

Στέργος Σαλαμαστράκης
Μαρία Μπαρμπαρή-Σαλαμαστράκη
Σπύρος Σαλαμαστράκης

ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

(4.1. Κύκλος ζωής του κυττάρου, 4.3 Κυτταρική διαίρεση)

Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

**ΝΕΑ
ΕΚΔΟΣΗ**



Σύμφωνα
με την ύλη
και τις οδηγίες
του Υπουργείου
για το Νέο Σύστημα
των Πανελλαδικών
Εξετάσεων

ΜΕΤΑΙΧΜΙΘ

Περιεχόμενα

Προλογικό σημείωμα	5
--------------------------	---

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΓΕΝΕΤΙΚΗ (§ 4.1, 4.3)

Ερωτήσεις κατανόησης	9
Ερωτήσεις σωστού-λάθους	40
Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής	46
Ερωτήσεις αντιστοίχισης	74
Ερωτήσεις κρίσεως – συνδυαστικές	81
Μεθοδολογία ασκήσεων	100
Ασκήσεις προς λύση	105
Ερωτήσεις και ασκήσεις από την Τράπεζα Θεμάτων με τις απαντήσεις τους	112
Απαντήσεις στις ερωτήσεις-ασκήσεις-προβλήματα του σχολικού βιβλίου	130
Κριτήριο αξιολόγησης	138
Γλωσσάρι	142

ΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ (2018-2020) ΜΕ ΤΙΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

Πανελλαδικές Εξετάσεις (19/6/2018) Γ΄ τάξης Ημερήσιου Γενικού Λυκείου	147
Πανελλαδικές Εξετάσεις (19/6/2018) Δ΄ τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου	158
Επαναληπτικές Πανελλαδικές Εξετάσεις (10/9/2018) Γ΄ τάξης Ημερήσιου και Δ΄ Εσπερινού Γενικού Λυκείου	166
Πανελλαδικές Εξετάσεις (18/6/2019) Γ΄ τάξης Ημερήσιου Γενικού Λυκείου	174
Πανελλαδικές Εξετάσεις (18/6/2019) Δ΄ τάξης Εσπερινού Γενικού Λυκείου	186

Επαναληπτικές Πανελλαδικές Εξετάσεις (7/9/2019)	
Γ' τάξης Ημερήσιου και Δ' Εσπερινού Γενικού Λυκείου	193
Πανελλαδικές Εξετάσεις (19/6/2020) (νέο σύστημα)	
Ημερήσιου και Εσπερινού Γενικού Λυκείου	201
Πανελλαδικές Εξετάσεις (19/6/2020) (παλαιό σύστημα)	
Ημερήσιου Γενικού Λυκείου	212
Πανελλαδικές Εξετάσεις (19/6/2020) (παλαιό σύστημα)	
Εσπερινού Γενικού Λυκείου	219
Επαναληπτικές Πανελλαδικές Εξετάσεις 2020 (9/9/2020) (νέο σύστημα)	
Ημερήσιου και Εσπερινού Γενικού Λυκείου	225
Επαναληπτικές Πανελλαδικές Εξετάσεις 2020 (9/9/2020) (παλαιό σύστημα)	
Γ' τάξης Ημερήσιου και Δ' Εσπερινού Γενικού Λυκείου	235

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΥΛΗ (2020-2021)

1ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης	245
2ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης	249
3ο Επαναληπτικό Κριτήριο Αξιολόγησης	254

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ, ΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Απαντήσεις στις ερωτήσεις σωστού-λάθους	261
Απαντήσεις στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής	261
Απαντήσεις στις ερωτήσεις αντιστοίχισης	261
Απαντήσεις στις ερωτήσεις κρίσεως – συνδυαστικές	262
Απαντήσεις στις ασκήσεις προς λύση	307
Απαντήσεις στο Κριτήριο Αξιολόγησης	318
Απαντήσεις στα Κριτήρια Αξιολόγησης σε όλη την ύλη	321
Βιβλιογραφία	342
Ηλεκτρονικές διευθύνσεις με βίντεο για τις κυτταρικές διαιρέσεις	344

