σύγχρονο
ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΣΙΜΙΣΚΗ &ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727–222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113–949422
www.syghrono.gr

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΤΕΤΑΡΤΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

σύγχρονο
ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΣΙΜΙΣΚΗ &ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727–222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113–949422

Ενδεικτικές απαντήσεις

ΤΕΤΑΡΤΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Δύο μικρά σώματα με μάζες m και 4m, που κινούνται στην ίδια ευθεία με αντίθετες κατευθύνσεις και ταχύτητες $υ_1$ και $υ_2$ αντίστοιχα, συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Αν η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και το συσσωμάτωμα ακινητοποιείται, τότε τα δύο σώματα πριν την κρούση είχαν

α) αντίθετες ταχύτητες
β) ίσες ορμές
γ) αντίθετες ορμές
δ) ίσες κινητικές ενέργειες.

Μονάδες 5

Α2. Ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με τη συχνότητα f του διεγέρτη να είναι λίγο μεγαλύτερη από την ιδιοσυχνότητα f_0 του ταλαντωτή. Αν ελαττώσουμε την περίοδο του διεγέρτη, το πλάτος της ταλάντωσης του ταλαντωτή

α) παραμένει σταθερό
β) αυξάνεται αρχικά και μετά ελαττώνεται
γ) ελαττώνεται αρχικά και μετά αυξάνεται
δ) ελαττώνεται.

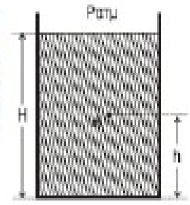
Μονάδες 5

Α3. Μεταξύ δύο σημείων Α και Β ενός στάσιμου κύματος που έχει δημιουργηθεί σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο παρεμβάλλονται συνολικά δύο δεσμοί. Τα σημεία Α και Β έχουν μεταξύ τους

α) διαφορά φάσης ίση με 0
β) διαφορά φάσης ίση με π
γ) διαφορά φάσης ίση με π/4
δ) διαφορά φάσης ίση με π/2.

Μονάδες 5

Α4. Το ανοιχτό κυλινδρικό δοχείο του σχήματος βρίσκεται εντός πεδίου βαρύτητας με επιτάχυνση βαρύτητας g και περιέχει νερό πυκνότητας ρ. Το ύψος του νερού στο δοχείο είναι Η. Στο σημείο Α, που απέχει απόσταση h από τον πυθμένα του δοχείου, η υδροστατική πίεση είναι ίση με



α) Ρατμ + ρgh
β) Ρατμ + ρg(H-h)
γ) ρgh
δ) ρg(H-h).

Μονάδες 5

Α5. *Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.*

Λ α) Περίοδος $T_Δ$ ενός διακροτήματος ονομάζεται ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς της απομάκρυνσης.

Σ β) Κατά την εκδήλωση σεισμικής δόνησης το έδαφος λειτουργεί ως διεγέρτης για τα κτίρια. Όταν η συχνότητα του σεισμικού κύματος γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα ενός κτιρίου, το πλάτος της ταλάντωσης του κτιρίου μεγιστοποιείται.

Λ γ) Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, με μικρή σταθερά απόσβεσης b, όταν η σταθερά απόσβεσης αυξηθεί λίγο, ο ρυθμός μείωσης του πλάτους της ταλάντωσης ελαττώνεται.

Σ δ) Κατά τη ροή ιδανικού ρευστού σε οριζόντιο σωλήνα, όταν οι ρευματικές γραμμές παρουσιάζουν την ίδια πυκνότητα, η ταχύτητα ροής δεν μεταβάλλεται.

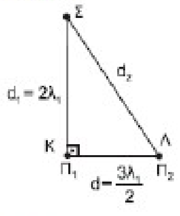
Λ ε) Σε ένα ρολόι με δείκτες η γωνιακή επιτάχυνση του λεπτοδείκτη είναι σταθερή και διάφορη του μηδενός.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Στην ελεύθερη επιφάνεια νερού που ηρεμεί, στις θέσεις Κ και Λ βρίσκονται δύο όμοιες και σύγχρονες κυματικές πηγές απλών αρμονικών κυμάτων $Π_1$ και $Π_2$, που απέχουν μεταξύ τους απόσταση $d=\frac{3\lambda_1}{2}$. Οι πηγές ταλαντώνονται χωρίς αρχική φάση, με συχνότητα f_1, πλάτος ταλάντωσης Α και παράγουν κύματα μήκους κύματος λ_1, που διαδίδονται στην επιφάνεια του νερού με σταθερή ταχύτητα υ.

Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του νερού απέχει από την πηγή $Π_1$ απόσταση $d_1 = 2\lambda_1$ και από την πηγή $Π_2$ απόσταση d_2, όπως στο σχήμα. Το ευθύγραμμο τμήμα ΣΚ είναι κάθετο στο ΚΛ.



Διπλασιάζουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των δύο πηγών διατηρώντας σταθερό το πλάτος Α της ταλάντωσής τους.

Το Σ μετά τον διπλασιασμό της συχνότητας ταλάντωσης των πηγών θα είναι:

i. σημείο ενίσχυσης
ii. σημείο απόσβεσης
iii. σημείο που ταλαντώνεται με πλάτος Α.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

$$\left.\begin{aligned} \lambda_1 &= \frac{υ}{f_1} \\ \lambda_2 &= \frac{υ}{f_2} = \frac{υ}{2f_1} = \frac{\lambda_1}{2} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \lambda_1 = 2\lambda_2$$

Άρα $d = 3\lambda_2$, $d_1 = 4\lambda_2$

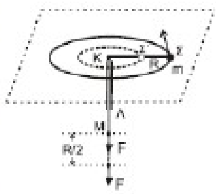
$$d_2 = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = 5\lambda_2$$

Το πλάτος του Σ μετά τη συμβολή

$$|A'_Σ| = \left|2A\,συν\frac{2\pi(d_1-d_2)}{2\lambda}\right| = 2A$$

άρα ενίσχυση, σωστό το (i)

B2. Το σφαιρίδιο του σχήματος, μάζας m, διαγράφει οριζόντιο κύκλο ακτίνας ΚΣ = R με γωνιακή ταχύτητα ω δεμένο στο άκρο αβαρούς μη εκτατού νήματος, το οποίο περνάει από κατακόρυφο σωλήνα ΚΛ. Στο άκρο Μ του νήματος ασκείται κατάλληλη δύναμη F, ώστε αυτό να κινηθεί χωρίς τριβή διαμέσου του σωλήνα μέχρι η ακτίνα περιστροφής του σφαιριδίου μάζας m να γίνει ΚΣ΄ = R/2.



Σε όλη τη διάρκεια της μεταβολής της ακτίνας της κυκλικής τροχιάς, θεωρούμε ότι το σφαιρίδιο κινείται εκτελώντας κυκλική κίνηση στο οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές.

Το έργο της δύναμης F για τη μετακίνηση του σφαιριδίου μάζας m θα είναι ίσο με:

i. $\frac{1}{2}m\omega^2R^2$ ii. $\frac{2}{3}m\omega^2R^2$ iii. $\frac{3}{2}m\omega^2R^2$

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

$\Sigma\tau_{εξ} = 0 \Rightarrow$ διατηρείται η στροφορμή
σφαιρ

ΑΔΣτρ: $I\omega = I'\omega' \Rightarrow$

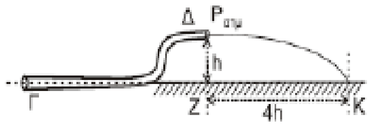
$mR^2\omega = m\frac{R^2}{4}\omega' \Rightarrow \omega' = 4\omega$

$W_F = \Delta K = \frac{1}{2}I'\omega'^2 - \frac{1}{2}I\omega^2 =$

$= \frac{1}{2}m\frac{R^2}{4}16\omega^2 - \frac{1}{2}mR^2\omega^2 \Rightarrow$

$W_F = \frac{3}{2}mR^2\omega^2$, σωστό το (iii)

B3. Ο κυλινδρικός σωλήνας ΓΔ του σχήματος αποτελεί τμήμα ενός μεγάλου σωλήνα μεταβλητής διατομής και βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο. Στον σωλήνα ρέει με σταθερή παροχή ιδανικό υγρό πυκνότητας ρ με φορά από το Γ προς το Δ. Η σχέση των εμβαδών των εγκαρσίων διατομών του σωλήνα στα σημεία Γ και Δ είναι $A_Γ = 2\,A_Δ$. Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία κινείται το υγρό στο σημείο Γ είναι $υ_Γ$. Τα σημεία Γ και Δ απέχουν υψομετρικά κατά h, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η φλέβα του υγρού που εξέρχεται από το στόμιο Δ πέφτει σε σημείο Κ στην προέκταση της οριζόντιας ευθείας που διέρχεται από το σημείο Γ.



