



# ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

31 Δεκεμβρίου 2019

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 4910

## ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 203518/Δ2

**Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής της Γ΄ τάξης Γενικού Λυκείου.**

**Η ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΣ  
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 42 παρ. 2 περ. α του ν. 4186/2013 (Α΄ 193) «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις».

2. Τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 3 περ. α υποπ. ββ του ν. 3966/2011 (Α΄ 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».

3. Το π.δ. 81/2019 (Α΄ 119) με θέμα «Σύσταση, συγχώνευση, μετονομασία και κατάργηση Υπουργείων και καθορισμός των αρμοδιοτήτων τους - Μεταφορά υπηρεσιών και αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείων».

4. Το π.δ. 83/2019 (Α΄ 121) με θέμα «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

5. Το π.δ. 84/2019 (Α΄ 123) με θέμα «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων».

6. Την με αριθμ. 6631/Υ1/20-07-2019 (Β΄ 3009) απόφαση του Πρωθυπουργού και της Υπουργού Παιδείας και Θρησκευμάτων με θέμα: «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στην Υφυπουργό Παιδείας και Θρησκευμάτων, Σοφία Ζαχαράκη».

7. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (Α΄ 98).

8. Τις με αριθμ. 61/20-12-2018, 34/29-08-2019 και 42/17-10-2019 πράξεις του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

9. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού του Υ.ΠΑΙ.Θ. για τις δαπάνες που καλύπτονται από αυτόν, σύμφωνα με την με αριθ. πρωτ. Φ.1/Γ/551/171448/Β1/04-11-2019 εισήγηση του άρθρου 24 του ν. 4270/2014 (Α΄ 143), όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 10 παρ. 6 του ν. 4337/2015 (Α΄ 129) της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, αποφασίζουμε:

Το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής της Γ΄ τάξης Γενικού Λυκείου ορίζεται ως εξής:

