Εφαρμογή εκτός Διαγωνισμού

Τέτοια κυκλώματα με δύο διακόπτες υπάρχουν σε πολλά δωμάτια, όπως αυτό που φαίνεται στις διπλανές εικόνες. Χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο κύκλωμα με δύο διακόπτες που βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία, μπορούμε να ανάβουμε και να σβήνουμε το φως χρησιμοποιώντας όποιον από τους δύο διακόπτες μας εξυπηρετεί κάθε φορά.

Αν κατασκευάσεις στην τάξη εσύ και οι συμμαθητές σου ένα πραγματικό κύκλωμα, όπως αυτό που σχεδίασες παραπάνω χρησιμοποιώντας τα υλικά που φαίνονται, μπορείς να επιβεβαιώσεις τον τρόπο λειτουργίας του.

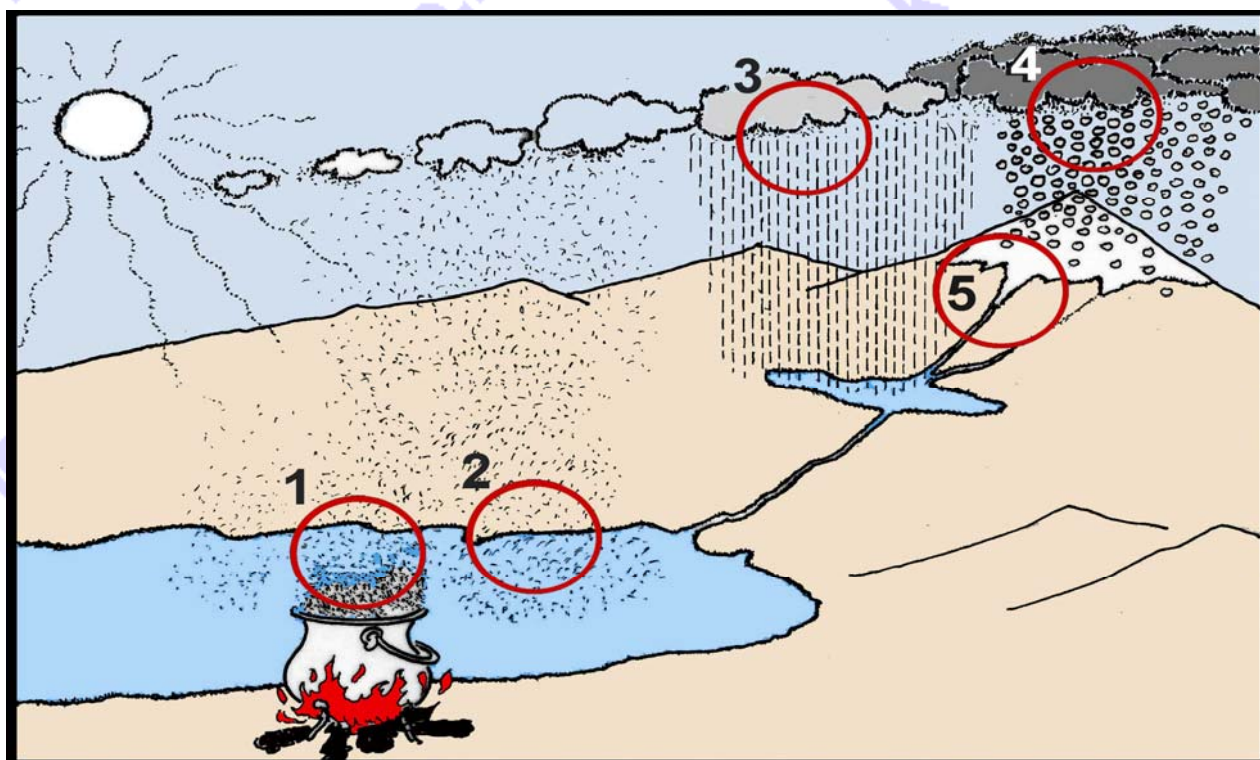


## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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.