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΓΕΝΕΤΙΚΗ

4.1 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

4.3 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

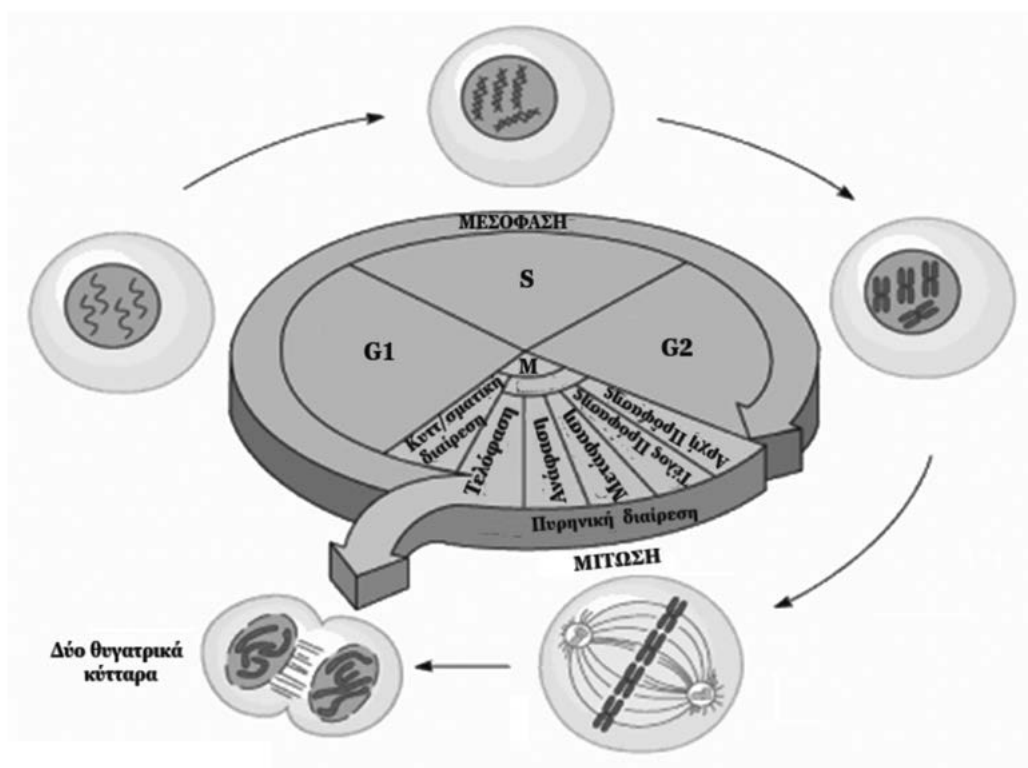
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ

4.1 ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

1. α. Τι ονομάζεται **κυτταρικός κύκλος** ή **κύκλος ζωής του κυττάρου**;
β. Σε ποιες φάσεις τον χωρίζουμε προκειμένου να τον περιγράψουμε και να τον μελετήσουμε καλύτερα;

Απ.

- α. **Κυτταρικός κύκλος** ή **κύκλος ζωής του κυττάρου** ονομάζεται το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη δημιουργία ενός κυττάρου μέχρις ότου και το ίδιο να παραγάγει τους απογόνους του.
- β. Τον κυτταρικό κύκλο, αν και αποτελεί μια συνεχή διαδοχή γεγονότων, τον χωρίζουμε σε δύο φάσεις, στη **μεσόφαση** και στη **μιτωτική διαίρεση** ή **μίτωση**. (Η μίτωση αφορά μόνο ευκαρυωτικά κύτταρα, φυτικά ή ζωικά.)