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΦΥΣΙΚΗ, Γ' ΤΑΞΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 1: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ (20 ΩΡΕΣ)</b>		
<b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό του μαγνητικού πεδίου</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τον ορισμό της έντασης του μαγνητικού πεδίου</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της δυναμικής γραμμής Μ.Π..</li> <li>• εξηγούν την προέλευση των μαγνητικών ιδιοτήτων και να περιγράφουν τρόπους μαγνήτισης υλικών</li> <li>• περιγράφουν και ερμηνεύουν το πείραμα του Oersted</li> <li>• περιγράφουν τη μορφή του μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού «άπειρου μήκους»</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει την ένταση σε σημείο του μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού «άπειρου μήκους»</li> <li>• περιγράφουν τη μορφή του μαγνητικού πεδίου κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού</li> <li>• περιγράφουν τη μορφή του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό πηνίου «άπειρου μήκους»</li> </ul>	<p>Μαγνητικό πεδίο</p> <p>Προέλευση των μαγνητικών ιδιοτήτων των σωμάτων -Τρόπος μαγνήτισης υλικών Μαγνητικό πεδίο γύρω από ρευματοφόρο αγωγό -Πείραμα του Oersted</p> <p>Μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού «άπειρου μήκους»</p> <p>Μαγνητικό πεδίο κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού</p> <p>Μαγνητικό πεδίο πηνίου «άπειρου μήκους»</p>	<p>Επίδειξη μαγνητικών πεδίων ραβδόμορφου και πεταλοειδούς με ρινίσματα σιδήρου σε γυάλινη πλάκα</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό πηνίου «άπειρου μήκους»</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει τη δύναμη που ασκείται σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό όταν βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει τη δύναμη που ασκείται μεταξύ δύο παραλλήλων ευθυγράμμων ρευματοφόρων αγωγών</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της μαγνητικής διαπερατότητας υλικού</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τον ορισμό της μαγνητικής ροής</li> <li>• περιγράφουν πειράματα παραγωγής επαγωγικού ρεύματος</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τον νόμο του Faraday για την επαγωγή</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει το επαγωγικό ρεύμα</li> <li>• διατυπώνουν τον κανόνα Lenz και να τον εφαρμόζουν για να προσδιορίζουν τη φορά του επαγωγικού ρεύματος</li> </ul>	<p>Δύναμη Laplace - Δυνάμεις μεταξύ παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών</p> <p>Μαγνητική διαπερατότητα υλικού</p> <p>Μαγνητική Ροή</p> <p>Παραγωγή ρεύματος από μαγνητικό πεδίο</p> <p>Νόμος Faraday</p> <p>Επαγωγικό ρεύμα - Κανόνας του Lenz</p>	<p>Επίδειξη του φαινομένου της επαγωγής με πηνία μαγνήτες και πυρήνες</p>
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 2: ΕΠΑΓΩΓΗ (18 ΩΡΕΣ)</b>		
<p><b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ερμηνεύουν την εμφάνιση εναλλασσόμενης τάσης σε πλαίσιο που στρέφεται σε Ο.Μ.Π και να την περιγράφουν</li> <li>• περιγράφουν τη στιγμιαία ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος</li> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς της ενεργού έντασης και της ενεργού τάσης και να εφαρμόζουν τις σχέσεις ενεργών τιμών και πλατών</li> <li>• εφαρμόζουν τον νόμο του Joule σε αντιστάτη που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα</li> </ul>	<p>Παραγωγή εναλλασσόμενης τάσης- Εναλλασσόμενο ρεύμα (Ε.Ρ.)</p> <p>Ενεργός ένταση - Ενεργός τάση εναλλασσόμενου ρεύματος</p> <p>Ισχύς εναλλασσόμενου ρεύματος - Νόμος του Joule</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τον ορισμό της μέσης ισχύος εναλλασσόμενου ρεύματος</li> <li>• περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία των γεννητριών συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος</li> <li>• περιγράφουν τη δομή και τη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα</li> </ul>	<p>Γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος και συνεχούς ρεύματος</p> <p>Απλός ηλεκτρικός κινητήρας</p>	<p>Επίδειξη λειτουργίας γεννητριών με παλμογράφο</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ερμηνεύουν την εμφάνιση αυτεπαγωγής και να εφαρμόζει τη σχέση της Η.Ε.Δ από αυτεπαγωγή και του ρυθμού μεταβολής του ρεύματος</li> <li>• υπολογίζουν και να εφαρμόζουν τη σχέση του συντελεστή αυτεπαγωγής πηνίου με τα γεωμετρικά του στοιχεία</li> </ul>	<p>Αυτεπαγωγή - Εξάρτηση του συντελεστή αυτεπαγωγής από τα γεωμετρικά στοιχεία και τη μαγνητική διαπερατότητα του πυρήνα</p>	<p>Προσομοίωση αυτεπαγωγής</p>
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 3: ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ (17 ΩΡΕΣ)</b>		
<p><b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• περιγράφουν τον ορισμό της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης</li> <li>• περιγράφουν τους ορισμούς των χαρακτηριστικών μεγεθών της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης</li> <li>• περιγράφουν και να εφαρμόζουν τις σχέσεις που περιγράφουν την απομάκρυνση, την ταχύτητα και την επιτάχυνση στη γραμμική αρμονική ταλάντωση</li> <li>• περιγράφουν και να εφαρμόζουν την ικανή και αναγκαία συνθήκη ώστε ένα σώμα να εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση</li> <li>• αποδεικνύουν, διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει την περίοδο αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με τη σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις σχέσεις που περιγράφουν τη δυναμική και την κινητική ενέργεια αρμονικού ταλαντωτή σε συνάρτηση με την απομάκρυνση και σε συνάρτηση με το χρόνο</li> </ul>	<p>Γραμμική αρμονική ταλάντωση – Εξισώσεις κίνησης γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης</p> <p>Η δύναμη στη γραμμική αρμονική ταλάντωση</p> <p>Δυναμική ενέργεια γραμμικού αρμονικού ταλαντωτή - Κινητική ενέργεια γραμμικού αρμονικού ταλαντωτή</p>	<p>Προσομοίωση αμείωτης ταλάντωσης σε ελατήριο με