### Θέμα 1ο

Παρατήρησε τα διάφορα φαινόμενα αλλαγής της φυσικής κατάστασης του νερού που σημειώνονται με κύκλους σε διάφορες περιοχές της παρακάτω εικόνας.



Από ποια κατάσταση σε ποια κατάσταση του νερού νομίζεις ότι γίνεται αλλαγή σε κάθε περιοχή; Γιατί; Γράψε τις υποθέσεις σου.

1. Από την *...υγρή...* κατάσταση στην *...αέρια...* κατάσταση, γιατί το νερό *...βράζει...* στη χύτρα και μετατρέπεται σε *...υδρατμούς...* που ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα.
2. Από την *...υγρή...* κατάσταση στην *...αέρια...* κατάσταση, γιατί το νερό *εξατμίζεται* από την επιφάνεια της λίμνης και μετατρέπεται σε *...υδρατμούς...* που ανεβαίνουν στην ατμόσφαιρα.
3. Από την *...αέρια...* κατάσταση στην *...υγρή...* κατάσταση, γιατί ψηλά στην ατμόσφαιρα οι *...υδρατμοί...* μερικές φορές ψύχονται και συμπυκνώνονται σε σταγόνες που πέφτουν στη γη ως *βροχή*.
4. Από την *...υγρή...* κατάσταση στη *...στερεή...* κατάσταση, γιατί οι σταγόνες μερικές φορές ψύχονται περισσότερο και μετατρέπονται σε *...χιόνι...* ή *...χαλάζι...* που πέφτει στη γη.
5. Από τη *...στερεή...* κατάσταση στην *...υγρή...* κατάσταση, όταν ο πάγος που σχηματίζεται στην επιφάνεια της γης *...λιώνει...* και το νερό επιστρέφει στη λίμνη.

## Θέμα 2ο

Για να επιβεβαιώσουμε ή όχι τις υποθέσεις μας κάνουμε πειράματα. Τι θα παρατηρήσεις αν κάνεις τα παρακάτω πειράματα και τι μπορείς να συμπεράνεις από τις παρατηρήσεις σου σε κάθε ένα από τα πειράματα;



Αφήνω σε ένα ανοιχτό πλατύ δοχείο λίγο νερό για αρκετές ώρες ή ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Συμπεραίνω ότι *το νερό εξατμίζεται γρηγορότερα, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλότερη.* .....



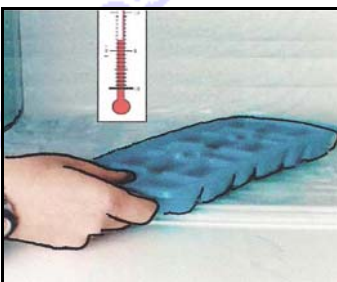
Βάζω λίγο νερό σε ένα δοχείο που τοποθετώ πάνω σε μια ηλεκτρική εστία θέρμανσης μετρώντας κάθε λίγα λεπτά τη θερμοκρασία.

Συμπεραίνω ότι *το νερό θερμαίνεται και αρχίζει να βράζει, δημιουργώντας φυσαλίδες και υδρατμούς, όταν η θερμοκρασία αυξηθεί στους 100 °C περίπου, όπου και παραμένει σε όλη τη διάρκεια του βρασμού.* .....



Στη συνέχεια, κρατώ πάνω από αυτό το δοχείο ένα παγωμένο μεταλλικό αντικείμενο με μεγάλη επιφάνεια.

Συμπεραίνω ότι *οι υδρατμοί υγροποιούνται, όταν έρθουν σε επαφή με το αντικείμενο ή, γενικά, μειωθεί η θερμοκρασία τους και σχηματίζουν σταγόνες.* .....



Και τέλος, ρίχνω λίγο νερό σε μια παγοθήκη που την τοποθετώ για αρκετή ώρα στην κατάψυξη, μετρώντας κάθε λίγα λεπτά τη θερμοκρασία.