2. α. Πώς προσδιορίζεται χρονικά η **μεσόφαση** και τι ποσοστό (%) της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου αντιπροσωπεύει;
β. Ποιος είναι γενικά ο ρόλος της μεσόφασης;

Απ.

- α. Η **μεσόφαση** αποτελεί χρονικά την πρώτη φάση του κυτταρικού κύκλου, αφού παρεμβάλλεται ανάμεσα σε δύο διαδοχικές μιτωτικές διαιρέσεις και αντιπροσωπεύει το 90% έως το 95% της διάρκειας του κυτταρικού κύκλου.
- β. Κατά τη διάρκεια της μεσόφασης τα κύτταρα φαίνεται να «αδρανούν», γιατί δεν παρατηρούνται έντονα κινητικά φαινόμενα στον πυρήνα.

Στην πραγματικότητα όμως, **αυξάνεται** αφενός μεν ο **όγκος του κυττάρου** και αφετέρου το κύτταρο **προετοιμάζεται** για την **επικείμενη διαίρεσή του**. Αυτό σημαίνει **έντονες μεταβολικές διαδικασίες** που γίνονται τόσο στον **πυρήνα** (αντιγραφή του DNA, σύνθεση mRNA, tRNA, rRNA κ.ά.) όσο και στο **κυτταρόπλασμα** (π.χ. σύνθεση πρωτεϊνών, υδατανθράκων, λιπιδίων κ.ά.).

3. α. *Να αναφέρετε με τη σειρά τα στάδια στα οποία υποδιαιρείται η μεσόφαση. Ποιο από τα στάδια αυτά είναι το μεγαλύτερο και ποιο το μικρότερο σε διάρκεια;*
 β. *Ποιες διαδικασίες πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια του κάθε σταδίου;*

Απ.

- α. Η μεσόφαση υποδιαιρείται με τη σειρά στα στάδια **G₁**, **S** και **G₂** (τα γράμματα G και S είναι τα κεφαλαία αρχικά των λέξεων gap: χάσμα και synthesis: σύνθεση). Το μεγαλύτερο σε διάρκεια είναι το στάδιο **G₁** που είναι και το πρώτο στο οποίο εισέρχεται το κύτταρο μετά τη δημιουργία του και το μικρότερο είναι το στάδιο **S** που παρεμβάλλεται ανάμεσα στο **G₁** και **G₂**. Το στάδιο **G₂**, που είναι το τελευταίο, αποτελεί μια μεταβατική περίοδο πριν από την έναρξη της κυτταρικής διαίρεσης.
- β. Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται σε κάθε στάδιο είναι:
- Στο **στάδιο G₁** γίνεται η βιοσύνθεση mRNA, tRNA, rRNA, πρωτεϊνών (δομικών και λειτουργικών), ριβοσωμάτων κ.ά. Παράλληλα εξίσου έντονη είναι και η κυτταρική αναπνοή, ώστε να καλύψει τις αυξημένες ενεργειακές ανάγκες αυτής της περιόδου.
 - Στο **στάδιο S** γίνεται ο αυτοδιπλασιασμός του γενετικού υλικού. Στο τέλος αυτού του σταδίου, το κύτταρο έχει διπλασιάσει την ποσότητα του γενετικού υλικού, ενώ τα δύο αντίγραφα του γενετικού υλικού που έχουν παραχθεί φέρουν ταυτόσημες γενετικές πληροφορίες (αν δεν έχει συμβεί κάποια μετάλλαξη).
 - Στο **στάδιο G₂** διαιρούνται τα μιτοχόνδρια, οι χλωροπλάστες και το κεντροσώμα (μόνο στα ζωικά κύτταρα). Τα χρωμοσώματα δεν μπορούν ακόμη να γίνουν ορατά ως μεμονωμένες δομές, γιατί η χρωματίνη που τα συνιστά δεν έχει ακόμη συμπυκνωθεί στον μέγιστο βαθμό.

