

## Δειγματικές Ερωτήσεις (ΦΥΣΙΚΗ)

Σημείωση 1: Πιο κάτω παραθέτουμε σειρά δειγματικών έργων αξιολόγησης για το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής. Το κάθε έργο αντιστοιχεί σε κάποιο έργο διδασκαλίας του **Πίνακα Προδιαγραφών Μαθήματος Φυσικής Μέσης Εκπαίδευσης**. Η αντιστοιχία φαίνεται στον πιο κάτω Πίνακα.

Σημείωση 2: Τα περισσότερα από τα πιο κάτω έργα αξιολόγησης είναι πολλαπλής επιλογής. Η απάντηση σε κάθε ένα από αυτά τα έργα προϋποθέτει **μόνο** τον εντοπισμό **μίας** ορθής επιλογής (π.χ. Γ) ή **συνδυασμού** ορθών επιλογών (π.χ. Β και Δ).

Σημείωση 3: **Δεν** αναμένεται να καταγράψετε τον συλλογισμό σας σε έργα πολλαπλής επιλογής. Εάν χρειαστεί να καταγράψετε τον συλλογισμό σας, θα υπάρχει σαφής οδηγία στο έργο αξιολόγησης.

### Πίνακας Περιεχομένων Έργων

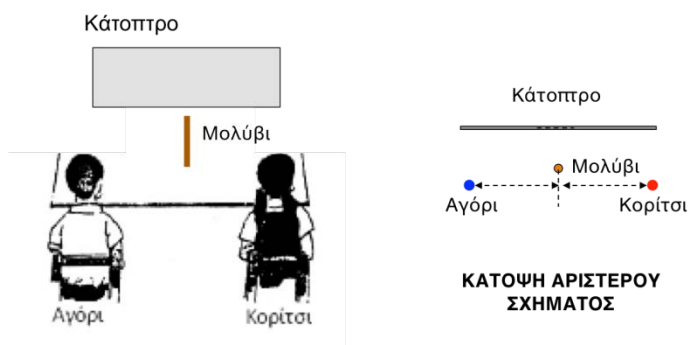
Περιεχόμενο Έργο (βλέπε πιο κάτω)	Περιοχή Φυσικής	Κατηγορία Έργου Διδασκαλίας (βλέπε Πίνακα Προδιαγραφών)
1A+1B	Οπτική	1+3
2	Ταλαντώσεις	2
4	Ηλεκτρομαγνητισμός	6
5	Ηλεκτρομαγνητισμός	5
6	Νόμοι Διατήρησης	7+8
7	Μετατροπές Ενέργειας	5
8	Νόμοι Νεύτωνα	4+5

## Έργο 1Α (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στο έργο διδασκαλίας 3)

### Α΄ Μέρος:

Κατά τη μελέτη της ανάκλασης του φωτός από επίπεδα κάτοπτρα, η εκπαιδευτικός έδωσε στους μαθητές το εξής σενάριο:

Στο σχήμα στα αριστερά, ένα αγόρι και ένα κορίτσι κάθονται σε ίση απόσταση από ένα κατακόρυφο επίπεδο κάτοπτρο. Σε ίση απόσταση από το αγόρι και το κορίτσι είναι τοποθετημένο ένα μολύβι. Η σχετική θέση των δύο παιδιών, του κατόπτρου και του μολυβιού φαίνονται σε κάτοψη στο σχήμα στα δεξιά.



