

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ

**ΓΡΑΠΤΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2014**

**ΛΥΚΕΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ**

**Β΄ ΣΕΙΡΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ**

ΜΑΘΗΜΑ:	ΦΥΣΙΚΗ
ΧΡΟΝΟΣ:	3 ΩΡΕΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	27/05/2014
ΩΡΑ ΕΝΑΡΞΗΣ:	15:30

## Οδηγός Διόρθωσης.

### Οδηγός Διόρθωσης εξεταστικού δοκιμίου Φυσικής Παγκυπρίων εξετάσεων

#### Γενικές οδηγίες.

- Οι διορθωτές ακολουθούν τον οδηγό διόρθωσης και όχι τις προσωπικές τους απόψεις ή αντιλήψεις.
- Για κάθε σημείο που απαντά ο μαθητής βαθμολογείται με 1 μονάδα όπως φαίνεται στον οδηγό διόρθωσης. Δε δίνεται  $\frac{1}{2}$  ή  $\frac{1}{4}$  της μονάδας.
- Γίνεται διόρθωση με θετικό πνεύμα και ο μαθητής κερδίζει τη μονάδα για αυτό που έχει δείξει ότι ξέρει και δεν τιμωρείται για ότι έχει παραλείψει. Από την άλλη η διόρθωση δεν πρέπει να χαρακτηρίζεται από αδικαιολόγητη επιείκεια.

#### Οδηγίες για τη διόρθωση.

- Η πλάγια γραμμή / ακολουθούμενη από το διαζευκτικό ή σημαίνει, εναλλακτικές ορθές λέξεις – προτάσεις – αριθμητικές λύσεις που δυνατόν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές.
- Τετράγωνες παρενθέσεις [...] δίνουν συγκεκριμένες οδηγίες ή επεξηγήσεις.
- Οι αγκύλες {...} περιέχουν λέξεις-προτάσεις οι οποίες δεν είναι απαραίτητες για να κερδίσει τη μονάδα ο μαθητής.
- Το αριθμητικό λάθος που τιμωρείται σε ένα μέρος ενός υποερωτήματος δεν επηρεάζει τη βαθμολογία στο υπόλοιπο υποερώτημα ή σε επόμενο υποερώτημα. Δυνατόν όμως να τιμωρείται η απάντηση σε επόμενο υποερώτημα, αν αυτή επηρεάζεται από το αρχικό λάθος. Αυτό θα καθορίζεται στον οδηγό διόρθωσης της συγκεκριμένης ερώτησης.
- Απουσία μονάδας μέτρησης σημαίνει ότι χάνεται η μονάδα στην τελική απάντηση, εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά. Δεν τιμωρείται δύο φορές για παράληψη μονάδας μέτρησης μέσα στην ίδια ερώτηση.
- Λάθος συμβολισμός στη μονάδα μέτρησης όπως  $j$  αντί  $J$  δεν τιμωρείται.
- Λάθος χρήση των σημαντικών ψηφίων θα τιμωρείται μόνο όταν καθορίζεται από τον οδηγό διόρθωσης. Γενικά θα γίνονται αποδεκτά 2 με 4 σ.ψ.
- Η χρήση του  $g = 10 \text{ m/s}^2$  θα οδηγήσει σε λάθος αποτέλεσμα. Αν το αποτέλεσμα παίρνει 1 μονάδα τότε ο μαθητής τη χάνει.
- Σε μερικές περιπτώσεις, εκεί όπου καθορίζεται στον οδηγό, θα δίνεται μονάδα για την ευκρίνεια στη διατύπωση.

Οι πιο κάτω απαντήσεις δίνουν μόνο οδηγίες με βάση τις οποίες θα βαθμολογηθεί το γραπτό του μαθητή και η καθεμία δεν αποτελεί μοντέλο απάντησης. Πιθανόν, ορθές απαντήσεις των μαθητών να μην ταυτίζονται με αυτές του οδηγού.

Κάθε τελεία (bullet) αντιστοιχεί σε 1 (μια) μονάδα εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά.

**ΜΕΡΟΣ Α΄:**

1. (α)

- Το πηλίκο  $dr/dt$  εκφράζει το ρυθμό μεταβολής της ορμής

(μονάδα 1)

(β)

- Επιλογή μάζας οικοδόμου σε σωστό εύρος τιμών (~70 - 100 kg)
- Επιλογή χρόνου  $dt$  σε σωστό εύρος τιμών (~1s - 3s)
- Υπολογισμός της μεταβολής της ταχύτητας
- Σωστό αποτέλεσμα

Παράδειγμα:

$$\Sigma F = 80 \cdot (-9)/2 \rightarrow$$

$$\Sigma F = 360N$$

(μονάδες 4)

2. (α)

- Σωστός ορισμός της στροφορμής.