διαγράμματα</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει την ολική ενέργεια του αρμονικού ταλαντωτή</li> <li>• αποδεικνύουν τη διατήρηση της ολικής ενέργειας σε μια αμείωτη αρμονική ταλάντωση</li> </ul>	<p>Ολική ενέργεια γραμμικού αρμονικού ταλαντωτή - Διατήρηση της ολικής ενέργειας στην αμείωτη γραμμική αρμονική ταλάντωση</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• εξηγούν τη δημιουργία ηλεκτρικών ταλαντώσεων σε ιδανικό κύκλωμα LC</li> </ul>		<p>Προσομοίωση αμείωτης ταλάντωσης σε ιδανικό κύκλωμα LC</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις σχέσεις φορτίου - χρόνου και έντασης ρεύματος - χρόνου για το ιδανικό κύκλωμα LC και να κατασκευάζουν τα διαγράμματά τους</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις σχέσεις της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου και της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου σε συνάρτηση με το χρόνο στο ιδανικό κύκλωμα και να κατασκευάζουν τα αντίστοιχα διαγράμματα</li> <li>• αποδεικνύουν, διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη διατήρηση της ολικής ενέργειας σε ιδανικό κύκλωμα LC</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση της περιόδου σε ιδανικό κύκλωμα LC</li> <li>• εξηγούν τη φθίνουσα μηχανική ταλάντωση</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της σταθεράς απόσβεσης</li> <li>• κατασκευάζουν, συγκρίνουν και ερμηνεύουν τα διαγράμματα θέσης - χρόνου και έντασης - χρόνου σε φθίνουσες μηχανικές και αντίστοιχα ηλεκτρικές ταλαντώσεις</li> <li>• αποδεικνύουν, διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση που συνδέει τα διαδοχικά πλάτη στις φθίνουσες ταλαντώσεις</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση πλάτους - χρόνου στις φθίνουσες ταλαντώσεις</li> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς της ελεύθερης ταλάντωσης, της ιδιοσυχνότητας και της εξαναγκασμένης ταλάντωσης</li> <li>• δίνουν παραδείγματα εξαναγκασμένων ταλαντώσεων</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό του συντονισμού στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις</li> </ul>	<p>Φθίνουσα μηχανική και ηλεκτρική ταλάντωση</p> <p>Εξάρτηση του πλάτους από το χρόνο στη φθίνουσα μηχανική και ηλεκτρική ταλάντωση</p> <p>Εξαναγκασμένη μηχανική και ηλεκτρική ταλάντωση</p> <p>Συντονισμός στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις</p>	<p>[Εφόσον είναι δυνατό πείραμα επίδειξης με παλμογράφο]</p> <p>Προσομοίωση φθίνουσας μηχανικής και ηλεκτρικής ταλάντωσης</p> <p>Προσομοίωση εξαναγκασμένης ταλάντωσης</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη συνθήκη συντονισμού</li> <li>• κατασκευάζουν και να ερμηνεύουν τα διαγράμματα συντονισμού</li> <li>• δίνουν παραδείγματα θετικών και αρνητικών εφαρμογών του φαινομένου του συντονισμού</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τις σχέσεις που δίνουν το πλάτος και τη φάση της ταλάντωσης που προκύπτει ως αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης και της ίδιας συχνότητας</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη σχέση της θέσης – χρόνου σε διακρότημα</li> <li>• διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τις σχέσεις που περιγράφουν την περίοδο και τη συχνότητα διακροτήματος σε συνάρτηση με τις περιόδους και τις συχνότητες των συνιστωσών ταλαντώσεων</li> <li>• κατασκευάζουν και εξηγούν το διάγραμμα θέσης - χρόνου στο διακρότημα</li> </ul>	<p>Σύνθεση απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης με την ίδια συχνότητα</p> <p>Σύνθεση απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης με το ίδιο πλάτος και παραπλήσιες συχνότητες</p>	<p>Προσομοίωση σύνθεσης ταλαντώσεων</p> <p>Ειδικά προσομοίωση διακροτήματος με σύγκριση διαγραμμάτων σε διάφορες περιπτώσεις</p>
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 4: ΚΥΜΑΤΑ (16 ΩΡΕΣ)</b>		
<b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς: κύματος, αρμονικού κύματος, περιόδου αρμονικού κύματος, συχνότητας αρμονικού κύματος, πλάτους αρμονικού κύματος, μήκους κύματος, φάσης αρμονικού κύματος</li> </ul>	<p>Ορισμός κύματος, περιόδου αρμονικού κύματος, συχνότητας αρμονικού κύματος, πλάτους αρμονικού κύματος, μήκους κύματος, φάσης αρμονικού κύματος</p>	<p>Προσομοίωση διάδοσης κύματος σε γραμμικό ελαστικό μέσο</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς του εγκάρσιου και του διαμήκους κύματος</li> <li>• διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής</li> </ul>	<p>Εγκάρσια και διαμήκη κύματα</p> <p>Θεμελιώδης εξίσωση της κυματικής</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τη μαθηματική σχέση που περιγράφει την απομάκρυνση των σημείων του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με την απόσταση από την πηγή και τον χρόνο σε ένα αρμονικό κύμα</li> <li>• κατασκευάζουν και ερμηνεύουν τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης αρμονικού κύματος</li> <li>• εξηγούν την αντίστοιχη γραφική παράσταση των θέσεων ενός σημείου του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με τον χρόνο, και διαφόρων σημείων του ελαστικού μέσου σε συνάρτηση με την απόσταση από την πηγή σε μια ορισμένη χρονική στιγμή [στιγμιότυπο]</li> <li>• διατυπώνουν και να εφαρμόζουν την αρχή της επαλληλίας ή υπέρθεσης κυμάτων</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της συμβολής κυμάτων</li> <li>• διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει το αποτέλεσμα της συμβολής δύο αρμονικών κυμάτων στην επιφάνεια υγρού, όταν οι πηγές βρίσκονται σε φάση</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό του στάσιμου κύματος</li> <li>• περιγράφουν και να κατασκευάζουν στιγμιότυπα του στάσιμου κύματος</li> <li>• διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν την εξίσωση του στάσιμου κύματος</li> </ul>	<p>Μαθηματική περιγραφή αρμονικού κύματος</p> <p>Γραφική παράσταση αρμονικού κύματος σε συνάρτηση με τη θέση και τον χρόνο</p> <p>Αρχή της επαλληλίας ή υπέρθεσης κυμάτων Συμβολή δύο κυμάτων επιφανείας</p> <p>Στάσιμα κύματα</p>	<p>Προσομοίωση συμβολής δύο κυμάτων</p> <p>Προσομοίωση στάσιμων κυμάτων</p>

