



Β' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΘΕΤΙΚΗ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΦΥΣΙΚΗ
ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις 1 έως 4 να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα σε κάθε αριθμό το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Σε μια μηχανή Carnot:

α. ισχύει: $e_{carnot} = \frac{Q_h}{W_{ολικό}}$

β. ισχύει: $e_{carnot} = 1 - \frac{T_h}{T_c}$

γ. το αέριο εκτελεί κυκλική μεταβολή που αποτελείται από δύο ισόθερμες και δύο ισοβαρείς μεταβολές.

δ. ισχύει: $e_{carnot} = 1 - \frac{T_c}{T_h}$

Μονάδες 5

A2. Ιδανικό αέριο βρίσκεται σε θερμοκρασία T . Αν η θερμοκρασία του αερίου τετραπλασιαστεί, τότε η ενεργός ταχύτητα των μορίων του αερίου:

α. θα παραμείνει η ίδια

β. θα διπλασιαστεί

γ. θα τετραπλασιαστεί

δ. θα υποδιπλασιαστεί.

Μονάδες 5

A3. Σύμφωνα με τον δεύτερο θερμοδυναμικό νόμο σε μια θερμική μηχανή:

α. η θερμότητα μπορεί να μετατραπεί εξ' ολοκλήρου σε μηχανικό έργο.

β. η θερμότητα μπορεί να μεταφερθεί από ένα ψυχρό σώμα σε ένα θερμότερο χωρίς την δαπάνη ενέργειας.

γ. μπορούμε να έχουμε απόδοση 100%.

δ. τίποτε από τα παραπάνω.

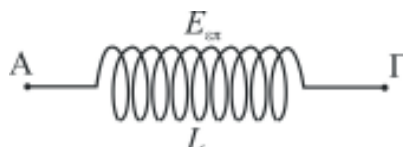
Μονάδες 5

Όροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διόκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

- A4.** Το πηνίο του σχήματος διαρρέεται από χρονικά μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό ρεύμα και στα άκρα του αναπτύσσεται ΗΕΔ από αυτεπαγωγή. Η πολικότητα της ΗΕΔ θα είναι:



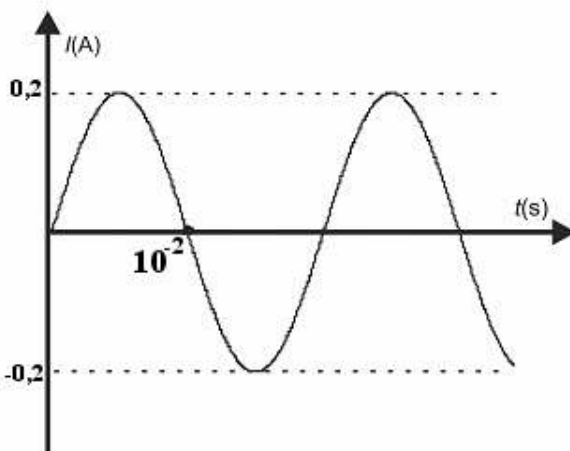
- στο A (+) και στο Γ (-) όταν το ρεύμα έχει φορά από το A προς το Γ και η έντασή του αυξάνεται.
- στο A (-) και στο Γ (+) όταν το ρεύμα έχει φορά από το Γ προς το A και η έντασή του μειώνεται.
- στο A (+) και στο Γ(-) όταν το ρεύμα έχει φορά από το Γ προς το A και η έντασή του αυξάνεται.
- στο A (+) και στο Γ (-) όταν το ρεύμα έχει φορά από το A προς το Γ και η έντασή του μειώνεται.

Μονάδες 5

- A5.** Να γράψετε στο τετράδιο σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη **Λάθος**, για τη λανθασμένη.

Στα άκρα μιας πηγής εναλλασσόμενης τάσης συνδέεται αντιστάτης αντίστασης $R=20\Omega$. Η ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη μεταβάλλεται σύμφωνα με τη γραφική παράσταση του σχήματος. Για το εναλλασσόμενο ρεύμα ισχύουν:

- η περίοδος του ισούται με 10^{-2} s.
- η συχνότητα του ισούται με 50 Hz.
- η μέγιστη τάση που παρέχει η πηγή ισούται με 4V.
- η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος ισούται με $0,2\sqrt{2}$ A.
- η χρονική εξίσωση της έντασης του ρεύματος είναι $I=0,2\eta\mu(100\pi t)$ (SI).



Μονάδες 5

Όροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διόκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο όμοια φορτισμένα σωματίδια φορτίου Q και μάζας m κινούνται με αντίθετες ταχύτητες μέτρου v στην ίδια ευθεία και πλησιάζουν μεταξύ τους. Αρχικά, τα δύο σωματίδια βρίσκονται πολύ μακριά το ένα από το άλλο.

Η κίνηση γίνεται πάνω σε λείο και μονωτικό επίπεδο. Βαρυτικές, μαγνητικές αλληλεπιδράσεις καθώς και εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, αμελητέες.