Η απόσταση ΖΚ (βεληνεκές) είναι ίση με 4h.

Η διαφορά πίεσης ΔΡ μεταξύ των σημείων Γ και Δ ισούται με

i. $2ρυ_Γ^2$ ii. $ρυ_Γ^2$ iii. $\frac{ρυ_Γ^2}{2}$.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

Οριζόντια βολή

Άξονας x	Άξονας y
Ε.Ο.Κ.	Ελ. πτώση
$υ_x = υ_Δ$	$υ_y = gt$
$x = υ_Δ t$	$y = \frac{1}{2}gt^2$

για $t = t_{πτώσης}$ $y = h \Rightarrow t_{πτ} = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ $\Rightarrow$

$(ZK) = 4h = υ_Δ t_{πτ}$

$υ_Δ^2 = 8gh$

Από Εξ. συνέχειας: $Π_Γ = Π_Δ \Rightarrow A_Γ υ_Γ = A_Δ υ_Δ$, $A_Γ = 2A_Δ$ $\Rightarrow υ_Δ = 2υ_Γ$

άρα $υ_Γ^2 = 2gh \Rightarrow h = \frac{υ_Γ^2}{2g}$

Από Θ. Bernoulli (Γ)→(Δ): $P_Γ + \frac{1}{2}ρυ_Γ^2 + 0 = P_Δ + \frac{1}{2}ρυ_Δ^2 + ρgh \Rightarrow$

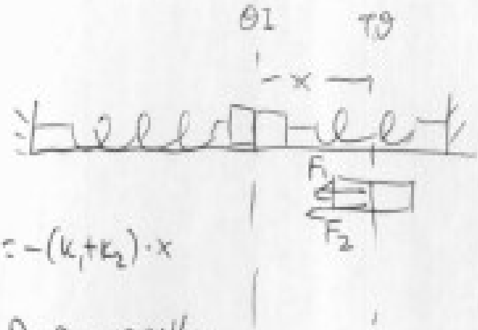
$Δp = \frac{1}{2}ρ(υ_Δ^2 - υ_Γ^2) + ρ\cancel{g}\frac{υ_Γ^2}{2\cancel{g}} = 2ρυ_Γ^2$, σωστό το (i)

σύγχρονο

ΚΕΝΤΡΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594
ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

www.syghrono.gr



Γ1.

ΤΘ. $\Sigma F = -F_1 - F_2 = -k_1 x - k_2 x = -(k_1+k_2)\cdot x$

$\Sigma F = -2k\,x \Rightarrow$ γατ με $D = 2k = 100N/m$.

$\omega' = \sqrt{\frac{D}{2m}} = 5\,rd/s$

Το m_1 πριν την κρούση έχει $\Sigma F = -F_{\varepsilon\lambda} = -k_1 x \Rightarrow$ γατ με $D_1 = k_1 = 50N/m$ κ' ΘΙ το φμ.

Αφήνεται $(\upsilon=0)$ σε απόσταση $\Delta\ell$ από ΘΙ άρα $\Delta\ell = A = 0,4m$.

Στη ΘΙ πριν συγκρουστεί $\upsilon_1 = \upsilon_{max} = \omega A$

$\omega = \sqrt{\frac{D_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = 5\,rd/s$

$\Rightarrow \upsilon_1 = 2m/s$.

ΑΔΟ $m_1\upsilon_1 = (m_1+m_2)\upsilon_\sigma \Rightarrow \upsilon_\sigma = 1m/s$