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 5: ΡΕΥΣΤΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ (13 ΩΡΕΣ)</b>		
<b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς του ρευστού, του συμπιεστού και του ασυμπίεστου ρευστού</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της υδροστατικής πίεσης</li> </ul>	Συμπιεστά και ασυμπίεστα ρευστά	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τον θεμελιώδη νόμο της υδροστατικής πίεσης και την αρχή του Pascal</li> <li>• περιγράφουν τη λειτουργία του υδραυλικού πιεστηρίου και τις εφαρμογές της</li> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς της στρωτής και της τυρβώδους ροής</li> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς της ρευματικής γραμμής, της φλέβας και της παροχής</li> <li>• διατυπώνουν τη σχέση μεταξύ της ταχύτητας υγρού και παροχής.</li> <li>• αποδεικνύουν, να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν την εξίσωση συνεχείας</li> <li>• εξηγούν πώς η εξίσωση Bernoulli είναι αποτέλεσμα της διατήρησης της ενέργειας</li> <li>• αποδεικνύουν, να περιγράφουν και να εφαρμόζουν την εξίσωση Bernoulli. Να αποδεικνύουν, να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν την αρχή του Toricelli</li> </ul>	<p>Υδροστατική πίεση - Θεμελιώδης νόμος της υδροστατικής - Αρχή του Pascal</p> <p>Στρωτή και τυρβώδης ροή</p> <p>Ρευματικές γραμμές - Φλέβα - Παροχή</p> <p>Διατήρηση ύλης και εξίσωση συνεχείας</p> <p>Διατήρηση της ενέργειας και ο νόμος Bernoulli</p>	<p>Προσομοίωση ροής υγρού</p> <p>Απλή επίδειξη ροής σε βρύση</p>