Συμπεραίνω ότι, *αν μετρώ με ένα θερμόμετρο τη θερμοκρασία του νερού, βυθίζοντάς το μέσα, το νερό μετατρέπεται σε πάγο στους 0 °C περίπου.* .....

Εφάρμοσε κάποια από τα συμπεράσματά σου για να εξηγήσεις τα παρακάτω φαινόμενα:

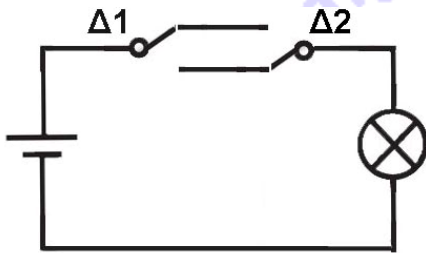


Τα σταγονίδια που καλύπτουν μερικές φορές το εσωτερικό των τζαμιών των αυτοκινήτων οφείλονται *στο ότι οι υδρατμοί που υπάρχουν στο εσωτερικό των αυτοκινήτων, λόγω της αναπνοής μας, συμπυκνώνονται στα τζάμια, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι μικρές.* .....



Το ξεθάμπωμα των τζαμιών των αυτοκινήτων γίνεται συνήθως από ένα λεπτό σύρμα όταν αυτό διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, γιατί *το ηλεκτρικό ρεύμα θερμαίνει το λεπτό σύρμα. Αυτό θερμαίνει το τζάμι και το νερό που έχει συγκεντρωθεί στην επιφάνεια εξατμίζεται.* .....

### Θέμα 3ο



Στην εικόνα βλέπεις το σκίτσο ενός κυκλώματος με σύμβολα:

μπαταρία, διακόπτης, λαμπάκι

Οι διακόπτες Δ1 και Δ2 λειτουργούν σε δύο θέσεις, "επάνω" και "κάτω". Σε ποιες θέσεις των διακοπών, επάνω ή κάτω, το κύκλωμα είναι "κλειστό" και σε ποιες "ανοιχτό"; Συμπλήρωσε στην τρίτη γραμμή του πίνακα "ανοιχτό" ή "κλειστό" για κάθε συνδυασμό των Δ1 και Δ2:

Δ1	επάνω	Επάνω	κάτω	κάτω
Δ2	επάνω	Κάτω	κάτω	επάνω
κύκλωμα	<i>κλειστό</i>	<i>ανοιχτό</i>	<i>κλειστό</i>	<i>ανοιχτό</i>

Πότε ανάβει το λαμπάκι, όταν το κύκλωμα είναι ανοιχτό ή κλειστό;  
*Το λαμπάκι ανάβει όταν το κύκλωμα είναι κλειστό.*

Ζωγράφισε στο διπλανό χώρο το παραπάνω κύκλωμα χρησιμοποιώντας τα εξής εικονίδια:



