

## Προτεινόμενα προβλήματα για την εκπαιδευτική δράση «Παίζοντας με τις Φυσικές Επιστήμες .... τηρώντας τις αποστάσεις»

**Πρόβλημα 1.** Πολλά ατυχήματα στους δρόμους οφείλονται στις μεγάλες ταχύτητες και στη μη τήρηση των κατάλληλων αποστάσεων από τα υπόλοιπα οχήματα που κινούνται μπροστά από το δικό μας. Οι περισσότεροι από εμάς μπορεί να θεωρούν ότι αν συμβεί κάτι ξαφνικό θα μπορέσουν να αντιδράσουν ακαριαία και να το αποφύγουν. Είναι όμως έτσι τα πράγματα; Μήπως ο ίδιος ο τρόπος που λειτουργούν ο εγκέφαλός μας και οι αισθήσεις μας θέτουν κάποιους περιορισμούς στην ταχύτητα των αντιδράσεών μας;

Κράτα κατακόρυφα ένα (κολλαριστό) χαρτονομίσμα των 5€ ανάμεσα στα ανοικτά δάκτυλα (αντίχειρα και δείκτη) ενός φίλου σου, έτσι ώστε το μέσο του χαρτονομίσματος να βρίσκεται ανάμεσα στα δάκτυλα. Προκάλεσε τον φίλο σου να το πιάσει **αφού** πρώτα εσύ το αφήσεις. Τι παρατηρείς; Γιατί; Δίνεται ότι ο χρόνος που απαιτείται για τη μεταβίβαση οπτικού ερεθίσματος από τα μάτια στον εγκέφαλο και από εκεί στα δάκτυλα είναι τουλάχιστον  $1/7$  του δευτερολέπτου. Επιχείρησε το ίδιο πείραμα με έναν χάρακα των 30 cm. Μπορείς να προτείνεις έναν τρόπο να αξιοποιήσεις τον χάρακα για να μετράς τον χρόνο αντίδρασης των φίλων σου (των συμμαθητών) σου;

**Πρόβλημα 2.** Μερικές από τις πιο παραγωγικές ιδέες στην ιστορία των επιστημών γεννήθηκαν όταν κάποιος/α σκέφτηκε να μελετήσει τη συμπεριφορά αντικειμένων του περιβάλλοντος κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Ο Γαλιλαίος για παράδειγμα, ο οποίος θεωρείται ο πατέρας της σύγχρονης φυσικής επιστήμης, μελέτησε πώς συμπεριφέρονται μερικές μπάλες σε διάφορες συνθήκες. Μήπως κρύβεις μέσα σου έναν/μία επιστήμονα πρώτου μεγέθους; Προσπάθησε να επαναλάβεις κι εσύ μερικά από τα πειράματα του διάσημου Ιταλού επιστήμονα της Αναγέννησης!

Ρίξε δύο μπάλες διαφορετικού βάρους και διαφορετικού μεγέθους από το ίδιο ύψος: Ποια φτάνει πρώτη στο έδαφος;

Άφησέ τες να κυλίσουν μαζί, από το ίδιο ύψος, πάνω σε κεκλιμένο τραπέζι: ποια μπάλα φτάνει πρώτη στην άλλη άκρη του τραπεζιού;

Βρες έναν τρόπο να κρεμάσεις τις δύο μπάλες με σπάγκους ίσου μήκους. Μετατόπισε από την κατακόρυφο τις δύο μπάλες κατά την ίδια γωνία και άφησέ τες να αιωρηθούν ελεύθερα: Ποια μπάλα επιστρέφει πιο γρήγορα στην αρχική της θέση;

Προσπάθησε να εξηγήσεις όλες τις παρατηρήσεις σου και να καταγράψεις συστηματικά τα συμπεράσματά σου.