<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 6: ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ (25 ΩΡΕΣ)</b>		
<b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της στιγμιαίας γωνιακής ταχύτητας</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της στιγμιαίας γωνιακής επιτάχυνσης</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• εφαρμόζουν και αποδεικνύουν τις εξισώσεις κίνησης για την στροφική κίνηση σε διάφορες περιπτώσεις κάνοντας αντιστοίχιση με τις εξισώσεις της μεταφορικής κίνησης και να εξηγούν τα αντίστοιχα διαγράμματα</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της σύνθετης κίνησης</li> <li>• περιγράφουν και ερμηνεύουν την κύλιση τροχού</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις σχέσεις που περιγράφουν την ταχύτητα και την επιτάχυνση του κέντρου τροχού που κυλίνεται</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τον ορισμό της ροπής δύναμης ως προς άξονα και σημείο</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό του ζεύγους δυνάμεων</li> <li>• αποδεικνύουν, να περιγράφουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που περιγράφει τη ροπή ζεύγους δυνάμεων</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις συνθήκες ισορροπίας σώματος</li> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της ροπής αδράνειας σώματος</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν το θεώρημα Steiner</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τον θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης</li> </ul>	<p>Γωνιακή ταχύτητα- Γωνιακή επιτάχυνση</p> <p>Κύλιση τροχού</p> <p>Ροπή δύναμης ως προς άξονα - Ροπή δύναμης ως προς σημείο - Ροπή ζεύγους δυνάμεων</p> <p>Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος Ροπή αδράνειας - Θεώρημα Steiner</p> <p>Νόμος του Νεύτωνα για περιστροφή στερεού γύρω από άξονα</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τον ορισμό της στροφορμής υλικού σημείου και στερεού σώματος</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση στροφορμής σώματος και γωνιακής ταχύτητας</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν την αρχή διατήρησης της στροφορμής υλικού σημείου και σώματος</li> </ul>	<p>Στροφορμή υλικού σημείου</p> <p>Στροφορμή στερεού σώματος</p> <p>Διατήρηση της στροφορμής σώματος – συστήματος σωμάτων</p>	<p>Προσομοίωση διατήρησης της στροφορμής</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν την αρχή διατήρησης της στροφορμής συστήματος σωμάτων</li> <li>• αποδεικνύουν, διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση συνισταμένης ροπής και ρυθμού μεταβολής στροφορμής</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση έργου και ροπής καθώς και τη σχέση ισχύος και ροπής</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν τη σχέση κινητικής ενέργειας και γωνιακής ταχύτητας</li> <li>• περιγράφουν και εφαρμόζουν τη σχέση που παρέχει την κινητική ενέργεια τροχού που κυλίζειται</li> <li>• διατυπώνουν και εφαρμόζουν το θεώρημα έργου ενέργειας για την περίπτωση της σύνθετης κίνησης στερεού σώματος</li> </ul>	<p>Γενικότερη διατύπωση του νόμου της στροφικής κίνησης</p> <p>Έργο και ισχύς σε όρους ροπής</p> <p>Κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής</p>	
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ 7: ΚΡΟΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ (11 ΩΡΕΣ)</b>		
<p><b>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>  <i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες είναι ικανοί/-ές να:</i></p>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</b>	<b>ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• διατυπώνουν τον ορισμό της κρούσης στο μακρόκοσμο και στο μικρόκοσμο</li> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς της κεντρικής, έκκεντρης και πλάγιας κρούσης</li> <li>• διατυπώνουν τους ορισμούς της ελαστικής, μη ελαστικής και πλαστικής κρούσης</li> <li>• υπολογίζουν τις ταχύτητες των σωμάτων μετά τη μη ελαστική και πλαστική κρούση</li> <li>• υπολογίζουν τις ταχύτητες των σφαιρών μετά την κεντρική ελαστική κρούση</li> </ul>	<p>Κρούσεις</p> <p>Ελαστική και μη ελαστική</p> <p>Κρούση δύο σωμάτων</p> <p>Κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών</p>	<p>Προσομοίωση κρούσεων</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>• εφαρμόζουν τη σχέση που συνδέει την ταχύτητα σώματος πριν και μετά την κεντρική και ελαστική κρούση του, με άλλο σώμα πολύ μεγαλύτερης μάζας</li><li>• ερμηνεύουν πώς ένας πύραυλος προωθείται και να υπολογίζουν την προωστική δύναμη</li></ul>	Κεντρική ελαστική κρούση σώματος με ακίνητο σώμα κατά πολύ μεγαλύτερης μάζας  Προώθηση πυραύλου	Προσομοίωση κίνησης πυραύλου ή απλό πείραμα [π.χ. μπαλόνη]
--	---	--