Ζητείται από τους μαθητές να συζητήσουν **τη θέση και το μέγεθος του ειδώλου του μολυβιού ως προς το αγόρι και το κορίτσι.**

Ποια/ες από τις ακόλουθες προτάσεις αναδεικνύουν παρανοήσεις στις απαντήσεις των μαθητών;

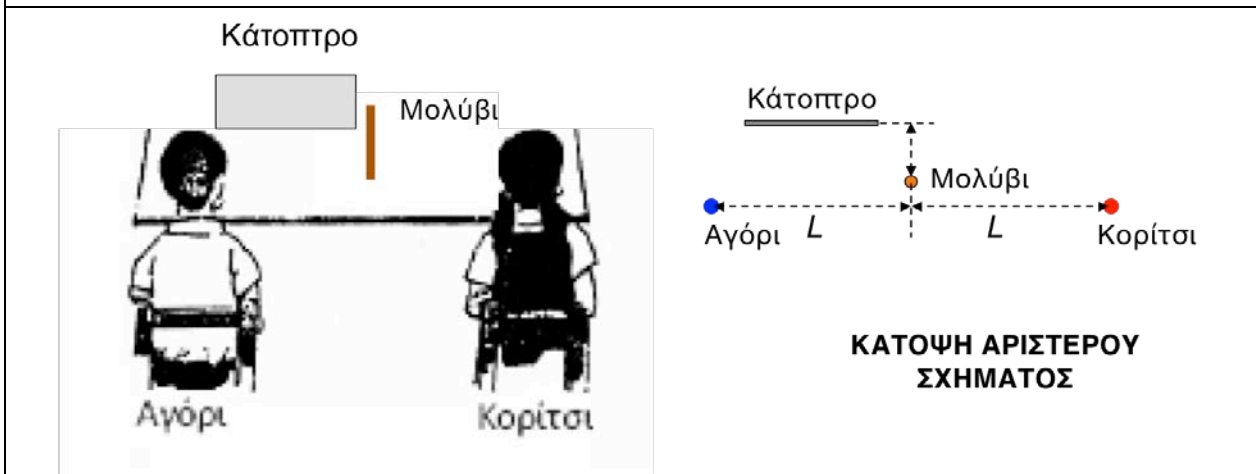
- A.** Το αγόρι βλέπει το είδωλο του μολυβιού να σχηματίζεται πάνω στην ευθεία που ενώνει το αγόρι και το μολύβι. Ομοίως, το κορίτσι βλέπει το είδωλο του μολυβιού να σχηματίζεται πάνω στην ευθεία που ενώνει το κορίτσι και το μολύβι.
- B.** Τα δύο παιδιά βλέπουν το είδωλο να σχηματίζεται **πίσω** από το κάτοπτρο. Το κορίτσι βλέπει το είδωλο του μολυβιού να σχηματίζεται στα δεξιά του μολυβιού. Το αγόρι βλέπει το είδωλο να σχηματίζεται στα αριστερά του μολυβιού.
- Γ.** Τα δύο παιδιά βλέπουν το είδωλο να σχηματίζεται **πίσω** από το κάτοπτρο. Το κορίτσι βλέπει το είδωλο του μολυβιού να σχηματίζεται στα αριστερά του μολυβιού. Το αγόρι βλέπει το είδωλο να σχηματίζεται στα δεξιά του μολυβιού.
- Δ.** Τα δύο παιδιά θα αντιλαμβάνονται ότι το είδωλο έχει το ίδιο μέγεθος με το μολύβι.

**Έργο 1B** (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στο έργο διδασκαλίας 1 και 3)

**Β΄ Μέρος:**

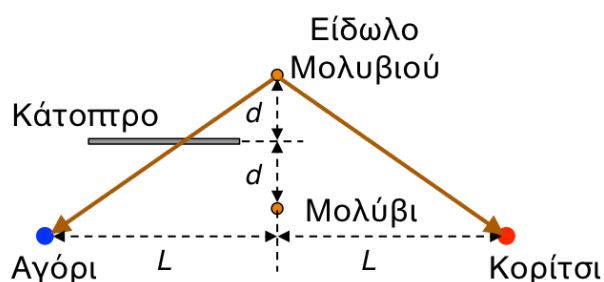
Στη διάταξη του Α΄ Μέρους γίνονται οι εξής αλλαγές:

1. Το μολύβι μετακινείται προς τα δεξιά, σε μία θέση πέρα από τη δεξιά άκρη του κατόπτρου.
2. Οι δύο μαθητές απομακρύνονται ο ένας από τον άλλο, έτσι ώστε να βρίσκονται πέρα από τις δύο άκρες του κατόπτρου. Οι μαθητές είναι συμμετρικά τοποθετημένοι ως προς το μολύβι.