4.3 ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

4. α. Ποια διαδικασία ονομάζεται **κυτταρική διαίρεση**;
- β. Τι επιτελείται με αυτήν;
- γ. Ποιοι είναι οι δύο τύποι διαίρεσης που απαντώνται στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς;
- δ. Ποιος τύπος κυτταρικής διαίρεσης απαντάνται στους προκαρυωτικούς οργανισμούς;

Απ.

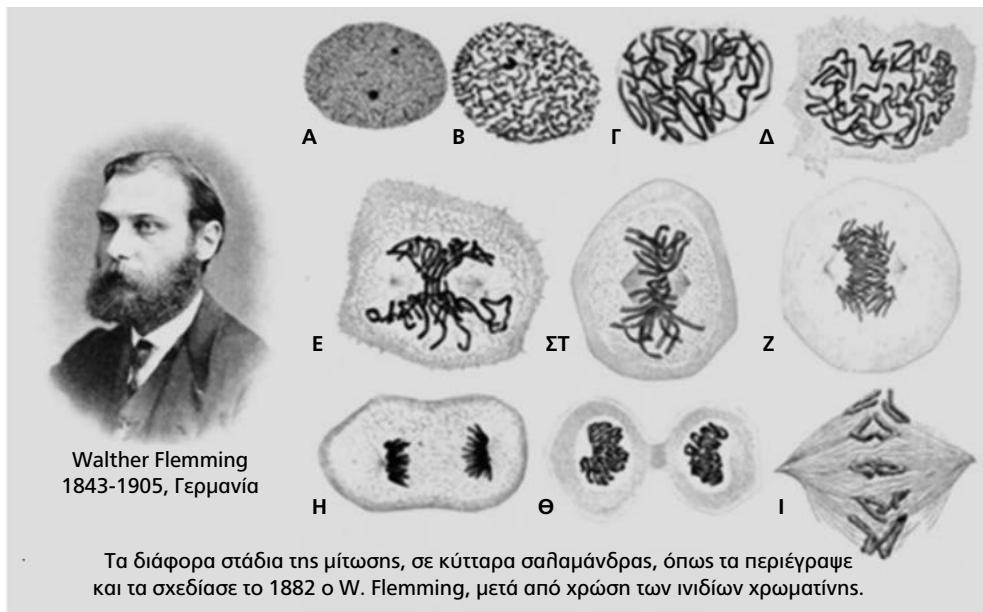
- α. **Κυτταρική διαίρεση** ονομάζεται η διαδικασία με την οποία προκύπτουν τα νέα κύτταρα σε έναν προκαρυωτικό ή ευκαρυωτικό οργανισμό, δηλαδή η διαδικασία πολλαπλασιασμού τους. Η κυτταρική διαίρεση αποτελεί την **αφετηρία** της αύξησης, της ανάπτυξης και της αναπαραγωγής των οργανισμών.
- β. Με την κυτταρική διαίρεση επιτελείται:
 - η **μονογονική αναπαραγωγή** των οργανισμών, κατά την οποία το νέο ή τα νέα άτομα προέρχονται από **έναν μόνο γονέα**,
 - η **αμφιγονική αναπαραγωγή** των οργανισμών, κατά την οποία τα νέα άτομα είναι προϊόν γονιμοποίησης, συνένωσης δηλαδή δύο εξειδικευμένων κυττάρων, των γαμετών, που προέρχονται από **δύο γονείς** συνθήτως διαφορετικού φύλου,
 - η **αύξηση του αριθμού των κυττάρων** και συνεπώς η **ανάπτυξη** των πολυκύτταρων οργανισμών,
 - η αντικατάσταση των **νεκρών, κατεστραμμένων ή γηρασμένων** κυττάρων στους ιστούς με άλλα όμοια μ' αυτά.
- γ. Η **μίτωση**, που είναι ο **βασικός τύπος κυτταρικής διαίρεσης** στα ευκαρυωτικά κύτταρα, και η **μείωση**, που αποτελεί μια πιο εξελιγμένη παραλλαγή της μίτωσης (με την οποία παράγονται οι γαμέτες) για τους οργανισμούς που αναπαράγονται **αμφιγονικά**.
- δ. Στους προκαρυωτικούς οργανισμούς η κυτταρική διαίρεση γίνεται με **διχοτόμηση**, που αποτελεί απλούστερη διαδικασία και **δεν** έχει τα χαρακτηριστικά της μίτωσης.