Μπαταρία



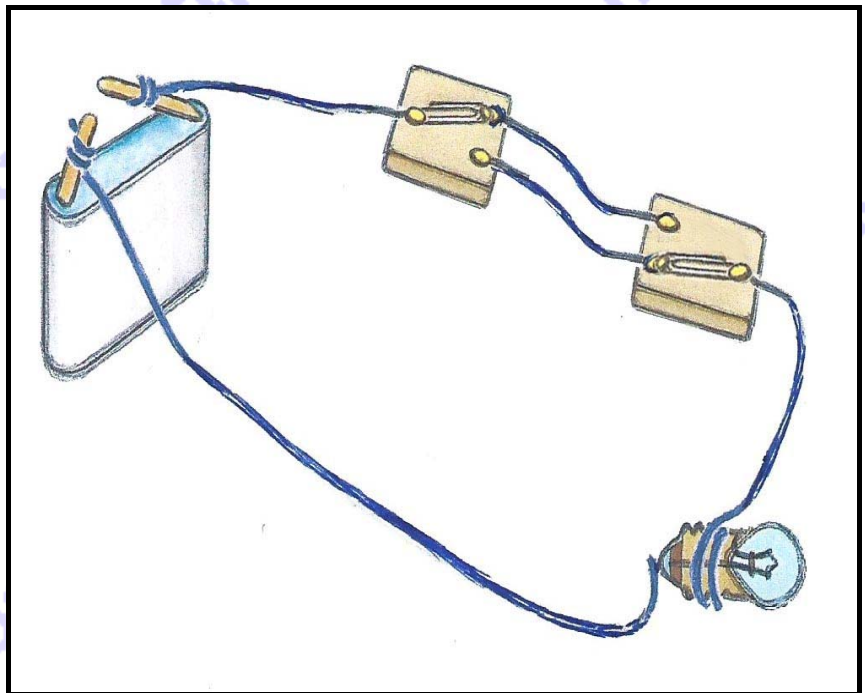
Διακόπτης



λαμπάκι



καλώδια



#### Εφαρμογή εκτός Διαγωνισμού

Τέτοια κυκλώματα με δύο διακόπτες υπάρχουν σε πολλά δωμάτια, όπως αυτό που φαίνεται στις διπλανές εικόνες. Χρησιμοποιώντας ένα τέτοιο κύκλωμα με δύο διακόπτες που βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία, μπορούμε να ανάβουμε και να σβήνουμε το φως χρησιμοποιώντας όποιον από τους δύο διακόπτες μας εξυπηρετεί κάθε φορά.

Αν κατασκευάσεις στην τάξη εσύ και οι συμμαθητές σου ένα πραγματικό κύκλωμα, όπως αυτό που σχεδίασες παραπάνω χρησιμοποιώντας τα υλικά που φαίνονται, μπορείς να επιβεβαιώσεις τον τρόπο λειτουργίας του.



## ΣΤ' ΤΑΞΗ

### Θέμα 1ο



Ο μεταφορέας που στη διπλανή εικόνα προσπαθεί να σύρει στο πάτωμα μια βιβλιοθήκη φαίνεται να μην τα καταφέρνει εύκολα.

Τι νομίζεις ότι τον εμποδίζει να γλιστρίσει τη βιβλιοθήκη στο πάτωμα; .....

Νομίζεις ότι παίζει ρόλο το βάρος της βιβλιοθήκης;

Για να απαντήσουν στο ερώτημα οι μαθητές της Στ' τάξης ενός δημοτικού σχολείου αποφάσισαν να πειραματιστούν με το βάρος, για να επιβεβαιώσουν ή να διαψεύσουν την όποια υπόθεσή σου.

Στα πειράματά τους χρησιμοποίησαν αντί για βιβλιοθήκη ένα κουτί το οποίο έσερναν στη επιφάνεια ενός θρανίου.

### Υλικά, ιδιοκατασκευή

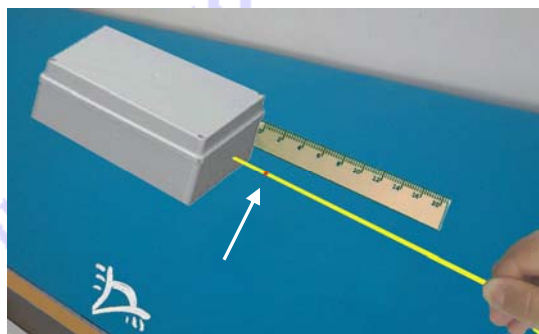
Πλαστικό ή μεταλλικό κουτί με επίπεδη την κάτω πλευρά του (δηλαδή τη βάση του), χάρακας με υποδιαιρέσεις του εκατοστού (εκ.), κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία, λαστιχάκι, μαρκαδόρος, πετραδάκια, θρανίο

Τοποθέτησαν το κουτί επάνω στο θρανίο.

Κόλλησαν με κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία στο κουτί τον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τρύπησαν το κουτί και έδεσαν το λαστιχάκι σε αυτό από τη μία του άκρη.

Έκαναν στο λαστιχάκι ένα μικρό σημάδι με τον μαρκαδόρο (εκεί που δείχνει το βέλος στην εικόνα).