Η ελάχιστη απόσταση στην οποία θα πλησιάσουν μεταξύ τους τα δύο σωματίδια είναι:

α. $\frac{mv^2}{2kQ^2}$ β. $\frac{mv^2}{kQ^2}$ γ. $\frac{2kQ^2}{mv^2}$ δ. $\frac{kQ^2}{mv^2}$

Μονάδες 2

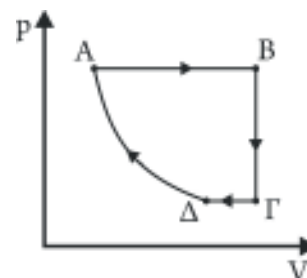
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 6

B2. Μια ποσότητα ιδανικού αερίου πραγματοποιεί τις μεταβολές του διαγράμματος, για το οποίο γνωρίζουμε ότι $T_A = T_\Delta$.

α. Να ονομαστούν πλήρως οι παραπάνω μεταβολές

Μονάδες 2



β. Να αντιγράψετε στο τετράδιό σας τον παρακάτω πίνακα και να τον συμπληρώσετε:

	A	B	Γ	Δ
Πίεση	$2P_1$			P_1
Όγκος	V_1			
Θερμοκρασία	T_1	$4T_1$		

Μονάδες 7

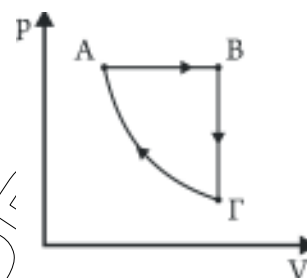
Όροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διόκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

B3. Ιδανικό αέριο ξεκινά από κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας A και εκτελεί τις παρακάτω διαδοχικές μεταβολές:

AB: ισοβαρής εκτόνωση
 ΒΓ: ισόχωρη ψύξη
 ΓΑ: αδιαβατική συμπίεση.



Αν δίνεται ότι $Q_{AB} = 720 \text{ J}$ και $\Delta U_{B\Gamma} = -560 \text{ J}$ τότε ο συντελεστής απόδοσης μιας θερμικής μηχανής που θα λειτουργεί με τον παραπάνω κύκλο θα ισούται με:

α. $\frac{2}{9}$ β. $\frac{9}{7}$ γ. $\frac{7}{9}$

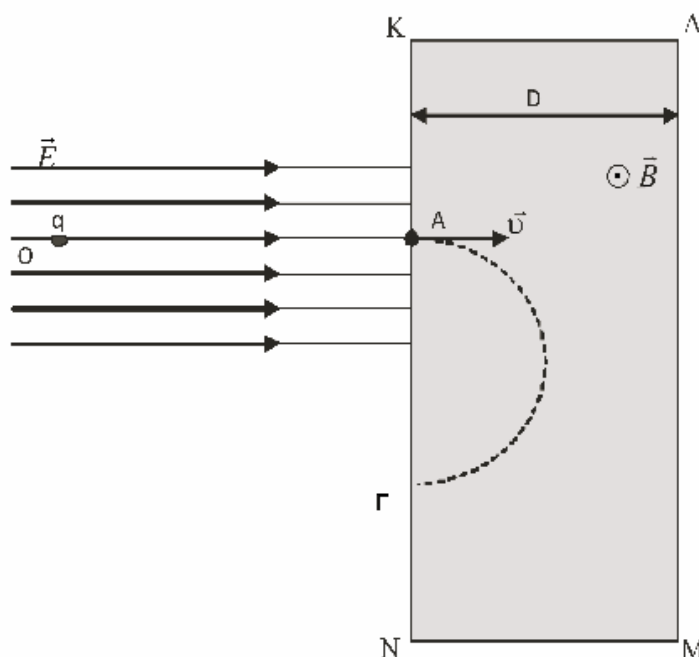
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 3

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Σωματίδιο, μάζας $m=2 \cdot 10^{-12} \text{ Kg}$ και φορτίου $q=1 \mu\text{C}$, αφήνεται σε σημείο O ομογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου έντασης \vec{E} .



Όροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματικά ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίωσής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

Το φορτίο εισέρχεται από το σημείο Α σε ομογενές μαγνητικό πεδίο ΚΛΜΝ, έντασης \vec{B} με ταχύτητα $v=10^3\text{ m/s}$, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Το μαγνητικό πεδίο εκτείνεται στη διεύθυνση της ταχύτητας έχοντας πλάτος (ΚΛ)= $D=20\sqrt{2}\text{ cm}$ και πολύ μεγάλο μήκος (ΚΝ). Το φορτίο εκτελεί ημικύκλιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο και εξέρχεται από σημείο Γ, με (ΑΓ)= 40 cm .

Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης B του μαγνητικού πεδίου.

Μονάδες 6

Γ2. Αν το χρονικό διάστημα μετάβασης από το σημείο Ο στο Α είναι $5\cdot 10^{-6}\text{ s}$, να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης E του ηλεκτρικού πεδίου.

Μονάδες 6

Γ3. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης Lorentz κατά την κίνηση του σωματιδίου στο μαγνητικό πεδίο.