Μίτωση

5. α. **Πότε και ποιος** έδωσε για πρώτη φορά το όνομα **μίτωση** στον βασικό τύπο κυτταρικής διαίρεσης των ευκαρυωτικών κυττάρων και σε ποιες παρατηρήσεις στηρίχθηκε; Ποια είναι η προέλευση του όρου μίτωση;
- β. Πώς συσχετίζονται οι παραπάνω παρατηρήσεις με τα σημερινά δεδομένα;

Απ.

- α. • Το 1879 ο γερμανός ανατόμος **Β. Φλέμινγκ** (Walther Flemming) ανακάλυψε (μετά από χρώση) στον πυρήνα (των κυττάρων εμβρύων σαλαμάνδρας) ένα χαρακτηριστικό νηματοειδές υλικό.

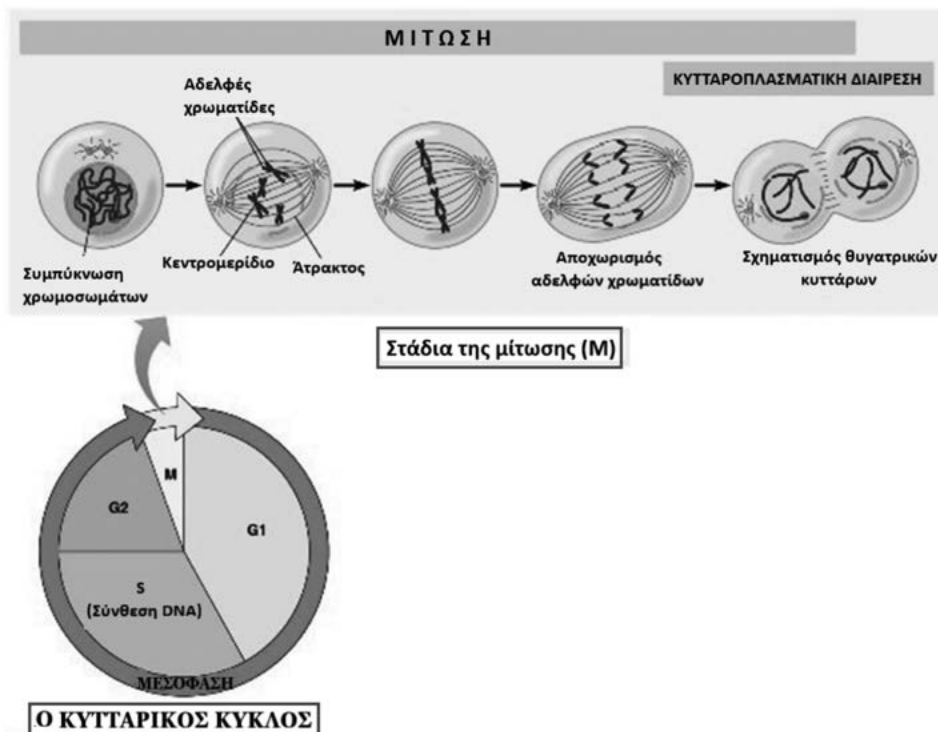


- Παρατηρώντας μάλιστα τα κύτταρα σε διάφορα στάδια της ζωής τους, παρατήρησε ότι τα νημάτια που συνιστούν αυτό το υλικό, αφού βραχυνθούν και παχυνθούν, «κόβονται», για να διανεμηθούν στους απογόνους του κυττάρου.
 - Την ακολουθία των παραπάνω φαινομένων την ονόμασε **μίτωση** από την ελληνική λέξη **μίτος** που σημαίνει «νήμα».
- β. Σήμερα γνωρίζουμε ότι τα νημάτια του Β. Φλέμινγκ είναι τα χρωμοσώματα, οι φορείς των γονιδίων και ότι η **μίτωση** είναι ο **βασικός τύπος** διαίρεσης των ευκαρυωτικών κυττάρων.
- 6. Τι είναι η μίτωση, πού αυτή τελικά οδηγεί και ποια η διάρκειά της κατά τον κυτταρικό κύκλο;**

Απ.

