

Οδηγός Διόρθωσης.

Γενικές οδηγίες.

- Οι διορθωτές ακολουθούν τον οδηγό βαθμολόγησης και όχι τις προσωπικές τους απόψεις ή αντιλήψεις.
- Για κάθε σημείο που απαντά ο μαθητής βαθμολογείται με 1 μονάδα. 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.

- παρενθέσεις (....) περιέχουν λέξεις-προτάσεις οι οποίες δεν είναι απαραίτητες για να κερδίσει τη μονάδα ο μαθητής.
- οι αγκύλες [...] δίνουν συγκεκριμένες οδηγίες.
- η πλάγια γραμμή / δίνει εναλλακτικές ορθές λέξεις - προτάσεις που δυνατόν να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές.
- το αριθμητικό λάθος που τιμωρείται σε ένα μέρος ενός υποερωτήματος δε μεταφέρεται στο υπόλοιπο υποερωτήμα. Δυνατόν όμως να τιμωρείται σε επόμενη σχετική απάντηση (άλλου υποερωτήματος) αν αυτή επηρεάζεται από το λάθος. Αυτό θα καθορίζεται στον οδηγό.
- απουσία μονάδας μέτρησης σημαίνει ότι χάνεται η μονάδα στην τελική απάντηση, εκτός αν δηλώνεται διαφορετικά. Δε τιμωρείται δύο φορές για το ίδιο σφάλμα στη μονάδα μέτρησης μέσα στην ίδια ερώτηση.
- λάθος συμβολισμός στη μονάδα μέτρησης όπως j αντί J δε θα τιμωρείται.
- Λάθος χρήση των σημαντικών ψηφίων θα τιμωρείται με μια μονάδα μόνο όταν καθορίζεται από τον οδηγό διόρθωσης.
- Η χρήση του $g = 10 \text{ m/s}^2$ θα τιμωρείται με 1 μονάδα όταν καθορίζεται στον οδηγό διόρθωσης.
- σε μερικές περιπτώσεις, εκεί όπου καθορίζεται από τον οδηγό, 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.

1. (α) Το σύστημα όπλο-σφαιρίδιο είναι κλειστό / $\Sigma F_{εξ.}=0$, άρα ορμή διατηρείται (1)

$$\text{Αρχική ορμή συστήματος όπλου-σφαιριδίου} = 0 \quad (1)$$

Ορμή συστήματος μετά θα είναι μηδέν. Ορμή σφαιριδίου μετά $\neq 0$ και θετική/αρνητική.

Ορμή όπλου μετά $\neq 0$, και αρνητική/ θετική /αντίθετη και ίση με του σφαιριδίου, ώστε με βάση την αρχή διατήρησης της ορμής η ορμή του συστήματος να παραμένει μηδέν/ $0 = m_{\text{οπλ}} \cdot u_{\text{οπλ}} + m_{\text{σφ}} \cdot u_{\text{σφ}} / m_{\text{οπλ}} \cdot u_{\text{οπλ}} = -m_{\text{σφ}} \cdot u_{\text{σφ}} \quad (1)$

$$(β) \quad 0 = 300 \cdot 0,0150 + 4,5 \cdot u_{\text{οπλ}} \quad (1)$$

$$u_{\text{οπλ}} = -1,0 \text{ m/s} / \text{ με αντίθετη φορά από του σφαιριδίου.} \quad (1)$$

[το αρνητικό πρόσημο / η πρόταση «αντίθετη φορά» πρέπει να φανεί είτε στην πρώτη εξίσωση είτε στη δεύτερη διαφορετικά δε δίνεται η μια μονάδα]

[Αν γράψει $P_{\text{αρχ}} = P_{\text{τελ}} \Rightarrow (0 = m_{\text{σφ}} \cdot u_{\text{σφ}} - m_{\text{οπλ}} \cdot u_{\text{οπλ}}) \Rightarrow m_{\text{οπλ}} \cdot u_{\text{οπλ}} = m_{\text{σφ}} \cdot u_{\text{σφ}}$ δίνεται η μονάδα].