### Πείραμα 1ο

Έβαλαν αρκετά πετραδάκια μέσα στο κουτί. Τέντωσαν το λαστιχάκι μπροστά στον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα, χωρίς να τραβούν το κουτί.

Παρατήρησαν τη θέση που έχει το μικρό σημάδι (που είχαν κάνει στο λάστιχο) σε σχέση με τις υποδιαιρέσεις του χάρακα.

Σημείωσαν αυτή τη θέση (αρχική θέση) σε ένα χαρτονάκι (με ένα δεκαδικό ψηφίο).

Άρχισαν να τραβούν με το λαστιχάκι το κουτί έως ότου αυτό άρχισε να μετακινείται αργά και σταθερά γλιστρώντας το στην επιφάνεια του θρανίου.

Σημείωσαν στο χαρτονάκι (με ένα δεκαδικό ψηφίο) και τη νέα θέση (τελική θέση) που είχε το μικρό σημάδι σε σχέση με τις υποδιαιρέσεις του χάρακα.

### Πείραμα 2ο

Επανάλαβαν όλες τις διαδικασίες του πειράματος, αφού είχαν αφαιρέσει από το κουτί μερικά πετραδάκια και έγραψαν την αρχική και τελική θέση σε ένα δεύτερο χαρτονάκι, πάλι με τον ίδιο τρόπο.

### Πείραμα 3ο

Επανάλαβαν και πάλι όλες τις διαδικασίες των προηγούμενων πειραμάτων, αφού είχαν αφαιρέσει από το κουτί όλα τα πετραδάκια και έγραψαν την αρχική και τελική θέση σε ένα τρίτο χαρτονάκι, πάλι με τον ίδιο τρόπο.



## Αποτελέσματα

Τα τρία χαρτονάκια με τις μετρήσεις (ένα για κάθε πείραμα) τα έβαλαν απρόσεχτα και τυχαία σε ένα μεγάλο κουτί, χωρίς να έχουν γράψει πάνω στα χαρτονάκια σε ποιο πείραμα αντιστοιχεί το καθένα.

Διάλεξε εσύ το κάθε χαρτονάκι που οι μετρήσεις του αντιστοιχούν σε κάθε πείραμα, αφού απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

Πότε νομίζεις ότι επιμηκύνεται περισσότερο το λάστιχο; όταν η τριβή είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη;

.....

Πότε νομίζεις ότι είναι μεγαλύτερο το βάρος του κουτιού; όταν έχει περισσότερα ή λιγότερα πετραδάκια;

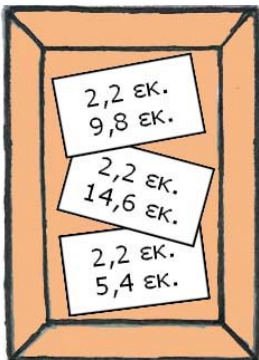
.....

Πότε νομίζεις ότι η είναι μεγαλύτερη η τριβή; όταν το βάρος του κουτιού είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο;

.....

Με βάση τις απαντήσεις σου, συμπλήρωσε στον πίνακα τις μετρήσεις που αντιστοιχούν σε κάθε πείραμα και υπολόγισε την επιμήκυνση του λάστιχου σε κάθε πείραμα.

Πίνακας



	Αρχική θέση	Τελική θέση	Επιμήκυνση λάστιχου
Πείραμα 1 <sup>ο</sup> (πολλά πετραδάκια)	..... ΕΚ.	..... ΕΚ.	..... ΕΚ.
Πείραμα 2 <sup>ο</sup> (λίγα πετραδάκια)	..... ΕΚ.	..... ΕΚ.	..... ΕΚ.
Πείραμα 3 <sup>ο</sup> (χωρίς πετραδάκια)	..... ΕΚ.	..... ΕΚ.	..... ΕΚ.