Η μίτωση αποτελεί τον βασικό τύπο κυτταρικής διαίρεσης στα ευκαρυωτικά κύτταρα που οδηγεί τελικά στη δημιουργία **δύο γενετικά πανομοιότυπων μεταξύ τους** (όσο και με το μητρικό) θυγατρικών κυττάρων. Είναι το συντομότερο αληθιά και εντυπωσιακότερο τμήμα του κυτταρικού κύκλου και αντιστοιχεί στο 5-10% της

διάρκειάς του. (Αναλογικά, αν ο κυτταρικός κύκλος διαρκεί 24 ώρες, η μίτωση αντιστοιχεί στη 1 ώρα.)



7. Ποιες είναι οι δύο διαδοχικές διαδικασίες της μίτωσης με τις οποίες διασφαλίζεται η δημιουργία των δύο γενετικά πανομοιότυπων θυγατρικών κυττάρων και πού αποσκοπεί η καθεμία;

Απ.

Οι δύο διαδοχικές διαδικασίες της μίτωσης είναι:

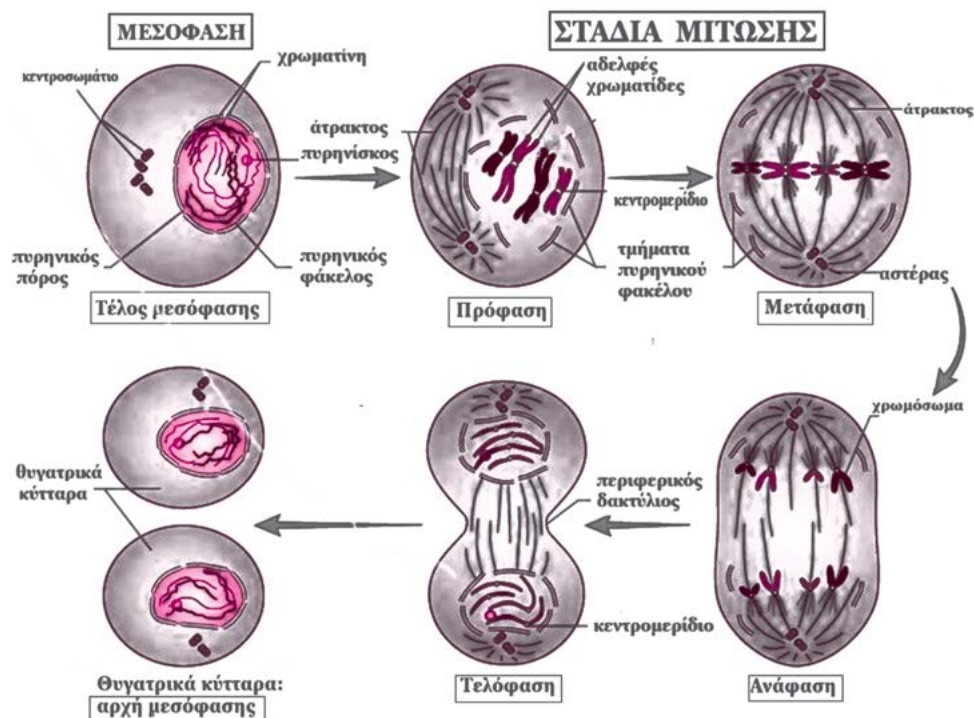
- **η πυρηνική διαίρεση**, κατά τη διάρκεια της οποίας γίνεται **ακριβοδίκαιη** διανομή γενετικού υλικού (αριθμός και είδος χρωμοσωμάτων) στους δύο θυγατρικούς πυρήνες, με αποτέλεσμα αυτοί να είναι **γενετικά πανομοιότυποι**, και
- **η κυτταροπλασματική διαίρεση**, κατά τη διάρκεια της οποίας το κυτταρόπλασμα του μητρικού (προγονικού) κυττάρου μοιράζεται σε δύο θυγατρικά κύτταρα, έτσι ώστε το καθένα να αποκτήσει το απαραίτητο κυτταρόπλασμα και οργάνδια.

