



«Οδηγίες του ΙΕΠ για τη διδασκαλία των μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών σε Γυμνάσιο, Γενικό Λύκειο και ΕΠΑΛ»

Σαράντος Οικονομίδης
Σύμβουλος Α' ΙΕΠ

29-09-2022

Στόχοι της ενημέρωσης

- Εξήγηση της αναγκαιότητας του μεταβατικού προγράμματος σπουδών Φυσικής Γ' Λυκείου και της τράπεζας θεμάτων
- Η παρουσίαση των πρακτικών
- Οι επισημάνσεις επί των οδηγιών
- Απαντήσεις σε ερωτήματα που σχετίζονται με το μεταβατικό πρόγραμμα σπουδών, την τράπεζα θεμάτων και τις οδηγίες Φυσικής Γυμνασίου, Λυκείου, και ΕΠΑΛ.

Αναγκαιότητα του μεταβατικού προγράμματος σπουδών

- Το μεταβατικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) του μαθήματος Φυσική Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών και Σπουδών Υγείας της Γ' τάξης Γενικού Λυκείου (ΥΑ 29346/Δ2, ΦΕΚ 1363Β'/23-03-2022) αποτελεί το προγραμματικό υπόβαθρο για τη διδασκαλία του μαθήματος και θα εφαρμοστεί από το σχολικό έτος 2022-2023 μέχρι την έναρξη ισχύος του νέου ΠΣ Φυσικής (ΥΑ 144672/Δ2, ΦΕΚ 5381Β'/19-11-2021). Στο μεταβατικό ΠΣ Φυσικής περιλαμβάνεται σημαντικό μέρος των θεματικών ενοτήτων του νέου ΠΣ, οι οποίες είναι συμβατές με τα δύο (2) διδακτικά βιβλία Φυσικής που θα διανεμηθούν στους/στις μαθητές/ήτριες από το σχολικό έτος 2022-2023 (ΥΑ 165756/Δ2/17-12-2021) αντί των τριών (3) που διανέμονταν μέχρι και το σχολικό έτος 2021-2022.

Αναγκαιότητα του μεταβατικού προγράμματος σπουδών

- Υπέρβαση των προβλημάτων της αποσπασματικής προσέγγισης του ηλεκτρομαγνητισμού.
- Σύγκλιση με τις διεθνείς τάσεις της εκπαίδευσης στη Φυσική για τη διεύρυνση των προγραμμάτων σπουδών με μετακλασικές θεωρίες.
- Εξασφάλιση της ομαλής μετάβασης στο νέο Πρόγραμμα Σπουδών της Φυσικής Λυκείου.
- Εκτόνωση του ο κορεσμού της εξεταστέας ύλης που τροφοδοτεί με θέματα τις εξετάσεις και περιορισμού των περίπλοκων και άνευ ουσιαστικού περιεχομένου ασκήσεων.
- Διανομή δύο αντί τριών βιβλίων με διαφορετικό χαρακτήρα.
- Αναμόρφωση της Πειραματικής Διαδικασίας για αυτήν την περίοδο.