**Πρόβλημα 3.** Κατά τη διάρκεια του χειμώνα πολλά σπίτια χρησιμοποιούν πετρέλαιο θέρμανσης για να ζεσταθούν. Η ελληνική πολιτεία, για κοινωνικούς λόγους, προσφέρει το πετρέλαιο θέρμανσης σε χαμηλότερη τιμή από ό,τι το πετρέλαιο κίνησης. Αυτό έχει ως συνέπεια κάποιοι επιτήδριοι να επιχειρούν να νοθεύσουν το ακριβότερο πετρέλαιο κίνησης με το φθηνότερο πετρέλαιο θέρμανσης. Αν θεωρήσουμε ότι τα δύο προϊόντα έχουν ελαφρώς διαφορετικές πυκνότητες πώς θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε αν το πετρέλαιο κίνησης που χρησιμοποιούμε στο αυτοκίνητό μας είναι νοθευμένο ή όχι; Θα μπορούσες να φτιάξεις ένα «πυκνόμετρο» (κοίτα ενδεικτικά στο σχήμα) με υλικά που θα βρεις στο σπίτι σου ;

Έχοντας φτιάξει το πυκνόμετρό σου, ταξινόμησε τις πυκνότητες πέντε διαφορετικών υγρών που έχετε στο σπίτι. Πώς λειτουργεί το πυκνόμετρό σου; Πώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, θεωρώντας ότι έχει αποκτήσει την κατάλληλη ακρίβεια, για να διαπιστώσεις αν το πετρέλαιο κίνησης που χρησιμοποιείτε στο αυτοκίνητο είναι νοθευμένο;



**Πρόβλημα 4.** Η Ελλάδα είναι μία από τις πιο σεισμογενείς χώρες στον κόσμο. Οι αρχαίοι πρόγονοί μας είχαν αποδώσει τη δημιουργία των σεισμών στον Εγκέλαδο, αρχηγό των γιγάντων. Σήμερα, βέβαια, γνωρίζουμε ότι οι σεισμοί οφείλονται στο ότι ο πλανήτης μας είναι ενεργός: οι πελώριες τεκτονικές πλάκες βρίσκονται σε διαρκή κίνηση και οι μεταξύ τους συγκρούσεις και σχετικές κινήσεις προκαλούν μία σειρά από γεωλογικά φαινόμενα.

Μπορείς να αναπαραστήσεις μερικά τέτοια φαινόμενα χρησιμοποιώντας απλά υλικά που υπάρχουν στο σπίτι; Περιγράψε αναλυτικά τα φαινόμενα που σκοπεύεις να αναπαραστήσεις!

**Πρόβλημα 5.** Αν κάποτε βρέθηκες σε ανοικτό ορίζοντα θα παρατήρησες ότι όταν ο Ήλιος δύει φαίνεται αντί για σφαιρικός να είναι παραμορφωμένος; (Προσοχή δεν κοιτάμε ποτέ απευθείας τον Ήλιο!). Οι αστρονόμοι μάλιστα μας λένε ότι όταν ο Ήλιος μοιάζει να ακουμπά στον ορίζοντα, στην πραγματικότητα έχει ήδη δύσει: το ότι εξακολουθούμε και τον βλέπουμε οφείλεται στο ότι το φως του «διαθλάται».

Μπορείς να διερευνήσεις το φαινόμενο αυτό χρησιμοποιώντας ένα δοχείο με αδιαφανή, κατακόρυφα τοιχώματα. Στερέωσε με πλαστελίνη ένα νόμισμα στο κέντρο του πυθμένα και κάθισε σε τέτοια (όρθια) θέση ώστε να βλέπεις το απέναντι μέρος του πυθμένα και σίγουρα όχι το νόμισμα. Τι θα γίνει αν αρχίσεις να γεμίζεις το δοχείο με νερό, ενώ διατηρείς σταθερή τη θέση σου; Ποιο είναι το ελάχιστο ύψος νερού στο δοχείο ώστε να αρχίσεις να βλέπεις το νόμισμα; Σχετίζεται άραγε αυτό το ύψος με τις διαστάσεις του δοχείου, δηλαδή το ύψος του ή/και τη διάμετρό του; Πώς μπορεί να εξηγηθεί, με βάση το πείραμα που πραγματοποίησες, ότι ο Ήλιος έχει δύσει αλλά εμείς εξακολουθούμε και τον βλέπουμε;

**Πρόβλημα 6.** Γιατί κάποιοι καταφέρνουν κι έχουν πανέμορφους κήπους ή μπαλκόνια με ολάνθιστα φυτά, ενώ άλλοι παραπονιούνται ότι τίποτα «δεν πιάνει» όταν το φυτεύουν;

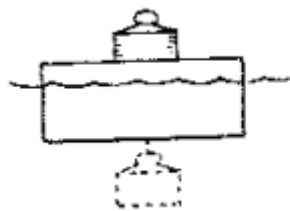
Ήρθε η ώρα να μελετήσεις πώς επηρεάζεται η βλάστηση των σπόρων και η ανάπτυξη των φυτών από διάφορους παράγοντες.