## Θέμα 2ο

Ποια πειράματα από αυτά που φαίνονται στις παρακάτω εικόνες θα έκανες για να μελετήσεις κάθε έναν από τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας, αλλάζοντας τη θέση του χεριού σε σχέση με τη φλόγα ή αλλάζοντας το υλικό της ράβδου στο τρίτο πείραμα; Γράψε δίπλα στο κάθε πείραμα τα συμπεράσματα στα οποία νομίζεις ότι θα κατέληγες για τον καθένα από αυτούς τους τρόπους.



.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Θέμα 3ο

Παρατήρησε τον άνθρωπο της διπλανής εικόνας.  
 Πώς προσπαθεί να εμποδίσει τη θερμότητα που ρέει με διάφορους τρόπους προς το σώμα του, ώστε να διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματός του ανεκτή;  
 Συγχρόνως, πώς προσπαθεί να διευκολύνει τη ροή θερμότητας από το σώμα του προς το περιβάλλον, ώστε να διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματός του ανεκτή;  
 Δικαιολόγησε τις πράξεις του, αναφέροντας σε κάθε περίπτωση τον τρόπο ή τους τρόπους με τους οποίους ρέει η θερμότητα.



... Μένει στη σκιά της ομπρέλας για να .....

... Είναι όρθιος και εκτεθειμένος στον άνεμο για να .....

... Φοράει παντόφλες για να .....

... Θα μπει στη θάλασσα και θα κολυμπήσει για να .....

... Θα πιει δροσερό νερό από το ψυγείο του για να .....

Ποιους άλλους τρόπους μπορείς να προτείνεις;

.....

.....

.....

## ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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.

### Θέμα 1ο



Ο μεταφορέας που στη διπλανή εικόνα προσπαθεί να σύρει στο πάτωμα μια βιβλιοθήκη φαίνεται να μην τα καταφέρνει εύκολα.

Τι νομίζεις ότι τον εμποδίζει να γλιστρίσει τη βιβλιοθήκη στο πάτωμα; ... *Νομίζω ότι τον εμποδίζει η δύναμη της τριβής που αντιστέκεται όταν τα σώματα γλιστρούν το ένα πάνω στο άλλο.* ...

Νομίζεις ότι παίζει ρόλο το βάρος της βιβλιοθήκης;

Για να απαντήσουν στο ερώτημα οι μαθητές της Στ' τάξης ενός δημοτικού σχολείου αποφάσισαν να πειραματιστούν με το βάρος, για να επιβεβαιώσουν ή να διαψεύσουν την όποια υπόθεσή σου.

Στα πειράματά τους χρησιμοποίησαν αντί για βιβλιοθήκη ένα κουτί το οποίο έσερναν στη επιφάνεια ενός θρανίου.

#### Υλικά, ιδιοκατασκευή

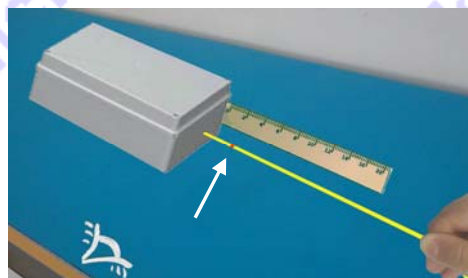
Πλαστικό ή μεταλλικό κουτί με επίπεδη την κάτω πλευρά του (δηλαδή τη βάση του), χάρακας με υποδιαίρέσεις του εκατοστού (εκ.), κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία, λαστιχάκι, μαρκαδόρος, πετραδάκια, θρανίο

Τοποθέτησαν το κουτί επάνω στο θρανίο.

Κόλλησαν με κόλλα στιγμής ή αυτοκόλλητη ταινία στο κουτί τον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα.

Τρύπησαν το κουτί και έδεσαν το λαστιχάκι σε αυτό από τη μία του άκρη.

Έκαναν στο λαστιχάκι ένα μικρό σημάδι με τον μαρκαδόρο (εκεί που δείχνει το βέλος στην εικόνα).



#### Πείραμα 1ο

Έβαλαν αρκετά πετραδάκια μέσα στο κουτί. Τέντωσαν το λαστιχάκι μπροστά στον χάρακα, όπως στη διπλανή εικόνα, χωρίς να τραβούν το κουτί.