Πρακτικές Γ' Λυκείου

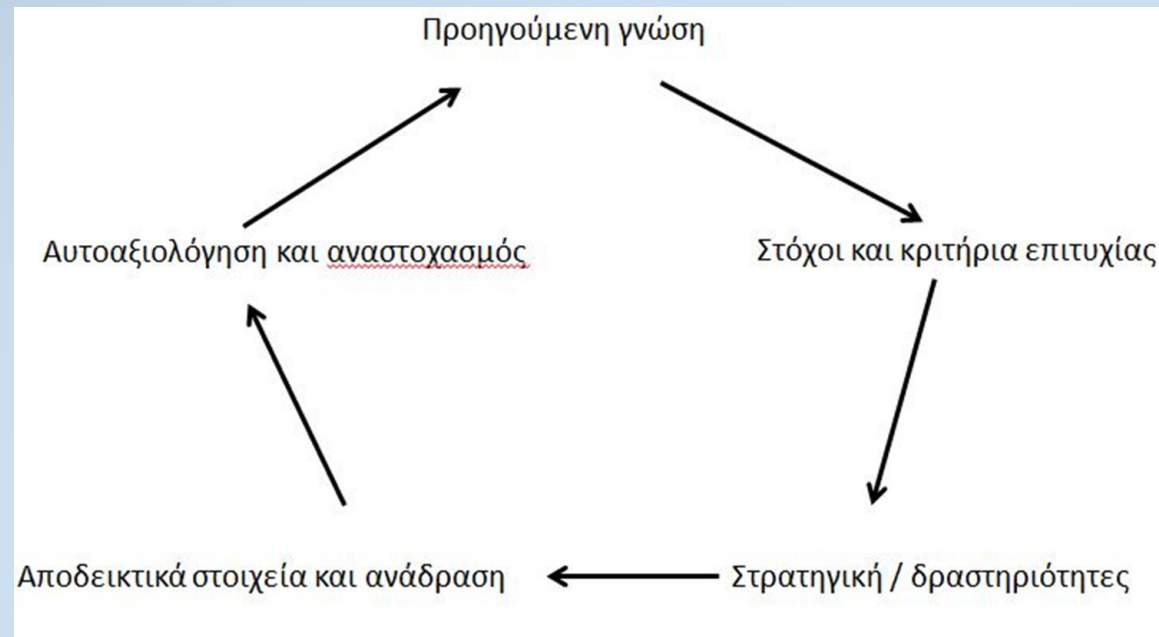
- Αξιοποίηση εισηγήσεων από πανεπιστημιακούς, εκπαιδευτικούς συντονιστές εκπαιδευτικού έργου και υπεύθυνους ΕΚΦΕ.
- Μικρές αλλαγές στην ύλη της Α' και κυρίως στη Β' Λυκείου από την προηγούμενη σχολική χρονιά 2021-2022.
- Προσπάθεια περιορισμού της ενασχόλησης των μαθητών με ασκήσεις και προβλήματα με μαθηματικούς χειρισμούς και χωρίς εφαρμογές και ιδιαίτερη φυσική σημασία.
- Περιορισμός της απομνημόνευσης και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης καθώς και την ενίσχυση της δεξιότητας των μαθητών/τριών να επιλέγουν την εξίσωση που τους χρειάζεται, στις απολυτήριες εξετάσεις των μαθητών του Λυκείου μέσω του πίνακα δεδομένων και τύπων.

Πρακτικές

- Στο πλαίσιο των εργασιών καθώς και των συνθετικών δημιουργικών εργασιών που εκτελούν οι μαθητές/τριες στο σπίτι, πρόταση για οικειοποίηση της δομής μίας εργαστηριακής αναφοράς σε πειραματική δραστηριότητα και η οποία προσομοιάζει με επιστημονική εργασία.
- Επίλυση προβλήματος στο εργαστήριο ή με προσομοιώσεις στο φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
- Ρόλος της τράπεζας θεμάτων ως πυλώνας του Π.Σ. Έγκαιρη ενημέρωση των θεματοδοτών.
- Υποστήριξη / διευκόλυνση των εκπαιδευτικών μέσω των οδηγιών για τη Φυσική της Γ' Λυκείου ιδιαίτερα στο νέο κεφάλαιο της κβαντομηχανικής.

Πρακτικές

- Διερευνητικές δραστηριότητες με απλά υλικά και ιδιοκατασκευές στο γυμνάσιο ακολουθώντας τον κύκλο της διαμορφωτικής αξιολόγησης



Επισημάνσεις / συμπληρώσεις των οδηγιών

- **A)** Στη σελίδα 52 των οδηγιών στις ασκήσεις προστίθενται και εκείνες της αυτεπαγωγής από 5.54 έως 5.57.
- **B)** Στη σελίδα 48 προστίθεται η πρόταση: όσον αφορά την εύρεση της τιμής του πλάτους

Εκτός οι ασκήσεις και τα προβλήματα με πηγές οι οποίες δεν είναι σύγχρονες όπως το πρόβλημα 2.52 και με σημεία τα οποία έχουν ενδιάμεσο πλάτος όπως το πρόβλημα 2.46 όσον αφορά την εύρεση της τιμής του πλάτους και της περιόδου αλλά αναμένεται οι μαθητές να γνωρίζουν ότι ταλαντώνεται με ενδιάμεσο πλάτος.