Άραγε το κατακάθι του ελληνικού καφέ βοηθά τα φυτά να αναπτυχθούν πιο γρήγορα; Η φωτιά ή άλλες μηχανικές αιτίες (π.χ. κτύπημα των σπόρων με σφυρί, ή τρίψιμό τους σε μία επιφάνεια) καταστρέφουν τους σπόρους και δεν τους επιτρέπουν να βλαστήσουν;

Φτιάξε λοιπόν το δικό σου κήπο και μελέτησε όσους παράγοντες νομίζεις είναι δυνατόν να επηρεάσουν την «παραγωγή σου». Οι φακές είναι ένα όσπριο που εύκολα μπορείς να πειραματιστείς, όμως μπορείς να χρησιμοποιήσεις και διάφορους άλλους σπόρους.

**Πρόβλημα 7.** Ο πολυμήχανος Οδυσσέας έχει καταστρώσει ένα σχέδιο να πλησιάσει ο στρατός των Ελλήνων τα παράλια της Τροίας χωρίς οι Τρώες να τους πάρουν χαμπάρι. Έχει σκεφτεί ότι θα μπορούσε να φτιάξει μια κατασκευή που θα τοποθετηθεί στο κάτω μέρος ενός πλοίου μέσα στην οποία οι στρατιώτες αθέατοι θα φτάσουν στην Τροία. Σκέφτηκε να σχεδιάσει ένα πείραμα για να διαπιστώσει αν η ιδέα του μπορεί να δουλέψει, καθώς υπάρχει κάτι που τον προβληματίζει:

Αν τοποθετήσει κάποιος ένα αρκετά βαρύ αντικείμενο πάνω σε ένα κομμάτι ξύλου που επιπλέει σε νερό, μέσα σε ένα κουβά, το ξύλο θα επιπλεύσει λίγο βαθύτερα στο νερό. Αν κρεμάσει το αντικείμενο στο κάτω μέρος από το ξύλο, τότε το ξύλο θα επιπλέει στο ίδιο βάθος, βαθύτερα ή ψηλότερα; Πώς μπορεί να εξηγηθεί αυτό που συμβαίνει;



Σχήμα 1: Ενδεικτική εικόνα

Μπορείς να κάνεις το πείραμα αυτό για να βοηθήσεις τον Οδυσσέα να αποφασίσει αν ο τρόπος που σκέφτηκε μπορεί να βοηθήσει τους Έλληνες να καταλάβουν την Τροία;

**Πρόβλημα 8.** Θα έχεις ακούσει σίγουρα για την κλιματική αλλαγή που προβληματίζει τους επιστήμονες αλλά και τους πολίτες σε όλον τον κόσμο. Πιθανόν να έχεις επίσης ακούσει για την άνοδο της στάθμης της θάλασσας που μπορεί να προκληθεί από το λιώσιμο των πάγων στους δύο πόλους της Γης. Τι θα έλεγες να διερευνήσεις κι εσύ το φαινόμενο αυτό;

Όταν ένας κύβος πάγου, από νερό, λιώνει μέσα σε ένα ποτήρι με νερό, η στάθμη του νερού ανεβαίνει, πέφτει ή μένει ίδια; Γιατί άραγε; Μπορείς να πραγματοποιήσεις το πείραμα αυτό και να καταγράψεις

τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σου; Γιατί νομίζεις ότι γίνεται αυτό που παρατηρείς; Ποιοι τυχόν άλλοι παράγοντες εκτιμάς ότι επηρεάζουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών σου;

**Πρόβλημα 9.** Μερικές σταγόνες λάδι έσταξαν στην αγαπημένη σου μπλούζα. Αξιοποίησε όσα από τα παρακάτω υλικά κρίνεις σκόπιμο για να διαπιστώσεις πώς θα βγάλεις το λεκέ του λαδιού από το ρούχο σου. Πάρε ένα παλιό κομμάτι ύφασμα για τα πειράματά σου! Υλικά: λάδι, απορρυπαντικό πιάτων, κρεμοσάπουνο για τα χέρια, βενζίνη, νερό βρύσης, απιονισμένο νερό (νερό για το σίδερο), οινόπνευμα.