Παρατήρησαν τη θέση που έχει το μικρό σημάδι (που είχαν κάνει στο λάστιχο) σε σχέση με τις υποδιαίρέσεις του χάρακα.

Σημείωσαν αυτή τη θέση (αρχική θέση) σε ένα χαρτονάκι (με ένα δεκαδικό ψηφίο).

Άρχισαν να τραβούν με το λαστιχάκι το κουτί έως ότου αυτό άρχισε να μετακινείται αργά και σταθερά γλιστρώντας στην επιφάνεια του θρανίου.

Σημείωσαν στο χαρτονάκι (με ένα δεκαδικό ψηφίο) και τη νέα θέση (τελική θέση) που είχε το μικρό σημάδι σε σχέση με τις υποδιαίρέσεις του χάρακα.

#### Πείραμα 2ο

Επανάλαβαν όλες τις διαδικασίες του πειράματος, αφού είχαν αφαιρέσει από το κουτί μερικά πετραδάκια και έγραψαν την αρχική και τελική θέση σε ένα δεύτερο χαρτονάκι, πάλι με τον ίδιο τρόπο.

#### Πείραμα 3ο

Επανάλαβαν και πάλι όλες τις διαδικασίες των προηγούμενων πειραμάτων, αφού είχαν αφαιρέσει από το κουτί όλα τα πετραδάκια και έγραψαν την αρχική και τελική θέση σε ένα τρίτο χαρτονάκι, πάλι με τον ίδιο τρόπο.

## Αποτελέσματα

Τα τρία χαρτονάκια με τις μετρήσεις (ένα για κάθε πείραμα) τα έβαλαν απρόσεχτα και τυχαία σε ένα μεγάλο κουτί, χωρίς να έχουν γράψει πάνω στα χαρτονάκια σε ποιο πείραμα αντιστοιχεί το καθένα.

Διάλεξε εσύ το κάθε χαρτονάκι που οι μετρήσεις του αντιστοιχούν σε κάθε πείραμα, αφού απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

Πότε νομίζεις ότι επιμηκύνεται περισσότερο το λάστιχο; όταν η τριβή είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη;

..... *Νομίζω ότι το λάστιχο επιμηκύνεται περισσότερο όταν η τριβή είναι μεγαλύτερη.* .....

Πότε νομίζεις ότι είναι μεγαλύτερο το βάρος του κουτιού; όταν έχει περισσότερα ή λιγότερα πετραδάκια;

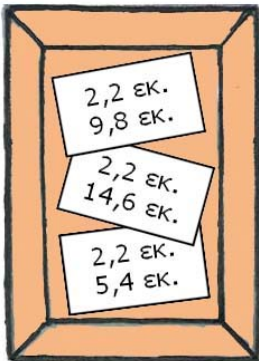
..... *Νομίζω ότι το βάρος του κουτιού είναι μεγαλύτερο όταν έχει περισσότερα πετραδάκια.* ...

Πότε νομίζεις ότι η είναι μεγαλύτερη η τριβή; όταν το βάρος του κουτιού είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο;

..... *Νομίζω ότι η τριβή είναι μεγαλύτερη όταν το βάρος του κουτιού είναι μεγαλύτερο.* .....

Με βάση τις απαντήσεις σου, συμπλήρωσε στον πίνακα τις μετρήσεις που αντιστοιχούν σε κάθε πείραμα και υπολόγισε την επιμήκυνση του λάστιχου κάθε φορά.

Πίνακας



	Αρχική θέση	Τελική θέση	Επιμήκυνση λάστιχου
Πείραμα 1 <sup>ο</sup> (πολλά πετραδάκια)	...2,2... εκ.	...14,6... εκ.	...12,4... εκ.
Πείραμα 2 <sup>ο</sup> (λίγα πετραδάκια)	...2,2... εκ.	...9,8... εκ.	...7,6... εκ.
Πείραμα 3 <sup>ο</sup> (χωρίς πετραδάκια)	...2,2... εκ.	...5,4... εκ.	...3,2... εκ.