- **Γ)** Στη σελίδα 45 αφαιρείται το πρόβλημα 4.59
- **Δ)** Στη σελίδα 52 αντικαθίσταται το αντίστοιχο κείμενο με το παρακάτω:
- Στη σελίδα 186 και στο σχήμα 5.4 εμφανίζεται σχηματικά η αντίσταση R_2 και όχι η R_1 και αυτό μπορεί να οδηγήσει σε παρανόηση.
- **Ε)** Στη σελίδα 51 αφαιρείται η ερώτηση 4.20 και γίνεται:
- **ΣΤ)** Στη σελίδα 45 προστίθεται στις παρατηρήσεις το παρακάτω:
Διδάσκεται μόνο η τροχιακή στροφορμή και η διατήρησή της.

Επιστημάνσεις (ένα παράδειγμα)

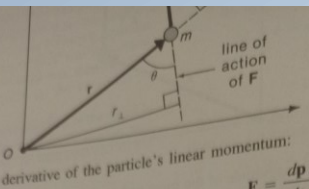


Fig. 10-8. The lever arm for the torque about O is r_{\perp} and the torque about O is $\tau = rF \sin \theta$. Both \mathbf{r} and \mathbf{F} lie in the plane of the page.

derivative of the particle's linear momentum:

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}$$

If we take the cross product of this expression with \mathbf{r} (from the left), we have

$$\mathbf{r} \times \mathbf{F} = \mathbf{r} \times \frac{d\mathbf{p}}{dt} \quad (10-13)$$

Next, we take the defining equation for angular momentum (Eq. 10-8) and differentiate with respect to time, obtaining

$$\frac{d\ell}{dt} = \frac{d}{dt}(\mathbf{r} \times \mathbf{p}) = \frac{d\mathbf{r}}{dt} \times \mathbf{p} + \mathbf{r} \times \frac{d\mathbf{p}}{dt}$$

The first term on the right-hand side can be written as the cross product of a vector with itself, which therefore vanishes:

$$\frac{d\mathbf{r}}{dt} \times \mathbf{p} = m \frac{d\mathbf{r}}{dt} \times \mathbf{v} = m\mathbf{v} \times \mathbf{v} = 0$$

Then, using Eq. 10-13, we find

$$\frac{d\ell}{dt} = \mathbf{r} \times \frac{d\mathbf{p}}{dt} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

But $\mathbf{r} \times \mathbf{F}$ is the torque, so we have

$$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F} = \frac{d\ell}{dt} \quad (10-14)$$

That is, the torque is the time derivative of the angular momentum, just as force is the time derivative of linear momentum. Note carefully that both $\boldsymbol{\tau}$ and ℓ are referred to the same origin that was selected to define the position vector \mathbf{r} .

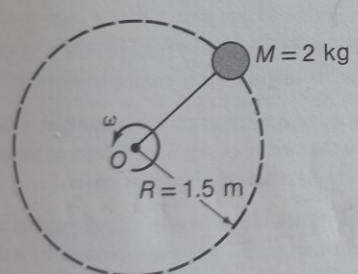
The Conservation of Angular Momentum. Equation 10-14 contains an important statement concerning the motion of a particle. The torque exerted on a particle is equal to the time rate of change of its angular momentum $\boldsymbol{\tau} = d\ell/dt$. Consequently, if there is *no torque* acting, the angular momentum must remain constant:

ing $\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$.) It then follows that $L_z = \text{constant}$. This is an example of a partially isolated system of the type we discussed in Section 9-2.

In this chapter we shall treat only the simple case of two-particle systems. The most practical cases involving multiparticle systems occur for rigid bodies, which are treated in the next chapter.

Example 10-5

A small flat disc with a mass M of 2 kg slides on a frictionless horizontal surface. The disc is held in a circular orbit by a 1.5-cm string tied at one end to a pivot, as shown in the diagram. Initially, the disc has an angular velocity of $\omega = 3 \text{ rad/s}$. A 1-kg mass m of putty is dropped onto the disc from directly above. If the putty sticks to the disc, what is the new period of rotation?