**Πρόβλημα 10.** Στην καθημερινή μας ζωή χρησιμοποιούμε συχνά καθαριστικά, κάποια από τα οποία περιέχουν οξέα και κάποια βάσεις. Μία ιδιότητα των οξέων είναι ότι αντιδρούν με άλατα. Τέτοια οξέα περιέχονται στα καθαριστικά που χρησιμοποιούμε στο σπίτι για να απομακρύνουμε τα άλατα στα είδη υγιεινής του μπάνιου, στο σίδερο και στην καφετιέρα. Οι βάσεις αντίστοιχα αντιδρούν με τα λίπη. Τα περισσότερα απορρυπαντικά για τα πιάτα και τα ρούχα, όπως και τα καθαριστικά για τον φούρνο περιέχουν βάσεις.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να ταξινομήσουμε τα διάφορα καθαριστικά σε οξέα και βάσεις. Θα μπορούσες άραγε να χρησιμοποιήσεις εκχύλισμα («ζουμί») από κόκκινα λουλούδια που έχεις στο μπαλκόνι σου ή στη γειτονιά σου για να κάνεις αυτή την ταξινόμηση; Κατάγραψε προσεκτικά τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά σου. Προσοχή όμως! Η χρήση των χημικών ουσιών δεν είναι πάντα ακίνδυνη. Γι' αυτό πρέπει να τα χρησιμοποιούμε προσεκτικά και να διαβάζουμε με μεγάλη προσοχή τις οδηγίες προφύλαξης πριν τη χρήση τους!

**Προσοχή! Πειράματα, όπως τα επόμενα τέσσερα, που αφορούν φωτιές, θα πρέπει να γίνονται λαμβάνοντας όλα τα μέτρα ασφαλείας. Μην επιχειρήσετε το πείραμα αν δεν έχετε λάβει άδεια από τους γονείς/κηδεμόνες σας! Τα πειράματα αυτά ή τα μέρη των πειραμάτων που εμπεριέχουν φωτιές, θα πρέπει να γίνονται με την επίβλεψή τους.**

**Πρόβλημα 11.** Θα έχεις δει αρκετά βίντεο με αστροναύτες που βρίσκονται στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό να αιωρούνται και να μοιάζουν να «κολυμπούν» στον αέρα. Κάποιοι λένε ότι αυτό οφείλεται στο ότι στο Διάστημα δεν υπάρχει βαρύτητα, ενώ κάποιοι άλλοι λένε ότι απλά υπάρχει «μικροβαρύτητα». Τι ακριβώς συμβαίνει; Ας κάνουμε ένα πείραμα για να το διαπιστώσουμε!

Σε καλά αεριζόμενο χώρο, κατά προτίμηση εξωτερικό χώρο εφόσον υπάρχει η δυνατότητα, άνοιξε δύο τρύπες, με ένα καρφί που έχεις ζεστάνει στη φλόγα από ένα κερί (με τη βοήθεια κάποιου ενήλικα!), στον πυθμένα ενός μπουκαλιού νερού 0,5L και μία τρύπα στο καπάκι του μπουκαλιού. Γέμισε το μπουκάλι με νερό και κλείσε το καπάκι έτσι ώστε με το δάκτυλό σου να κλείνεις την μικρή τρύπα στο καπάκι. Όταν σηκώνεις το δάκτυλό σου, το νερό ρέει από τις τρύπες στον πυθμένα. Τι θα συμβεί αν αφήσεις το μπουκάλι να πέσει κατακόρυφα; Το νερό θα τρέχει με την ίδια, με μεγαλύτερη ή καθόλου ταχύτητα; Γιατί; Τι θα συμβεί αν πετάξεις, προσεκτικά, προς τα πάνω το μπουκάλι **ώστε να παραμένει διαρκώς κατακόρυφο**; Γιατί; Πώς με βάση τις παρατηρήσεις σου σε αυτό το πείραμα μπορείς να εξηγήσεις την αιώρηση των αστροναυτών στο Διαστημικό Σταθμό;

**Πρόβλημα 12.** Χωρίς τροφή κανένας ζωντανός οργανισμός δεν μπορεί να επιζήσει. Μέσω της τροφής προσλαμβάνουμε την απαραίτητη ενέργεια για την πραγματοποίηση όλων εκείνων των λειτουργιών που μας διατηρούν ζωντανούς. Πώς όμως παράγεται ενέργεια από τις τροφές; Έχουν όλες οι τροφές την ίδια ενεργειακή αξία;