Η εκπαιδευτικός ζήτησε από τους μαθητές να εξηγήσουν, φτιάχνοντας κατάλληλο διάγραμμα, κατά πόσον το αγόρι ή και το κορίτσι θα έβλεπαν το είδωλο του μολυβιού.

Το 15% των μαθητών/τριών της τάξης απάντησε ότι **και τα δύο παιδιά θα βλέπουν το είδωλο του μολυβιού**. Για να δικαιολογήσουν την απάντησή τους, χρησιμοποίησαν το διπλανό διάγραμμα.



**Ερώτηση:** Ποια ή ποιες από τις ακόλουθες δικαιολογήσεις, που έδωσαν οι μαθητές/τριες, περιέχουν παρανοήσεις, που εξηγούν την εσφαλμένη απάντηση;

<b>A.</b>	Το είδωλο στέλνει ακτίνες προς όλες τις κατευθύνσεις.
<b>B.</b>	Το μολύβι και το είδωλό του απέχουν την ίδια απόσταση από το κάτοπτρο.
<b>Γ.</b>	Το είδωλο σχηματίζεται πάνω στην ευθεία, που ξεκινά από το μολύβι και τέμνει κάθετα τον καθρέφτη.

**Δ.**

Το είδωλο σχηματίζεται σε συμμετρική απόσταση από τα δύο παιδιά.

**Έργο 2** (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στο έργο διδασκαλίας 2)

Η κυρία Χριστοδουλίδου έχει ολοκληρώσει το μάθημα της εισαγωγής των Ταλαντώσεων και στο επόμενο μάθημα θα διδάξει την Απλή Αρμονική Ταλάντωση. Σκέφεται να αναφέρει στους μαθητές της τις πέντε πιο κάτω περιπτώσεις κίνησης ως παραδείγματα Απλής Αρμονικής Ταλάντωσης.

Ποιο/α παράδειγμα/τα εισηγείστε να χρησιμοποιήσει η εκπαιδευτικός, για να υλοποιήσει τον διδακτικό της στόχο;

**Α.** Ένας κύλινδρος, που αναρτάται από ένα ελατήριο, ισορροπεί εντελώς βυθισμένος σε ένα δοχείο με νερό. Ο κύλινδρος εκτρέπεται κατακόρυφα από τη θέση ισορροπίας του και αφήνεται ελεύθερος. Κατά τη διάρκεια της κίνησής του παραμένει βυθισμένος. Το ελατήριο υπακούει στον νόμο του Hooke.

**Β.** Ένα σώμα τοποθετείται σε μία ανώμαλη επιφάνεια και συνδέεται στο ένα άκρο ενός οριζόντιου ελατηρίου που υπακούει στον νόμο του Hooke. Το άλλο άκρο του ελατηρίου συνδέεται με ένα τοίχο. Το σώμα μετατοπίζεται 2cm από τη θέση ισορροπίας και αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.

**Γ.** Ένα σώμα είναι κρεμασμένο κατακόρυφα στο ένα άκρο ενός ελατηρίου που υπακούει στον νόμο του Hooke. Το άλλο άκρο του ελατηρίου συνδέεται με ένα σταθερό σημείο. Το σώμα μετατοπίζεται κατακόρυφα 4cm από τη θέση ισορροπίας και αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί. Η αντίσταση λόγω της κίνησης του ταλαντωτή στον αέρα είναι αμελητέα.