(μονάδα 1)

(β)

(i)

- αναγνωρίζει ότι η θερμότητα είναι ίση με την αρχική κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής.
- ορθή αντικατάσταση μεγεθών στην εξίσωση
- ορθό αποτέλεσμα.

παράδειγμα

$$\text{θερμότητα} = E = (1/2)I\omega^2$$

$$E = (1/2) 0,72 \cdot (2,1)^2$$

$$E = 1,6 \text{ J}$$

(μονάδες 2)

(ii)

- εντοπίζει τη αρχή.
- Η ενέργεια σε ένα κλειστό σύστημα (μονωμένο) παραμένει σταθερή.

(μονάδες 2)

3. (α)

(i)

- $\lambda = 2 \times 0,35 = 0,70 \text{ m}$

(ii)

- $v = 0,70 \cdot 3,5$
- $v = 2,5 \text{ m/s}$

(μονάδες 3)

(β)

- $y = 0,020 \text{ m} \cdot 2\pi \left( \frac{3,0}{1} - \frac{2}{0,70} \right)$
- $y = - 0,016 \text{ m}$

(μονάδες 2)

4.

(α)

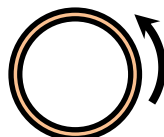
Σωστή διατύπωση του κανόνα.

(μονάδα 1)

(β)

(i)

- Αριστερόστροφη φορά



(μονάδα 1)

(ii)

- Ο δακτύλιος A είναι από πλαστικό
- το πλαστικό είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού / δεν έχει ελεύθερα ηλεκτρόνια.
- Έτσι είναι αδύνατη η μετακίνηση ελεύθερων ηλεκτρονίων από τη μεταβολή του μαγνητικού πεδίου / το ηλεκτρικό πεδίο.

(μονάδες 3)

5. (α)

- Σωστός ορισμός της απλής αρμονικής ταλάντωσης.

(μονάδα 1)

(β)

(i)

- $f = 1/1,2$      $f = 0,83 \text{ Hz}$

(μονάδα 1)

(ii)

- 0,3s

(μονάδες 1)

(iii)

- $v = \frac{dy}{dt}$      $v = \frac{d[3,0\eta\mu(5,2t)]}{dt}$
- $v = 15,6\sigma\upsilon\upsilon(5,2t)$

(μονάδες 2)

6. (α)

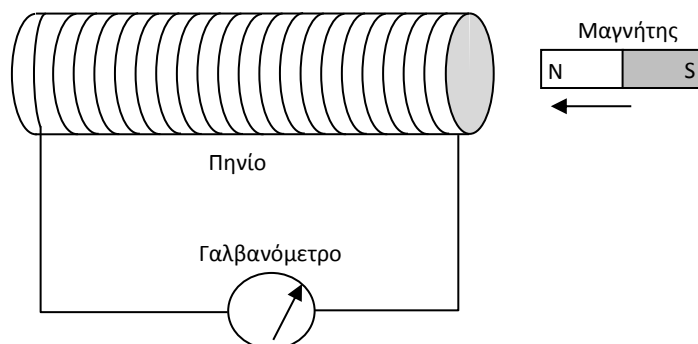
- Το πηλίκο  $\Delta\Phi/\Delta t$  εκφράζει τον ρυθμό μεταβολής της μαγνητικής ροής.
- V /ή volt /ή Wb/s

(μονάδες 2)

(β)

- Ορθό σχήμα.
- Σωστή ονομασία των μερών της διάταξης
- Σωστή περιγραφή πειράματος στην οποία να φαίνονται οι διαφορετικοί παράγοντες που επηρεάζουν την επαγωγική τάση.

**Παράδειγμα**



(μονάδες 3)

7.

(α)

- $1,00 \cdot (+0,20) = +0,20 \frac{kg \cdot m}{s}$
- $0,500 \cdot (-0,40) = -0,20 \frac{kg \cdot m}{s}$

(μονάδες 2)

(β)

- $\vec{P}_{ολ} = \vec{P}_A + \vec{P}_B \quad \vec{P}_{ολ} = 0,020 + (-0,20) = 0$

(μονάδες 1)

(γ)

- Το σύστημα με τα δύο αμαξάκια είναι μονωμένο ( $\sum F_{εξ} = 0$ ) με αποτέλεσμα να ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής.
- Η τελική ορμή του συστήματος είναι μηδέν.