στη ΘΙ $\upsilon'_{max} = \upsilon_\sigma = 1m/s$

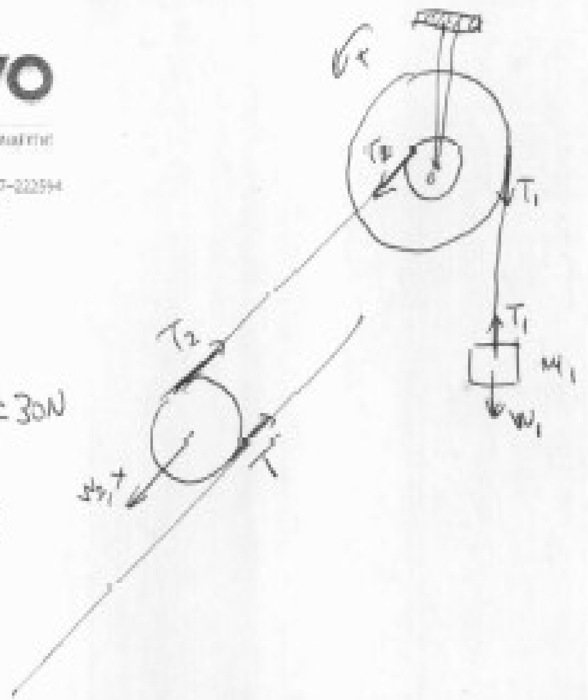
$\upsilon'_{max} = \omega' A' \Rightarrow A' = 0,2m$.

Γ2: $x = A'\eta\mu(\omega' t + \phi_0)$

για $t=0$ στη ΘΙ, $\upsilon > 0 \Rightarrow \phi_0 = 0$

$\Rightarrow x = 0,2\,\eta\mu(5t)$ SI

Γ3: $\left|\frac{dp}{dt}_{max}\right| = \left|\Sigma F_{max}\right| = \left|-D'A'\right| = 2kA' = 20N$.

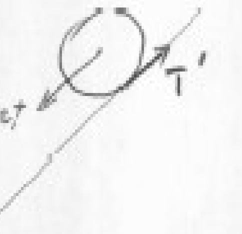


Δ1. m_1 ισορροπεί

$$\Sigma F_1 = 0 \Rightarrow T_1 - w_1 = 0 \Rightarrow T_1 = m_1 g = 30N$$

τροχαλία ισορροπεί: $\Sigma\tau_{(O)} = 0 \Rightarrow T_2 r_1 - T_1 r_2 = 0$

$$T_2 = T_1 \frac{r_2}{r_1} = 2T_1 = 60N.$$

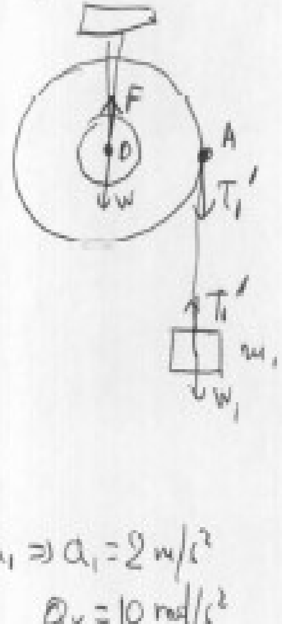


Δ2. 2ος ΝΝ $x'x$: $\Sigma F_x = m_2 a_{cm} \Rightarrow m_2 g\,ημφ - T' = m_2 a_{cm}$

ΘΝΣΚ: $\Sigma\tau_{(K)} = I_{cm}\cdot a_\gamma$

κ.χ.ο. $a_{cm} = a_\gamma \cdot R$ $\Rightarrow T'\cancel{R} = \frac{1}{2} m_2 R^{\cancel{2}} \frac{a_{cm}}{\cancel{R}}$

$$\overset{(+)}{\Rightarrow} \cancel{m_2} g\,ημφ = \frac{3}{2} \cancel{m_2} a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{2}{3} g\,ημφ = 4\, m/s^2$$



Δ3. m_1 2ος ΝΝ $\Sigma F_1 = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 g - T_1' = m_1 a_1$ (1)

τροχαλία ΘΝΣΚ: $\Sigma\tau_{(O)} = I_{τρ(O)} \cdot a_\gamma \Rightarrow T_1' r_2 = I_{τρ}\, a_\gamma$

$a_1 = a_A \Rightarrow a_1 = a_\gamma \cdot r_2 \Rightarrow a_\gamma = \frac{a_1}{r_2}$ $\Rightarrow$

$$T_1' = \frac{I_{τρ}}{r_2^2} a_1 \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow m_1 g = \left(m_1 + \frac{I_{τρ}}{r_2^2}\right) a_1 \Rightarrow 30 = 15 a_1 \Rightarrow a_1 = 2\, m/s^2$$

$$a_\gamma = 10\, rad/s^2$$

Δ4: $h = \frac{1}{2} a_1 t^2 \Rightarrow t^2 = 0{,}25 \Rightarrow t = 0{,}5\,s$.

$\omega = a_\gamma t = 5\,rad/s$

$K = \frac{1}{2} I_p \cdot \omega^2 = 6$ joule