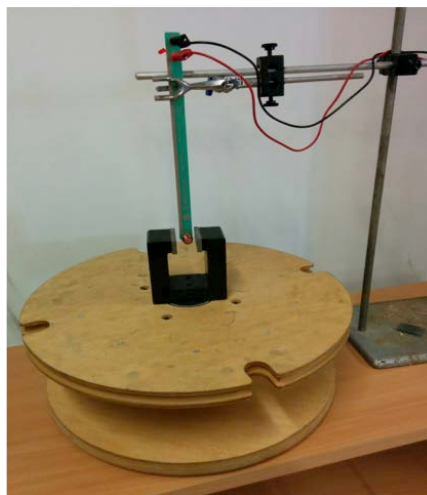
**Δ.** Ένα σφαιρίδιο τοποθετείται σε ένα οριζόντιο τεντωμένο σεντόνι. Πιέζουμε το σφαιρίδιο προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο.

### Έργο 3 (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στο έργο διδασκαλίας 6)

Στο κεφάλαιο του ηλεκτρομαγνητισμού της Γ' Λυκείου, ο κ. Αναγνώστου προτίθεται να επεξηγήσει τον τρόπο λειτουργίας ενός δυναμό ποδηλάτου μέσω ενός μηχανικού μοντέλου. Με βάση το σχέδιο μαθήματος που έχει καταρτίσει, οι μαθητές θα χωρισθούν σε ομάδες και θα δημιουργήσουν εναλλασσόμενη ημιτονοειδή τάση στα άκρα ενός πηνίου. Με τη χρήση αισθητήρα τάσης και διασύνδεσης (π.χ. μέσω του προγράμματος Data Studio), οι μαθητές θα μελετήσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το πλάτος της τάσης.

Η πειραματική διάταξη αποτελείται από περιστρεφόμενη κυκλική τράπεζα με πεταλοειδή μαγνήτη στο κέντρο της, ακίνητο εκβαλλόμενο πηνίο 5000 σπειρών, αισθητήρα τάσης συνδεδεμένο με τα άκρα του πηνίου, και υπολογιστή.

Ο κύριος Αναγνώστου τόνισε στους μαθητές ότι, σε αντίθεση με το δυναμό του ποδηλάτου, όπου η δημιουργία τάσης βασίζεται στην περιστροφή πλαισίου στο εσωτερικό μαγνητικού πεδίου, στην συγκεκριμένη πειραματική διάταξη το πηνίο παραμένει ακίνητο και περιστρέφεται ο μαγνήτης. Το πλάτος και η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης,



που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου, καταγράφονται στην οθόνη του υπολογιστή.

**Πριν** από την πειραματική διερεύνηση, ο κύριος Αναγνώστου ζήτησε από τις ομάδες να καταγράψουν τις **προβλέψεις** τους για την εξής ερώτηση:

Αν η παραγόμενη εναλλασσόμενη τάση έχει πλάτος 500 mV και συχνότητα 25 Hz, με ποιο τρόπο μπορούμε να μειώσουμε το πλάτος της παραγόμενης εναλλασσόμενης τάσης στα 400 mV και της συχνότητάς της στα 20 Hz;

Οι ομάδες έδωσαν τις εξής απαντήσεις:

**Ομάδα Α:** Με μείωση της μαγνητικής επαγωγής (B) του πεδίου, μέσα στο οποίο περιστρέφεται το πηνίο.

**Ομάδα Β:** Με αύξηση του εμβαδού του πηνίου.

**Ομάδα Γ:** Με ελάττωση της συχνότητας περιστροφής της τράπεζας στα 4/5 της αρχικής συχνότητας.

**Ομάδα Δ:** Με σύνδεση του πηνίου με κατάλληλο μετασχηματιστή.

Με βάση τις πιο πάνω απαντήσεις, ο κύριος Αναγνώστης κατέληξε στα εξής συμπεράσματα για τον βαθμό κατανόησης των ομάδων **A – Δ**:

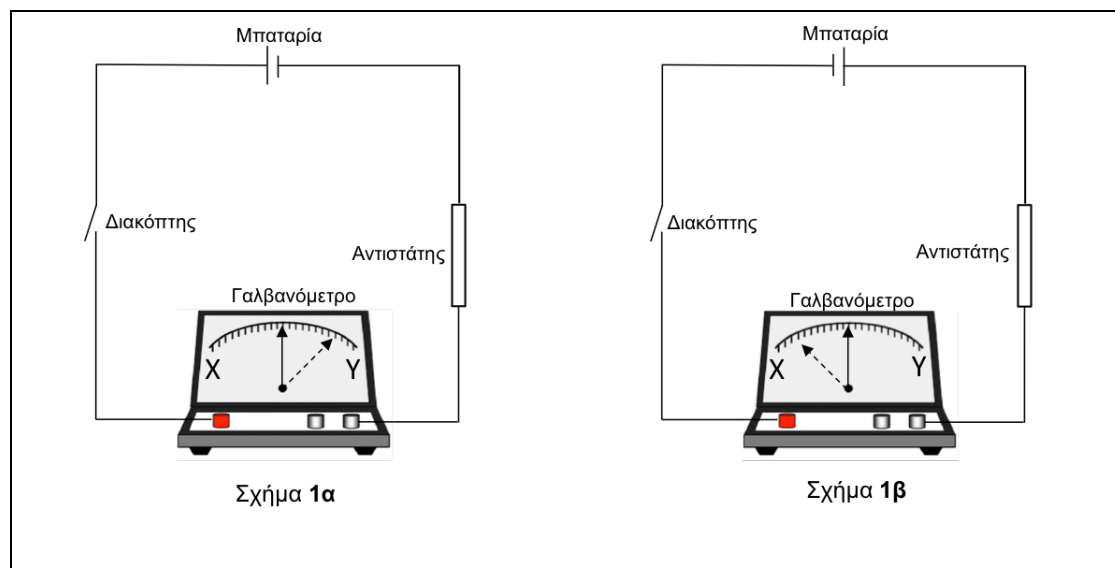
1. Η συγκεκριμένη ομάδα απάντησε σωστά, και δεν παρουσιάζει ελλείψεις στην κατανόηση.
2. Η συγκεκριμένη ομάδα δεν έχει αντιληφθεί ότι η μεταβολή της προτεινόμενης μεταβλητής **δεν** επηρεάζει τη συχνότητα της παραγόμενης εναλλασσόμενης τάσης.
3. Η συγκεκριμένη ομάδα δεν έχει αντιληφθεί πώς εξαρτάται το πλάτος της παραγόμενης εναλλασσόμενης τάσης από τη μεταβολή της προτεινόμενης μεταβλητής.

Να αντιστοιχίσετε την απάντηση της κάθε ομάδας. Σημειώστε ότι υπάρχουν περιπτώσεις που αντιστοιχούν σε περισσότερες από μια σχετικές διαγνώσεις του κυρίου Αναγνώστη.