(μονάδες 2)

8.

α)

(i)

- $y_0 = 0,10 \text{ m}$

(μονάδα 1)

(ii)

- $E_{κιν} = 0,15 \text{ J}$ .

(μονάδα 1)

β)

- Κατανοεί ότι κινητική ενέργεια είναι ίση με την ολική ( $E_{κιν} = \frac{1}{2} k \cdot y_0^2$ )
- ορθή αντικατάσταση:  $0,15 = \frac{1}{2} k \cdot (0,10)^2$
- ορθό αποτέλεσμα:  $k = 30,0 \text{ N/m}$

(μονάδες 3)

9. (α)

- Το μήκος κύματος.

(μονάδα 1)

(β)

- Να μετρήσει την απόσταση μεταξύ  $n$  ελάχιστων/μεγίστων ενδείξεων. Η απόσταση αυτή θα αντιστοιχεί σε  $(n-1) \lambda/2$ .

(μονάδα 1)

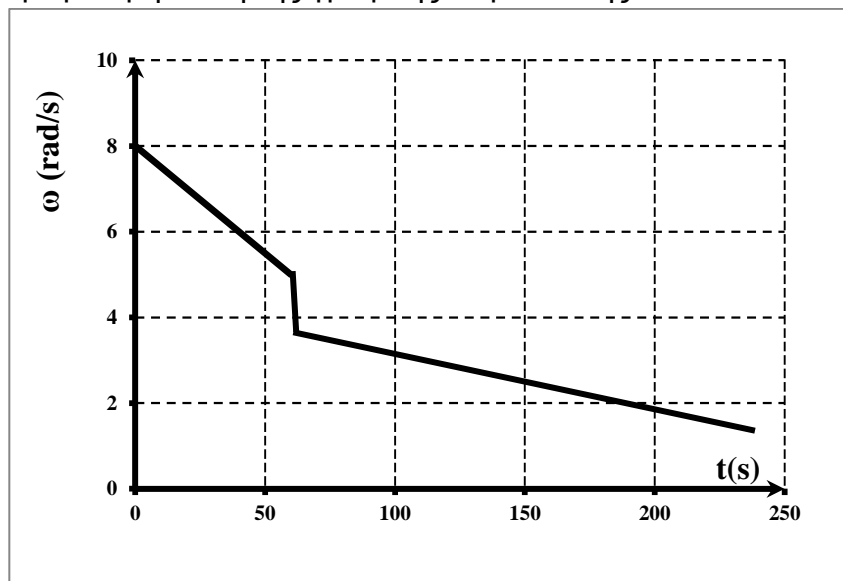
(γ)

- Χρησιμοποιώντας το μήκος κύματος που υπολογίστηκε στο πιο πάνω ερώτημα.
- Τα μικροκύματα είναι ηλεκτρομαγνητικά κύματα και ταξιδεύουν με την ταχύτητα του φωτός ( $c=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ ).
- Αντικαθιστώντας στην σχέση  $c = \lambda \cdot f$ . ( $f=c/\lambda$ )

(μονάδες 3)

10. (α)

- Για απότομη πτώση της  $\omega$ .
- Για μικρότερη κλίση της γραφικής παράστασης.



(μονάδες 2)

(β)

- Η στροφορμή του συστήματος στον άξονα  $\psi$  διατηρείται.
- Η στροφορμή του μεγάλου δίσκου μειώνεται {γιατί προστίθεται η στροφορμή του μικρού} με αποτέλεσμα να μειώνεται και η γωνιακή του ταχύτητα {αφού η  $I$  του δίσκου αυτού δεν αλλάζει}.
- Λόγω της αύξησης της ροπής αδράνειας του συστήματος η μεταβολή της νέας γωνιακής ταχύτητας γίνεται πιο αργά.

(μονάδες 3)

**ΜΕΡΟΣ Β΄:**

11.

(α)

(i) Τη χρονική στιγμή Ε.

(μονάδα 1)

(ii) Τη χρονική στιγμή Γ

(μονάδα 1)

(β)

- Ίδια φορά.