Μονάδες 5

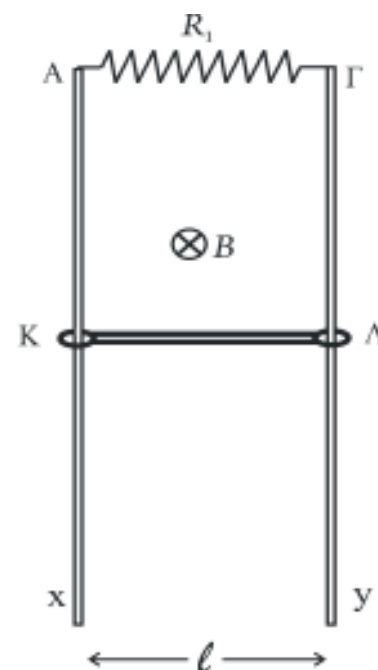
Γ4. Να υπολογίσετε την μέγιστη ταχύτητα με την οποία πρέπει να εκτοξεύσουμε το σωματίδιο από το σημείο Ο προς το Α, ώστε να διαγράψει ημικύκλιο στο μαγνητικό πεδίο με τη μεγαλύτερη δυνατή ακτίνα.

Μονάδες 8

Οι βαρυτικές έλξεις και η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας να θεωρηθούν αμελητέες.

ΘΕΜΑ Δ

Δύο κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί, Αx και Γy, αμελητέας αντίστασης και πολύ μεγάλου μήκους, απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell=0,5\text{ m}$. Τα πάνω άκρα των αγωγών συνδέονται με σύρμα αντίστασης $R_1=0,8\Omega$. Ράβδος ΚΛ, μάζας $m=2\text{ Kg}$ και αντίστασης $R=0,2\Omega$, μπορεί να ολισθαίνει πάνω στους δύο κατακόρυφους αγωγούς, παραμένοντας συνεχώς οριζόντια. Στην κίνηση της ράβδου αντιτίθεται σταθερή δύναμη τριβής συνολικού μέτρου $T=10\text{ N}$ λόγω της επαφής της ράβδου με τους κατακόρυφους αγωγούς. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{ T}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάποια στιγμή αφήνουμε την ράβδο να πέσει από το ύψος των άκρων Α και Γ των κατακόρυφων αγωγών. Να υπολογίσετε:



Όροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διόκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.

- Δ1. α.** την οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει η ράβδος και **Μονάδες 6**
- β.** την τάση στα άκρα της ράβδου όταν θα έχει αποκτήσει την οριακή της ταχύτητα. **Μονάδες 6**
- Δ2.** Τη χρονική στιγμή t_1 , κατά τη οποία η ταχύτητα της ράβδου είναι $v_1=6\text{m/s}$, να υπολογίσετε:
- α.** το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της μαγνητικής ροής που διέρχεται από την επιφάνεια που ορίζουν οι κατακόρυφοι αγωγοί, ο αντιστάτης ΑΓ και η ράβδος ΚΛ. **Μονάδες 3**
- β.** το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας της ράβδου. **Μονάδες 3**
- Δ3.** Να υπολογίσετε τη συνολική θερμότητα που θα παραχθεί στο σύστημα, από τη στιγμή που αφέθηκε ελεύθερη η ράβδος μέχρι τη στιγμή που θα έχει διανύσει συνολική απόσταση 14m, γνωρίζοντας ότι στη θέση αυτή έχει ήδη αποκτήσει την οριακή της ταχύτητα. **Μονάδες 7**

Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

Όροι και προϋποθέσεις χρήσης επαναληπτικών θεμάτων

Όλα τα επαναληπτικά θέματα είναι αποκλειστικά πνευματική ιδιοκτησία της ΟΕΦΕ, βάσει του νόμου 2121/1993 και της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης (που έχει κυρωθεί με το νόμο 100/1975) η οποία και μόνο θα καθορίζει ρητά και συγκεκριμένα κάθε φορά τον **τρόπο, τον χρόνο και τον τόπο** της δημοσίευσής τους.

Απαγορεύεται και διώκεται ποινικά και αστικά η χρήση, η δημοσίευση, η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική, ή η απόδοση κατά παράφραση ή διασκευή του περιεχομένου τους, με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλο, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια της ΟΕΦΕ. Κατ' εξαίρεση στο διαδίκτυο και στα λοιπά ΜΜΕ επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί-αναρτηθεί το υλικό των Επαναληπτικών θεμάτων με τις λύσεις τους ΜΟΝΟ μετά την ανάρτησή τους από την ΟΕΦΕ στο επίσημο ιστολόγιό της, με σκοπό τη μελέτη, την ανάλυση ή την πραγματοποίηση διδασκαλίας από τον επισκέπτη, υπό την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που θα αντληθούν δε θα αλλοιωθούν ούτε θα χρησιμοποιηθούν παραπλανητικά, ενώ υφίσταται και η υποχρέωση, σε περίπτωση οποιασδήποτε χρήσης, να αναφέρεται ο δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων του υλικού.