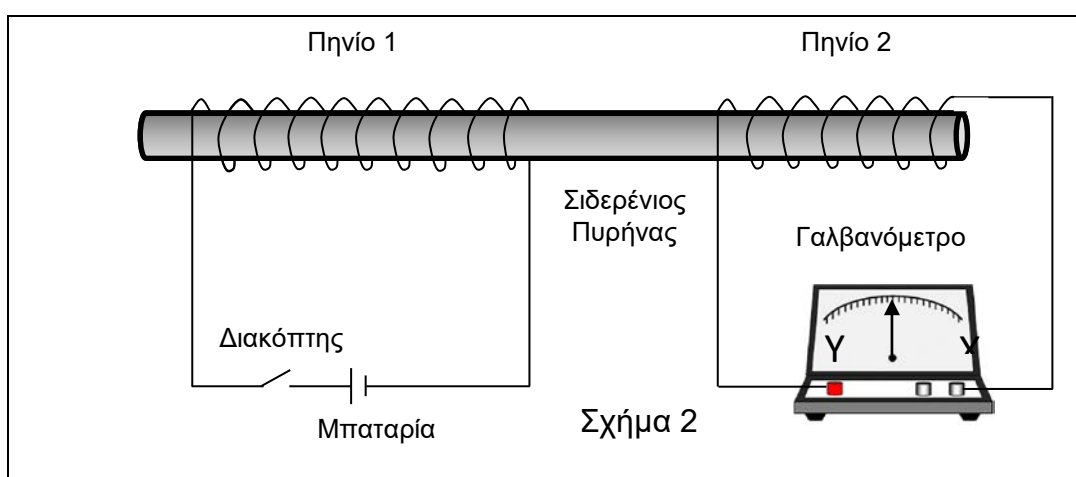
<b>ΟΜΑΔΑ</b>	<b>ΔΙΑΓΝΩΣΗ/ΔΙΑΓΝΩΣΕΙΣ</b>
A	
B	
Γ	
Δ	

#### Έργο 4 (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στο έργο διδασκαλίας 5)

Ο κύριος Σταματόπουλος εξέτασε με την πιο κάτω πειραματική διαδικασία την κατανόηση των μαθητών του στον κανόνα του **Lenz**, στο Κεφάλαιο Ηλεκτρομαγνητισμού της Γ΄ Λυκείου.



- Σε πρώτο στάδιο, οι μαθητές έλεγξαν τη λειτουργία του γαλβανόμετρου τους με τα δύο απλά πειράματα που φαίνονται στο **σχήμα 1**. Οι μαθητές παρατήρησαν ότι με το κλείσιμο του **διακόπτη (σχήμα 1α)**, ο δείκτης του γαλβανόμετρου αποκλίνει προς τα δεξιά. Αντιστρέφοντας την πολικότητα της μπαταρίας (**σχήμα 1β**), οι μαθητές παρατήρησαν ότι ο δείκτης του γαλβανόμετρου αποκλίνει προς τα αριστερά.
- Στη συνέχεια, οι μαθητές έστησαν την πειραματική διάταξη που φαίνεται στο **σχήμα 2**.



Αρχικά, ο διακόπτης του σχήματος 2 είναι **ανοικτός**. Οι μαθητές προσπαθούν να **προβλέψουν** την απόκλιση του γαλβανόμετρου με το κλείσιμο του διακόπτη.

Το 30% των μαθητών έκαναν την εξής λανθασμένη πρόβλεψη:

**Λανθασμένη πρόβλεψη:** *Ο δείκτης θα αποκλίνει στιγμιαία προς το Υ.*

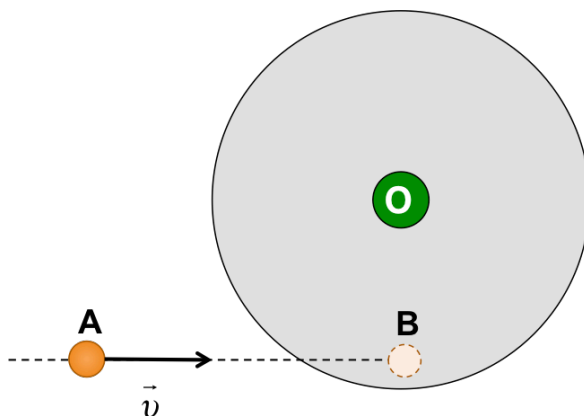
Ποια από τις πιο κάτω επιλογές ερμηνεύει καλύτερα τη λανθασμένη πρόβλεψη αυτών των μαθητών;