(μονάδα 1)

(γ)

- Στην ορθή αντικατάσταση
- στο ορθό αποτέλεσμα

παράδειγμα:

$$0,471 = \omega \cdot 0,095$$

$$\omega = 4,96 \text{ rad/s}$$

(μονάδες 2)

(δ)

- Για επιλογή της σχέσης  $\Sigma F = m \omega^2 y_0$
- Για ορθή αντικατάσταση των μεγεθών
- Για ορθό αποτέλεσμα.

παράδειγμα:

$$\Sigma F = - m \cdot \omega^2 \cdot y_0$$

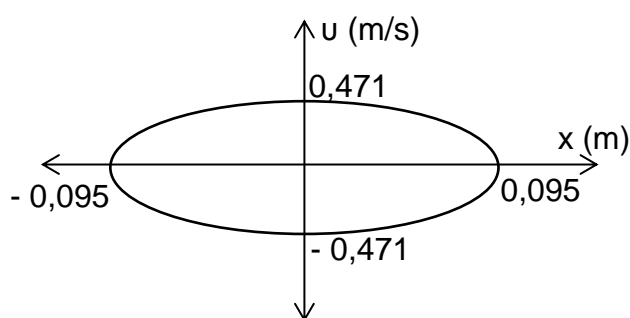
$$0,616 = - m \cdot (4,96)^2 \cdot (-0,095)$$

$$m = 0,26 \text{ kg}$$

(μονάδες 3)

(ε)

- Η μορφή της γραφικής παράστασης.
- Τιμές και άξονες



(μονάδες 2)



12.

(α)

- 0,8 m

(μονάδες 1)

(β)

- $u = 0,8 / 0,4$
- $u = 2 \text{ m/s}$

(μονάδες 2)

(γ)

(i)

- Ένα από τα 4, 10, 16, 22

(μονάδα 1)

(ii)

- Ένα από τα 5, 17

(μονάδα 1)

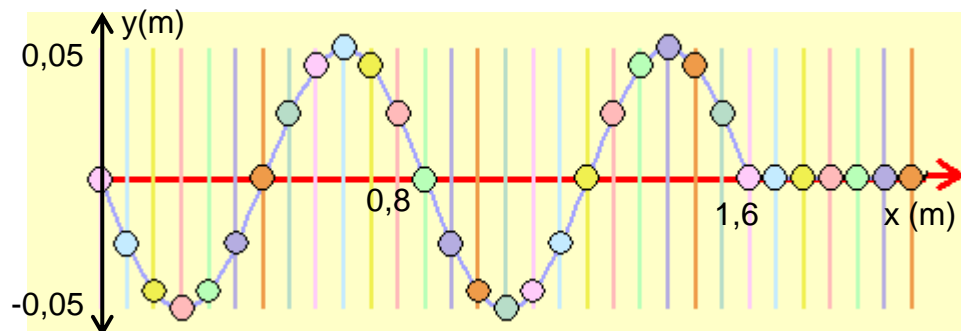
(δ)

- 7, 5, 4.

(μονάδες 1)

(ε)

- Βαθμολόγηση άξονα του  $x$
- Μορφή γραφικής παράστασης



(μονάδες 2)

(στ)

Δύο μηχανικά κύματα. Για παράδειγμα ηχητικά κύματα, υδάτινα κύματα στη επιφάνεια του νερού, κύματα σε χορδή, κύματα σε ελατήριο...

(μονάδες 2)

13.

(α)

- Περίθλαση
- Συμβολή

(μονάδες 2)

(β)

(i)

- Στον κροσσό Z.

(μονάδα 1)

(ii)

- Στους κροσσούς Δ και Θ

(μονάδα 1)

(γ)

- Το φως φτάνει στον E με διαφορά δρόμου από τις δύο σχισμές ίση με  $\lambda/2$  /ή τα δύο κύματα βρίσκονται σε αντίθεση φάσης /ή τα δύο κύματα έχουν διαφορά φάσης  $\pi$  στη θέση του κροσσού E.
- άρα στο σημείο E έχουμε καταστροφική συμβολή δηλαδή η ένταση του φωτός στο σημείο E είναι ελάχιστη.

(μονάδες 2)

(δ)

- $\lambda = \frac{\alpha S}{D}$       $S = \frac{\lambda D}{\alpha}$
- Αν ίσχυε  $S = \lambda/2$  τότε  $\frac{\lambda}{2} = \frac{\lambda D}{\alpha}$
- άρα  $\alpha = 2D$
- Αυτό δεν ισχύει γιατί  $D \gg \alpha$ .

(μονάδες 4)

14.