Ίσως δεν έχεις αναρωτηθεί ποτέ μέχρι σήμερα αν καίγονται οι ξηροί καρποί. Ήρθε, λοιπόν, η ώρα να το δοκιμάσεις! Διάλεξε 2-3 διαφορετικούς, π.χ. καρύδι, φυστίκι, αμύγδαλο και βρες έναν ασφαλή τρόπο για να δοκιμάσεις αν καίγονται. Αν κάποια από αυτά καίγονται, τότε ποιά παράγει μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας ανά μονάδα μάζας τους; Πώς θα την μετρήσεις; Αν χρειαστείς φωτιά, άναψε την μαζί με έναν ενήλικα!

**Πρόβλημα 13.** Οι πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιούνται σε χώρους με ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές εγκαταστάσεις, έργα τέχνης, αποθήκες εύφλεκτων ουσιών, φούρνους και κλιβάνους. Η αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα υπό πίεση απαιτεί αυξημένα μέτρα ασφαλείας, επειδή όμως η παραγωγή του δεν είναι δαπανηρή, συνεχίζει να χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Η μαγειρική σόδα και το ξινό (είναι οι χημικές ενώσεις όξινο ανθρακικό νάτριο και κιτρικό οξύ αντίστοιχα), χρησιμοποιούνται στη μαγειρική και ζαχαροπλαστική και μπορούμε εύκολα να τις βρούμε στο σούπερ μάρκετ. Η χημική αντίδραση μεταξύ τους οδηγεί στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Μπορούμε να φτιάξουμε λοιπόν πυροσβεστήρες στο σπίτι με φτηνό και εύκολο τρόπο.

Να κατασκευάσεις έναν πυροσβεστήρα χρησιμοποιώντας αυτές τις ουσίες, νερό και ό,τι μπορείς να βρεις στο σπίτι σου, στο σούπερ μάρκετ, στο φαρμακείο (μπουκάλια, λάστιχα, καρφιά, κεράκια ρεσώ κ.λπ.) και να ελέγξεις την αποτελεσματικότητά του με κεράκια ρεσώ. Το πείραμα να γίνει με τη βοήθεια κάποιου ενήλικα!

**Πρόβλημα 14.** Ένα κεράκι ρεσώ ή μια καντηλίθρα (ένα φυτιλάκι λαδιού σε βάση από φελλό) βρίσκεται στον πάτο ενός γυάλινου διάφανου ποτηριού. Διαθέτεις ίσες μικρές ποσότητες λαδιού, νερού, οίνοπνεύματος και γλυκερίνης (είναι διαθέσιμη στα φαρμακεία). Χρησιμοποίησε υποχρεωτικά και τα τέσσερα υλικά με τη σειρά που εσύ θα επιλέξεις για να καταφέρεις τελικά να ανυψώσεις το κεράκι ή την καντηλίθρα στα χείλη του ποτηριού. **Προσοχή! Τα τέσσερα υγρά δεν πρέπει να αναμειχθούν!** Αυτό σημαίνει ότι θέλουμε τα τέσσερα υγρά να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε το καθένα να επιπλέει πάνω στο προηγούμενο! Μπορείς να το πετύχεις; Πώς το αιτιολογείς; (**Μην ανάψεις το φυτίλι** ακόμη κι όταν ολοκληρώσεις την αποστολή σου!)

**Παρατήρηση:** Αν πέρα από τις παραπάνω προτάσεις νομίζεις ότι έχεις μια δική σου διαφορετική ιδέα που θα ήθελες να διερευνήσεις, διατύπωσέ την, συζήτησε την με τον καθηγητή σου και αφού πάρεις έγκριση ξεκίνησε τα πειράματά σου! Ανυπομονούμε να τη μοιραστείς μαζί μας! Μην ξεχνάς, όμως, ποτέ τους κανόνες ασφάλειας κατά τον σχεδιασμό και τη διεξαγωγή των πειραμάτων σου. Η επιστήμη μπορεί να είναι διασκεδαστική, όπως θα διαπιστώσεις, αλλά μπορεί να κρύβει και κινδύνους για όσους δεν είναι προσεκτικοί.