- I. Όταν ο διακόπτης κλείσει, το ρεύμα στο πηνίο  $\Pi_1$  δημιουργεί μαγνητική επαγωγή  $B_1$  στον πυρήνα, με φορά από δεξιά προς τα αριστερά.
- II. Λόγω αμοιβαίας επαγωγής, το πηνίο  $\Pi_2$  διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα. Η φορά του επαγωγικού ρεύματος αντιτίθεται στα αίτια της δημιουργίας της  $B_1$ .
- III. Η μαγνητική επαγωγή εξαιτίας του επαγωγικού ρεύματος στο  $\Pi_2$  έχει φορά προς τα αριστερά. Συνεπώς το ηλεκτρικό ρεύμα στο  $\Pi_2$  θα ρέει από το X προς το Y μέσα στο γαλβανόμετρο. Ο δείκτης του γαλβανομέτρου αποκλίνει στιγμιαία προς το Y.
- IV. Μετά τη δημιουργία σταθερής έντασης ρεύματος στο  $\Pi_1$ , η μεταβολή της μαγνητικής ροής στο  $\Pi_2$  μηδενίζεται. Άρα το πηνίο  $\Pi_2$  δεν διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.



**Έργο 5** (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στα έργα διδασκαλίας 7 και 8)

Το πιο κάτω σχήμα απεικονίζει σε **κάτοψη** έναν άνθρωπο **A**, ο οποίος περπατά με σταθερή ταχύτητα  $\vec{v}$  προς την κατεύθυνση μίας οριζόντιας πλατφόρμας. Η πλατφόρμα μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον κατακόρυφο σταθερό άξονα **O**. Μόλις ο άνθρωπος επιβιβασθεί στη θέση **B**, αρχίζει να περιστρέφεται μαζί με την πλατφόρμα, χωρίς να μετακινείται ως προς αυτήν.



Ποιους θεμελιώδεις νόμους διατήρησης θα επιλέγατε να διδάξετε, χρησιμοποιώντας το πιο πάνω διδακτικό σενάριο;

- A. Τη διατήρηση της Ορμής.
- B. Τη διατήρηση της Στροφορμής.
- Γ. Τη διατήρηση της Ορμής και της Στροφορμής.
- Δ. Τη διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας, Ορμής και Στροφορμής.

**Έργο 6** (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στο έργο διδασκαλίας 5)

Ένας εκπαιδευτικός επιθυμεί να παρουσιάσει στους μαθητές του ένα παράδειγμα μετατροπών μεταξύ διαφόρων μορφών ενέργειας, στο οποίο δεν παράγεται ή καταναλώνεται μηχανικό έργο.

Ποιο/α από τα πιο κάτω παραδείγματα θα επιλέγατε γι' αυτό τον σκοπό;

1. Ένας αθλητής πιέζει με μεγάλη δύναμη έναν ακίνητο τοίχο.
2. Ένας πυροσβέστης ανεβαίνει με σταθερή ταχύτητα μία ανεμόσκαλα.
3. Ένα κιβώτιο μεταφέρεται με σταθερή ταχύτητα σε ένα τραχύ οριζόντιο πάτωμα, με τη βοήθεια ενός σχοινιού.
4. Μία γυναίκα μεταφέρει οριζόντια μία σακούλα με ψώνια.