(α)

- $E = \frac{B\Delta(x.\ell)}{\Delta t}$
- $E = \frac{B.\ell\Delta(x)}{\Delta t} \rightarrow E = B.v.\ell$

(μονάδες 2)

(β)

- $E = I_{\varepsilon\pi} \cdot R$   
 $I_{\varepsilon\pi} \cdot R = B \cdot v \cdot \ell$
- $I_{\varepsilon\pi} = \frac{B \cdot v \cdot \ell}{R}$

(μονάδες 2)

(γ)

- $\{F_L = B \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot \ell\} \quad F_L = B \cdot \frac{Bv\ell}{R} \cdot \ell$
- $F_L = \frac{B^2 \cdot v \cdot \ell^2}{R}$

(μονάδες 2)

(δ)

- Το έργο της δύναμης μετατρέπεται εξολοκλήρου σε ηλεκτρική ενέργεια (θερμότητα).

(μονάδες 1)

(ε)

- $F_L = F_{\varepsilon\xi}$
- $\frac{B^2 \cdot v \cdot \ell^2}{R} = F_{\varepsilon\xi} = \text{σταθερό}$
- Με βάση την πιο πάνω σχέση όταν αυξηθεί η μαγνητική επαγωγή θα μειωθεί το μέτρο της σταθερής ταχύτητας που αποκτά η ράβδος ώστε να παραμείνει το πηλίκιο σταθερό.

(μονάδες 3)

15.(α)

- Η περίοδος είναι ανεξάρτητη της μάζας του εκκρεμούς.

(μονάδα 1)

(β) (i)

- Οι μετρήσεις Δ, Ε, Ζ και μία από τις Α, Β, Γ.

(μονάδα 1)

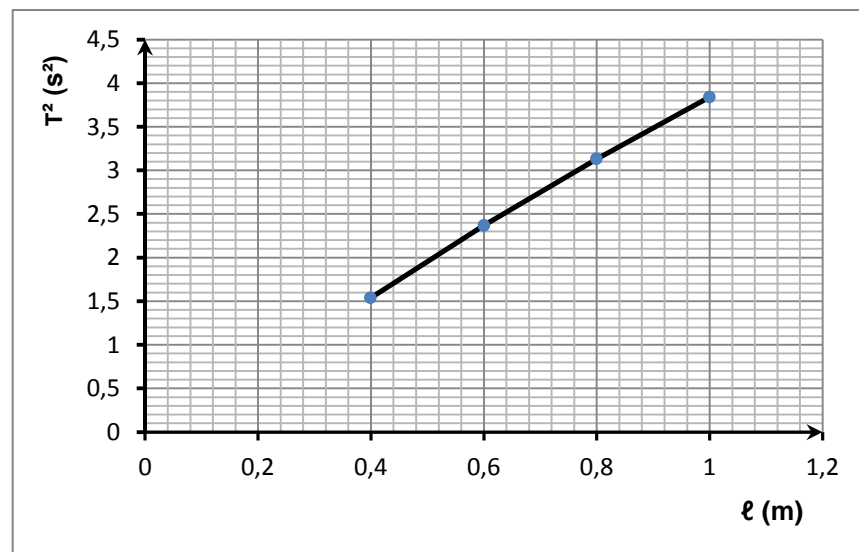
(ii)

- Υπολογισμός του τετραγώνου της περιόδου

Μέτρηση	Χρόνος 10 πλήρων Ταλαντώσεων (s)	Τετράγωνο περιόδου (s <sup>2</sup> )	Μήκος του Εκκρεμούς (m)
A	19,6	3,84	1,00
Δ	17,7	3,13	0,80
Ε	15,4	2,37	0,60

Z	12,4	1,54	0,40
---	------	------	------

- Άξονες με φυσικό μέγεθος και μονάδα μέτρησης ο καθένας.
- Κατάλληλη κλίμακα στους δύο άξονες.
- Τοποθέτηση των σημείων.
- Χάραξη της καλύτερης ευθείας.



(μονάδες 5)

(iii)

- Για μεγάλο τρίγωνο (η υποτείνουσά του να είναι τουλάχιστον ίση με το μισό μήκος της ευθείας).

- κλίση =  $\frac{T_2^2 - T_1^2}{l_2 - l_1} = \frac{\alpha - \beta}{\gamma - \delta} = 3,83 \frac{\text{s}^2}{\text{m}}$

- $\frac{4\pi^2}{g} = 3,83$        $g = 10,30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

(μονάδες 3)