2. (α) Δίνεται η εξίσωση $\Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} / \Sigma F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$, και η ορθή εξήγηση των συμβόλων

/ ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος είναι ίσος με τη συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα. (1)

- (β) (i) στην μπάλα ασκείται μόνο το βάρος της / $\Sigma F \neq 0$ / η συνισταμένη εξωτερική δύναμη στην μπάλα $\neq 0$, άρα από 2^ο νόμο $\Delta P \neq 0$. (1)

$$(ii) \text{ Βάρος} = 0,058 \cdot 9,81 = 0,569 \text{ N} / \text{ Βάρος} = 0,058 \cdot 10 = 0,58 \text{ N} \quad (1)$$

$$\Delta P = 0,569 \cdot 2 / \Delta P = 0,58 \cdot 2 \quad (1)$$

$$= 1,1 \text{ N}\cdot\text{s} / \text{ kg}\cdot\text{m/s} \quad (1)$$

3. (α) επιφάνεια / γεωμετρικός τόπος (1)
της οποίας όλα τα μόρια έχουν ίση / ίδια φάση. (1)
- (β) λαμπτήρας / μεγάφωνο σε λειτουργία / πομπός μικροκυμάτων / οποιαδήποτε πηγή ηχητικού κύματος που χρησιμοποιείται στο εργαστήριο (1)
- (γ) (i) ίση με 1 λ. (1)
- (ii) 2π (rad) (1)
4. (α) εξαρτάται από τη μάζα του στερεού/είναι ανάλογη της μάζας (1)
εξαρτάται από την κατανομή της μάζας γύρω από τον άξονα περιστροφής (1)
- (β) $\vec{\Sigma M}_{εξ} = 0$ (1)
[δε γίνεται δεκτό το «Απομονωμένο σύστημα»]
 $I \cdot \omega = \text{σταθερό}$ (1)
Όταν μειώνεται το I , το ω αυξάνεται (1)
[δεκτή οποιαδήποτε λεκτική απάντηση που εξηγεί το φαινόμενο]
5. (α) $x = 5,0 \text{ ημ (πt)}$ (cm, s) / $x = 0,05 \text{ ημ (πt)}$ (m, s) (1)
- (β) $3,0 = 5,0 \text{ ημ(πt)}$ (1)
- $t (= 0,64 / \pi) = 0,20 \text{ s.}$ (1)
- (γ) ευθεία με αρνητική κλίση. (1)
μέγιστη επιτάχυνση 49 cm/s^2 [δεκτή η τιμή 49,3] και πλάτος 5,0 cm. (1)

6. (α) ένα από τα 0, 20, 40, 60, 80 cm για δεσμό. (1)
ένα από τα 10, 30, 50, 70 cm για κοιλία. (1)
- (β) 2 οποιαδήποτε μόρια σε φάση (1)
- (γ) -1,4 (cm) (1)
2,0 (cm) (1)
7. (α) διαμήκη. (1)
- (β) συμβολή. (1)
- (γ) στα σημεία όπου συναντάται πύκνωμα με πύκνωμα / αραιώμα με αραιώμα παρατηρείται μέγιστο / στα σημεία όπου τα κύματα φτάνουν σε φάση παρατηρείται μέγιστο (1)
[δε γίνεται δεκτό το $\Delta x = k\lambda$].
στα σημεία όπου συναντάται πύκνωμα με αραιώμα παρατηρείται ελάχιστο / στα σημεία όπου τα κύματα φτάνουν με αντίθεση φάσης παρατηρείται ελάχιστο. (1)
[δε γίνεται δεκτό το $\Delta x = k\lambda/2$]
- (δ) Ναι. (1)
8. (α) Η πυξίδα αποκλίνει (1)
όταν βρίσκεται παράλληλα/κοντά σε ρευματοφόρο αγωγό (1)
- (β) (i) (Γ) (1)
- (γ) (ii) $F = 2,2 \times 10^{-3} \cdot 10,0 \cdot 0,050$ (1)
 $= 1,1 \times 10^{-3} \text{ N}$ (1)

9. Ηλεκτρικό ρεύμα διαπερνά το πηνίο / δημιουργείται μαγνητικό πεδίο στο πηνίο. (1)

η μαγνητική ροή μεταβάλλεται μέσα στο δακτύλιο / οι μαγνητικές γραμμές διαπερνούν το δακτύλιο και μαγνητική ροή στο δακτύλιο μεταβάλλεται. (1)

σύμφωνα με το νόμο του Faraday επάγεται τάση στο δακτύλιο / ο δακτύλιος διαρρέεται από ρεύμα (1)

Με βάση τον κανόνα του Lenz. (1)

το επαγωγικό ρεύμα στο δακτύλιο έχει τέτοια φορά έτσι ώστε ο δακτύλιος να απωθείται από το πηνίο/ να δημιουργείται μαγνητικό πεδίο αντίρροπο του πηνίου, με αποτέλεσμα ο δακτύλιος να απωθείται από το πηνίο. (1)