## Θέμα 2ο

Ποια πειράματα από αυτά που φαίνονται στις παρακάτω εικόνες θα έκανες για να μελετήσεις κάθε έναν από τους τρόπους μετάδοσης της θερμότητας, αλλάζοντας τη θέση του χεριού σε σχέση με τη φλόγα ή αλλάζοντας το υλικό της ράβδου στο τρίτο πείραμα; Γράψε δίπλα στο κάθε πείραμα τα συμπεράσματα στα οποία νομίζεις ότι θα κατέληγες για τον καθένα από αυτούς τους τρόπους.



*Πλησιάζοντας το χέρι μου στη φλόγα και τοποθετώντας το στο πλάι της με τεντωμένη την παλάμη, θα αισθανθώ να με θερμαίνει, γιατί η φλόγα ακτινοβολεί θερμότητα προς όλες τις κατευθύνσεις.* .....



Πλησιάζοντας το χέρι μου πάνω από τη φλόγα, θα αισθανθώ να με θερμαίνει περισσότερο, γιατί θα με θερμαίνουν και τα ρεύματα του θερμού αέρα που δημιουργούνται, αφού ο θερμός αέρας ανεβαίνει προς τα επάνω. ....



Κρατώντας στο χέρι μου μια ράβδο που την πλησιάζω στη φλόγα, θα αισθανθώ τη θερμότητα που μεταδίδεται με αγωγή μέσα από το υλικό της ράβδου, όταν το υλικό είναι μεταλλικό. Μέσα από άλλα υλικά, όπως το ξύλο ή το πλαστικό, η θερμότητα δε μεταδίδεται. ....

### Θέμα 3ο

Παρατήρησε τον άνθρωπο της διπλανής εικόνας.

Πώς προσπαθεί να εμποδίσει τη θερμότητα που ρέει με διάφορους τρόπους προς το σώμα του, ώστε να διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματός του ανεκτή;

Συγχρόνως, πώς προσπαθεί να διευκολύνει τη ροή θερμότητας από το σώμα του προς το περιβάλλον, ώστε να διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματός του ανεκτή;

Δικαιολόγησε τις πράξεις του, αναφέροντας σε κάθε περίπτωση τον τρόπο ή τους τρόπους με τους οποίους ρέει η θερμότητα.



... Μένει στη σκιά της ομπρέλας για να ... *εμποδίσει τη θερμότητα που διαδίδεται με ακτινοβολία από τον πολύ θερμό ήλιο προς το σώμα του.* .....

... Είναι όρθιος και εκτεθειμένος στον άνεμο για να ... *διευκολύνει θερμότητα να μεταφέρεται με ρεύματα του αέρα από όλα τα σημεία του σώματός του προς το περιβάλλον, αλλά και να διευκολύνει την εξάτμιση του ιδρώτα του.* .....

... Φοράει παντόφλες για να ... *εμποδίσει τη μετάδοση θερμότητας με αγωγή από τη θερμή άμμο προς το σώμα του.* .....

... Θα μπει στη θάλασσα και θα κολυμπήσει για να ... *διευκολύνει θερμότητα να μεταδοθεί με αγωγή από το σώμα του στο ψυχρότερο νερό, αλλά και να διευκολύνει θερμότητα να μεταφερθεί με ρεύματα του νερού από το σώμα του στο νερό.* .....

... Θα πιει δροσερό νερό από το ψυγείο του για να ... *διευκολύνει θερμότητα να μεταδοθεί με αγωγή από το σώμα του στο δροσερό νερό που πίνει.* .....

Ποιους άλλους τρόπους μπορείς να προτείνεις;

(ενδεικτικές προτάσεις) ... *να κάνει αέρα κουνώντας το χέρι του μπροστά στο πρόσωπο του για να διευκολύνει την εξάτμιση του ιδρώτα του, να τοποθετήσει το ψυγείο του στη σκιά για να εμποδίσει την υπερβολική θέρμανση του ψυγείου από την ακτινοβολία του ήλιου, ...* .....