Solution:

Consider the two-particle system consisting of the rotating disc and the blob of putty. In this case the external forces that act consist of gravity, the tension in the string, and the vertical normal force on the disc. As the putty makes contact with the disc and deforms as it sticks, both the string tension and the normal force have a complicated impulsive behavior. However, none of the external forces produce torques about a vertical axis through the pivot point O . (• Prove this assertion.) Thus, the total angular momentum about this axis, taken to be the z -axis, remains constant; i.e., $L_z(\text{initial}) = L_z(\text{final})$, or

$$MR^2\omega_0 = (M + m)R^2\omega$$

The new period is $T = 2\pi/\omega$; hence

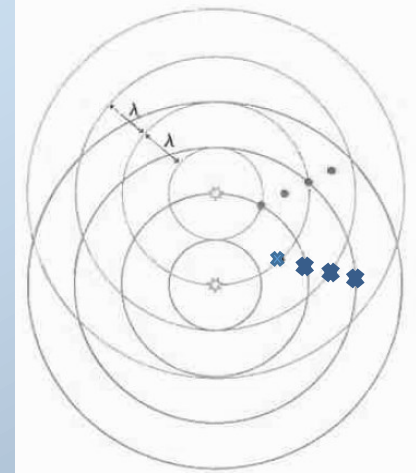
$$T = \frac{2\pi(M + m)}{\omega_0 M} = \frac{2\pi(2 + 1)\text{kg}}{(3\text{s}^{-1})2 \text{kg}} = \pi \text{ s}$$

Επισημάνσεις

- **Στις ταλαντώσεις:** Η εξαίρεση ερωτημάτων με αρχική φάση διάφορη του 0 και $\pi/2$, αφορά μόνο στις εξισώσεις κίνησης. Να μη δίνονται και να μη ζητούνται δηλαδή οι εξισώσεις κίνησης με αρχική φάση διάφορη του 0 και του $\pi/2$ σε ερωτήματα ασκήσεων και προβλημάτων. Οι μαθητές/τριες όμως θα πρέπει να γνωρίζουν την έννοια αρχική φάση. Για παράδειγμα η ερώτηση 1.7 στην οποία η αρχική φάση είναι $3\pi/2$ ή και ερωτήσεις με αρχική φάση π δεν είναι εκτός ύλης αρκεί σε ασκήσεις και προβλήματα να μη δίνονται ή να μη ζητούνται οι εξισώσεις κίνησης.

Επισημάνσεις

- Τα κύματα δεν εισάγονται για την ενασχόληση των μαθητών/τριών με μαθηματικούς χειρισμούς χωρίς εφαρμογές και ιδιαίτερη φυσική σημασία.
- Όχι ασκήσεις και προβλήματα στα τρέχοντα κύματα με αρχική φάση $\pi/2$ κλπ.



Επισημάνσεις

- Έμφαση στον πειραματισμό και την επεξεργασία πειραματικών δεδομένων. Κατάλληλο θέμα το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο. (12 ώρες)

-Προσδιορίζουν το έργο εξαγωγής από ένα μέταλλο και τη σταθερά Planck από το γράφημα της τάσης αποκοπής σε σχέση με τη συχνότητα της ακτινοβολίας.

-Αξιοποιούν αριθμητικά δεδομένα από την εκτέλεση που πειράματος του φωτοηλεκτρικού φαινομένου για τον υπολογισμό της σταθεράς του Planck h .

Επισημάνσεις

- Ένταξη απλού πειραματικού ερωτήματος στο θέμα Β' συνδεδεμένου με τις προτεινόμενες εργαστηριακές ασκήσεις. Αυτό καλύπτεται στον τρόπο γραπτής αξιολόγησης όπου το Β' θέμα ελέγχει και μαθησιακά αποτελέσματα που σχετίζονται και με τις νοητικές ικανότητες που απέκτησαν οι μαθητές/-τριες κατά την εκτέλεση των εργαστηριακών ασκήσεων ή άλλων πειραματικών δραστηριοτήτων που έγιναν στο πλαίσιο του μαθήματος. Οι θεματοδότες της τράπεζας θεμάτων και της ΚΕΕ έχουν τη δυνατότητα να ανταποκριθούν πλήρως. Επιπρόσθετα και οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι ανέθεσαν συγκεκριμένες προτεινόμενες πειραματικές δραστηριότητες έχουν τη δυνατότητα να θέσουν και επιπλέον “πειραματικά” ερωτήματα στο θέμα Γ' το οποίο επιλέγουν οι ίδιοι στις προαγωγικές και απολυτήριες εξετάσεις.

Ερωτήσεις