10. Για τα τρία φυσικά μεγέθη. [Γραμμική ταχύτητα του άκρου του χάρακα στην κατακόρυφη θέση/ γωνιακή ταχύτητα, μάζα του χάρακα, και ύψος που έχασε το κ.μ του χάρακα]. (1)

Για τα όργανα. [φωτοδίοδο για το χρόνο / την ταχύτητα / την γωνιακή ταχύτητα, ζυγαριά για τη μάζα, χάρακα για το ύψος/ είναι $L/2$]. (1)

[εδώ δεν γίνεται δεκτός ο αισθητήρας κίνησης ως όργανο μέτρησης]

Υπολογισμός της γωνιακής ταχύτητας του χάρακα $\omega = u/L$. (1)

Από τη διατήρηση της ενέργειας, $m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$. [ή μπαίνει u/L απευθείας και παίρνει 3 μον.] και υπολογίζουμε τη ροπή αδράνειας I . (2)

Παράδειγμα:

Με μια ζυγαριά βρίσκουμε τη μάζα m του χάρακα. Αφήνουμε το χάρακα από την οριζόντια θέση του να περιστραφεί ελεύθερα. Με φωτοδίοδο και διασύνδεση μετρούμε τη γραμμική ταχύτητα u , του άκρου του χάρακα στην κατακόρυφη θέση και υπολογίζουμε τη γωνιακή του ταχύτητα, $\omega = u/L$, όπου L η απόσταση του άκρου από τον άξονα περιστροφής. Μετρούμε την απώλεια ύψους Δh , του κέντρου μάζας του χάρακα με ένα χάρακα. Επειδή η ενέργεια διατηρείται, η απώλεια Δυναμικής ενέργειας του χάρακα είναι ίση με την αύξηση της κινητικής περιστροφικής ενέργειας του.

Άρα $m \cdot g \cdot \Delta h = \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$. Από τη σχέση αυτή υπολογίζουμε τη ροπή αδράνειας του χάρακα.

- 11.(α)** $\Sigma F = -20 \times$ (1)
 / $\Sigma F = -Kx$ (όπου ΣF η δύναμη επαναφοράς και x η μετατόπιση από τη θέση ισορροπίας).
- (β)** $20,0 = 0,20 \cdot \omega^2$ (1)
 $\omega = 10$ (rad/s) (1)
- (γ)** $x = 3,0 \cdot \eta\mu(10.t \pm \pi/2)$ (cm, s) [δεκτό και σε (m, s)]
 [να γίνει δεκτό $x = \pm 3,0 \cdot \sigma\upsilon\nu(10t)$ (cm, s)]
 (1 μονάδα για σωστό πλάτος και 1 μονάδα για σωστή φάση). (2)
- (δ)** $u = d[3,0 \eta\mu(10t \pm \pi/2)] / dt$ (1)
 $u = 30 \sigma\upsilon\nu(10t \pm \pi/2)$ (cm/s, s) / $u = 0,3 \sigma\upsilon\nu(10t \pm \pi/2)$ (m/s, s) (1)
- (ε)** $E_{\text{κιν.}} = \frac{1}{2} \cdot 0,20 \cdot \{0,3 \sigma\upsilon\nu(10 \cdot 0,05 \pm \pi/2)\}^2$
 [1 μονάδα για το ότι γράφει την εξίσωση για την κινητική ενέργεια, $E_{\text{κιν.}} = \frac{1}{2} m \cdot u^2$
 και 1 μονάδα για ορθή αντικατάσταση των μεγεθών] (2)
 $= 2,1 \times 10^{-3} \text{ J}$ [ή 0,0021 J] (1)

- 12.(α)** **(i)** $f = \frac{1}{0,40} = 2,5 \text{ Hz}$ (1)
(ii) $u = \frac{1,96}{0,80}$ (1)
 $u = 2,5 \text{ m/s}$ [επίσης δεκτό 2,45 m/s] (1)
- (β)** $\lambda = \frac{2,5}{2,5} = 1,0 \text{ m}$ [επίσης δεκτό 0,98 m/s] (1)
 $\psi = 6,0\eta\mu\left(\frac{t}{0,40} - \frac{x}{1,0}\right)$ (cm, s) [επίσης $\psi = 0,06\eta\mu\left(\frac{t}{0,40} - \frac{x}{1,0}\right)$ (m, s)] (1)
- (γ)** **(i)** $\psi = 6,0\eta\mu 2\pi\left(\frac{5,0}{0,40} - \frac{2,30}{1,0}\right) =$ (1)
 $\psi = 5,7 \text{ cm}$ [επίσης δεκτό 4,9 cm/s] (1)
 ή $\psi = 0,06\eta\mu 2\pi\left(\frac{5,0}{0,40} - \frac{2,30}{1,0}\right) = 0,057 \text{ m}$