**A.** Το 1 και 4

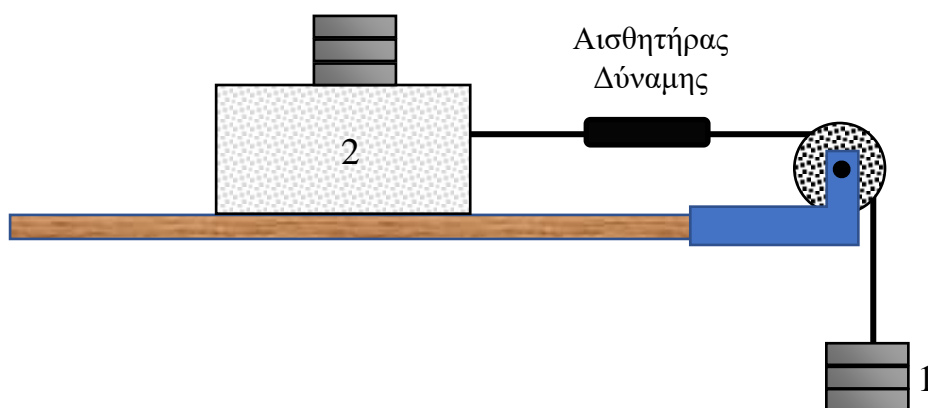
**B.** Το 2 και 3

**Γ.** Το 1 και 2

**Δ.** Μόνο το 4

### Έργο 7 (Παράδειγμα έργου αξιολόγησης που αντιστοιχεί στα έργα διδασκαλίας 4,5)

Το πιο κάτω σχήμα απεικονίζει μία διάταξη που χρησιμοποιείται συχνά για τη μελέτη του Δεύτερου Νόμου του Νεύτωνα.



Τα σώματα 1 και 2 συνδέονται με σχοινί μέσω μίας αβαρούς τροχαλίας. Το σώμα 2 ολισθαίνει σε μία λεία οριζόντια επιφάνεια χωρίς τριβή (πχ. σε αεροδιάδρομο). Οι μάζες των σωμάτων 1 και 2 μπορούν να μεταβάλλονται με προσθαφαίρεση σταθμών στο ένα ή και τα δύο σώματα. Η συνολική μάζα του συστήματος μπορεί να παραμείνει σταθερή εάν μεταφέρουμε σταθμά από το σώμα 1 στο 2 και αντίστροφα. Ο αισθητήρας δύναμης έχει αμελητέα μάζα.

Μετά την ολοκλήρωση της διδασκαλίας του Δεύτερου και του Τρίτου Νόμου του Νεύτωνα, θέλετε να χρησιμοποιήσετε την πιο πάνω διάταξη για να μελετήσετε τη σχέση δύναμης – μάζας – επιτάχυνσης, που περιέχεται στον Δεύτερο Νόμο. Ποια(ες) δραστηριότητα(ες) από τις πιο κάτω θα προτείνετε στους μαθητές;

Να επιλέξετε τη λέξη «Ορθό» για αυτή ή αυτές που θα προτείνετε και τη λέξη «Λάθος» για αυτή ή αυτές που ΔΕΝ θα προτείνετε.

1	Να προσθαφαιρέσουν σταθμά στο σώμα 1 και να αφήσουν το σύστημα σωμάτων 1 και 2 να κινηθεί. Να κάνουν γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος 1 συναρτήσει του βάρους του.	Ορθό - Λάθος
2	Να προσθαφαιρέσουν σταθμά στο σώμα 2 και να αφήσουν το σύστημα σωμάτων 1 και 2 να κινηθεί. Να κάνουν γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος 2 συναρτήσει του βάρους του.	Ορθό - Λάθος
3	Να προσθαφαιρέσουν σταθμά στο σώμα 2 και να αφήσουν το σύστημα σωμάτων 1 και 2 να κινηθεί. Να κάνουν γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος 2 συναρτήσει της τάσης του σχοινού.	Ορθό - Λάθος

4	Να μεταφέρουν σταθμά από το σώμα 1 στο σώμα 2, έτσι ώστε η συνολική μάζα των 1 και 2 να παραμείνει σταθερή και να αφήσουν το σύστημα σωμάτων 1 και 2 να κινηθεί. Να κάνουν γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος 2 συναρτήσει του βάρους του.	Ορθό - Λάθος
5	Να μεταφέρουν σταθμά από το σώμα 1 στο σώμα 2, έτσι ώστε η συνολική μάζα των 1 και 2 να παραμείνει σταθερή και να αφήσουν το σύστημα σωμάτων 1 και 2 να κινηθεί. Να κάνουν γραφική παράσταση της επιτάχυνσης του σώματος 1 συναρτήσει του βάρους του.	Ορθό - Λάθος