Η ισχύς αυτής της απόφασης αρχίζει από το σχολικό έτος 2019-2020.  
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 23 Δεκεμβρίου 2019

Η Υφυπουργός

**ΣΟΦΙΑ ΖΑΧΑΡΑΚΗ**



## ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Το Εθνικό Τυπογραφείο αποτελεί δημόσια υπηρεσία υπαγόμενη στην Προεδρία της Κυβέρνησης και έχει την ευθύνη τόσο για τη σύνταξη, διαχείριση, εκτύπωση και κυκλοφορία των Φύλλων της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ), όσο και για την κάλυψη των εκτυπωτικών - εκδοτικών αναγκών του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα (ν. 3469/2006/Α' 131 και π.δ. 29/2018/Α' 58).

### 1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

- Τα **ΦΕΚ σε ηλεκτρονική μορφή** διατίθενται δωρεάν στο **www.et.gr**, την επίσημη ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου. Όσα ΦΕΚ δεν έχουν ψηφιοποιηθεί και καταχωριστεί στην ανωτέρω ιστοσελίδα, ψηφιοποιούνται και αποστέλλονται επίσης δωρεάν με την υποβολή αίτησης, για την οποία αρκεί η συμπλήρωση των αναγκαίων στοιχείων σε ειδική φόρμα στον ιστότοπο **www.et.gr**.

- Τα **ΦΕΚ σε έντυπη μορφή** διατίθενται σε μεμονωμένα φύλλα είτε απευθείας από το Τμήμα Πωλήσεων και Συνδρομητών, είτε ταχυδρομικά με την αποστολή αιτήματος παραγγελίας μέσω των ΚΕΠ, είτε με ετήσια συνδρομή μέσω του Τμήματος Πωλήσεων και Συνδρομητών. Το κόστος ενός ασπρόμαυρου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,00 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,20 €. Το κόστος ενός έγχρωμου ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1,50 €, αλλά για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο (ή μέρος αυτού) προσαυξάνεται κατά 0,30 €. Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. διατίθεται δωρεάν.

#### • Τρόποι αποστολής κειμένων προς δημοσίευση:

Α. Τα κείμενα προς δημοσίευση στο ΦΕΚ, από τις υπηρεσίες και τους φορείς του δημοσίου, αποστέλλονται ηλεκτρονικά στη διεύθυνση **webmaster.et@et.gr** με χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής και χρονοσήμανσης.

Β. Κατ' εξαίρεση, όσοι πολίτες δεν διαθέτουν προηγμένη ψηφιακή υπογραφή μπορούν είτε να αποστέλλουν ταχυδρομικά, είτε να καταθέτουν με εκπρόσωπό τους κείμενα προς δημοσίευση εκτυπωμένα σε χαρτί στο Τμήμα Παραλαβής και Καταχώρισης Δημοσιευμάτων.

- Πληροφορίες, σχετικά με την αποστολή/κατάθεση εγγράφων προς δημοσίευση, την ημερήσια κυκλοφορία των Φ.Ε.Κ., με την πώληση των τευχών και με τους ισχύοντες τιμοκαταλόγους για όλες τις υπηρεσίες μας, περιλαμβάνονται στον ιστότοπο (**www.et.gr**). Επίσης μέσω του ιστότοπου δίδονται πληροφορίες σχετικά με την πορεία δημοσίευσης των εγγράφων, με βάση τον Κωδικό Αριθμό Δημοσιεύματος (ΚΑΔ). Πρόκειται για τον αριθμό που εκδίδει το Εθνικό Τυπογραφείο για όλα τα κείμενα που πληρούν τις προϋποθέσεις δημοσίευσης.

### 2. ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ - ΕΚΔΟΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ

Το Εθνικό Τυπογραφείο ανταποκρινόμενο σε αιτήματα υπηρεσιών και φορέων του δημοσίου αναλαμβάνει να σχεδιάσει και να εκτυπώσει έντυπα, φυλλάδια, βιβλία, αφίσες, μπλοκ, μηχανογραφικά έντυπα, φακέλους για κάθε χρήση, κ.ά.

Επίσης σχεδιάζει ψηφιακές εκδόσεις, λογότυπα και παράγει οπτικοακουστικό υλικό.

**Ταχυδρομική Διεύθυνση:** Καποδιστρίου 34, τ.κ. 10432, Αθήνα

Ιστότοπος: **www.et.gr**

**ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ:** 210 5279000 - fax: 210 5279054

Πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία του ιστότοπου: **helpdesk.et@et.gr**

#### ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΚΟΙΝΟΥ

**Πωλήσεις - Συνδρομές:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279178 - 180)

**Πληροφορίες:** (Ισόγειο, Γρ. 3 και τηλεφ. κέντρο 210 5279000)

**Παραλαβή Δημ. Ύλης:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279167, 210 5279139)

Αποστολή ψηφιακά υπογεγραμμένων εγγράφων προς δημοσίευση στο ΦΕΚ: **webmaster.et@et.gr**

Πληροφορίες για γενικό πρωτόκολλο και αλληλογραφία: **grammateia@et.gr**

**Ωράριο για το κοινό:** Δευτέρα ως Παρασκευή: 8:00 - 13:30

**Πείτε μας τη γνώμη σας,**

για να βελτιώσουμε τις υπηρεσίες μας, συμπληρώνοντας την ειδική φόρμα στον ιστότοπό μας.