(ii) $u_o = 2\pi \cdot 2,5 \cdot 6,0 =$ (1)

$u_o = 30\pi \text{ cm/s} / u_o = 0,94 \text{ m/s}$ (1)

(δ) $\lambda = 2 \cdot 1,0 = 2,0 \text{ m} / 1,96 \text{ m} /$ διπλάσιο του προηγούμενου (1)

13.(α) (κινητική σε) ηλεκτρική σε φωτεινή (1)

(β) ηλεκτρομαγνητική επαγωγή. (1)

(γ) ορθή διατύπωση του νόμου του Faraday (1)

(δ) γιατί μεταβάλλεται η μαγνητική ροή μέσα στο πηνίο. (1)

(ε) γιατί η $\Delta\Phi$ παίρνει θετικές και αρνητικές τιμές (1)

άρα και η επαγωγική τάση παίρνει θετικές και αρνητικές τιμές / αλλάζει πολικότητα / εναλλάσσεται (1)

ή

από τη μαθηματική σχέση προκύπτει ότι η τάση παίρνει θετικές και αρνητικές τιμές / αλλάζει πολικότητα / εναλλάσσεται

(στ) ημιτονοειδής καμπύλη συμμετρική στον άξονα t. (1)

(ζ) (i) Αύξηση φωτοβολίας (1)

(ii) Μείωση φωτοβολίας (1)

αναβοσβήνει ο λαμπτήρας (1)

[δεν ανάβει. να δοθεί μόνο 1 μονάδα]

$$14.(\alpha) \{ m / (m/s^2) \}^{1/2} = \quad (1)$$

$$= \{ s^2 \}^{1/2} \quad (1)$$

$$= s \quad (1)$$

$$(β) 2\pi (m/k)^{1/2} = 2\pi (\ell/g)^{1/2} \quad (1)$$

$$m/k = \ell/g \quad [\text{ή } mg = \ell k] \quad (1)$$

$$(γ) mg = k x \quad (1)$$

$$(δ) kx = \ell k \quad (1)$$

$$x = \ell \quad (1)$$

ανάρτηση σώματος στο ελατήριο και εύρεση στατικής επιμήκυνσης x . (1)

δημιουργία εκκρεμούς μήκους ℓ ίσου με x . (1)

$$15.(\alpha) (i) V_A < u_A \text{ το A κινείται με αντίθετη φορά από ότι αρχικά} \quad (1)$$

$$V_B < u_A \text{ το B κινείται με ίδια φορά όπως το A αρχικά} \quad (1)$$

$$(ii) V_A = 0 \text{ ακίνητο} \quad (1)$$

$$V_B = u_A \text{ το B κινείται με ίδια φορά όπως το A αρχικά} \quad (1)$$

$$(iii) V_A < u_A \text{ το A κινείται με ίδια φορά όπως αρχικά} \quad (1)$$

$$V_B > u_A \text{ το B κινείται με ίδια φορά όπως το A αρχικά} \quad (1)$$

$$(β) \text{ από δεδομένα μιας στήλης } P_{\text{πριν}} = P_{\text{μετά}}$$

Για παράδειγμα:

$$P_{\text{πριν}} = 0,950 \cdot 0,150 = 0,143 \text{ kg}\cdot\text{m/s} \quad (1)$$

$$P_{\text{μετά}} = 0,950 \cdot (-0,014) + 1,150 \cdot 0,136 = 0,143 \text{ kg}\cdot\text{m/s} \quad (1)$$

$$\text{από δεδομένα μιας στήλης, } E_{\text{κιν πριν}} = E_{\text{κιν μετά}}$$

Για παράδειγμα:

$$E_{\text{κιν πριν}} = \frac{1}{2} \cdot 0,950 \cdot 0,150^2 = 0,0107 \text{ J} \quad (1)$$

$$E_{\text{κιν μετά}} = \frac{1}{2} \cdot 0,950 \cdot 0,014^2 + \frac{1}{2} \cdot 1,150 \cdot 0,136^2 = 0,0107 \text{ J} \quad (1)$$