Πυρηνική διαίρεση

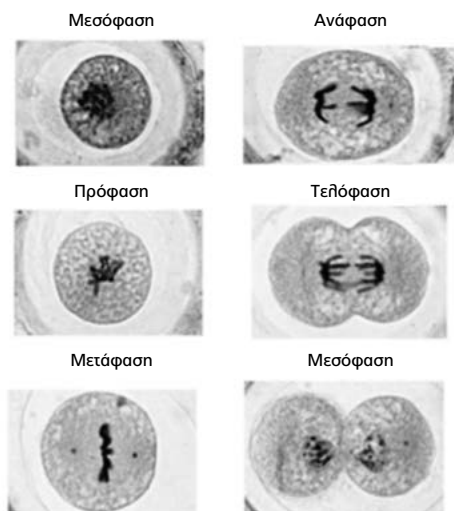
8. Η πυρηνική διαίρεση είναι ένα **συνεχές** φαινόμενο. Να αναφέρετε με τη σειρά τα τέσσερα στάδια στα οποία τη χωρίζουμε, προκειμένου να διευκολυνθούμε στη μελέτη και στην περιγραφή της. Ποιο από τα στάδια αυτά είναι το μεγαλύτερο σε διάρκεια;

Απ.

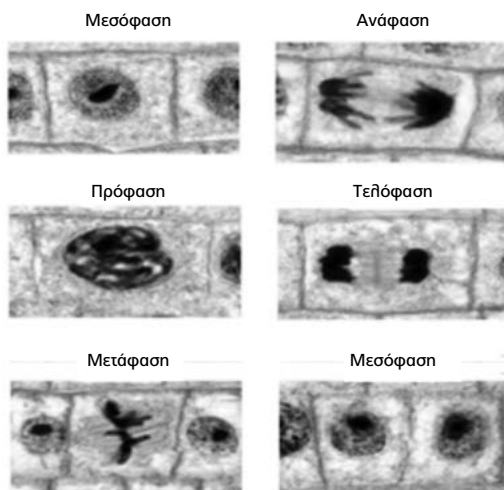
Τα στάδια της πυρηνικής διαίρεσης (για τα περισσότερα ευκαρυωτικά κύτταρα) είναι με τη σειρά τα ακόλουθα τέσσερα: η **πρόφαση**, η **μετάφαση**, η **ανάφαση** και η **τελόφαση**. Το μεγαλύτερο σε διάρκεια στάδιο είναι η **πρόφαση**.



ΜΙΤΩΣΗ ΖΩΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ



ΜΙΤΩΣΗ ΦΥΤΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ



9. Να περιγράψετε τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της πρόφασης της μίτωσης.

Απ.

Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της **πρόφασης** είναι οι ακόλουθες:

- Τα **διπλοσυσσώματα ινίδια** της χρωματίνης αρχίζουν να περιελίσσονται και να συμπυκνώνονται, για να πάρουν τη χαρακτηριστική μορφή των **χρωμοσωμάτων**. Κάθε χρωμόσωμα (βρίσκεται σε τυχαία θέση) και αποτελείται από δύο αδελφές χρωματίδες ενωμένες στο **κεντρομερίδιο**.
- Η **άτρακτος** αρχίζει στη συνέχεια να σχηματίζεται. Ο σχηματισμός της διαφοροποιείται ανάμεσα στα ζωικά και τα φυτικά κύτταρα:
 - Στα **ζωικά** κύτταρα γίνεται με τη βοήθεια του **κεντροσωματίου** που ήδη έχει διπλοσυσσαστεί κατά τη μεσόφαση. Έτσι, τα δύο κεντροσώματα μετακινούνται προς τους δύο πόλους και από καθένα απ' αυτά προβάλλουν ακτινωτά νημάτια, οι **μικροσωληνίσκοι**, που σιγά σιγά σχηματίζουν την **άτρακτο**.
 - Στα **φυτικά** κύτταρα είναι προφανές ότι η άτρακτος **δεν** οργανώνεται από κεντροσώματα, αφού δεν διαθέτουν τέτοια.
- Ο **πυρηνικός φάκελος** και ο **πυρηνίσκος αποδιοργανώνονται**, επιτρέποντας στους μικροσωληνίσκους να εισβάλουν στον χώρο που καταλάμβανε ο πυρήνας προκειμένου να ενωθούν με τα κεντρομερίδια των χρωμοσωμάτων (στο στάδιο της μετάφασης).

10. Να περιγράψετε τα γεγονότα που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της μετάφασης μίτωσης.

Απ.

Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της **μετάφασης** είναι οι ακόλουθες:

- **Συνεχίζεται η συμπύκνωση της χρωματίνης** και στο τέλος του σταδίου τα χρωμοσώματα αποκτούν τον **μέγιστο** βαθμό συσπείρωσης, γι' αυτό και είναι περισσότερο διακριτά από οποιοδήποτε άλλο στάδιο του κυτταρικού κύκλου.
- Κατά την έναρξη του σταδίου, σε κάθε χρωμόσωμα καταλήγουν νημάτια της ατράκτου μόνο από τον ένα πόλο, καθώς η **άτρακτος οργανώνεται πλήρως**. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα χρωμοσώματα να εγκαταλείπουν τις τυχαίες θέσεις που καταλάμβαναν κατά την πρόφαση και να μετακινούνται κατά μήκος των νημάτων της ατράκτου προς το ισημερινό επίπεδο του κυττάρου (vonτό επίπεδο στο μέσο του κυττάρου). Στη θέση αυτή, σε κάθε χρωμόσωμα καταλήγουν νημάτια προερχόμενα και από τους δύο πόλους.
- Στο τέλος αυτής της φάσης τα χρωμοσώματα **έχουν φτάσει στο ισημερινό επίπεδο**, με τις αδελφές χρωματίδες του κάθε χρωμοσώματος να έχουν τοποθετηθεί παράλληλα προς αυτό.

11. Να περιγράψετε τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της **ανάφασης** της μίτωσης.

Απ.

Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της **ανάφασης** της μίτωσης είναι οι ακόλουθες:

- Αρχικά, ξεκινά η **διαίρεση** (διαχωρισμός) του κεντρομεριδίου κάθε χρωμοσώματος που ενώνει τις δύο αδελφές χρωματίδες, οπότε αυτές αποχωρίζονται και **ανεξαρτητοποιούνται**. (Στην πραγματικότητα, η φράση «διαίρεση κεντρομεριδίου» δεν είναι σωστή διότι **κάθε αδελφή χρωματίδα έχει το δικό της κεντρομερίδιο**.)
- Οι μικροσωληνίσκοι της ατράκτου **βραχύνονται** και ασκούν αντίθετη έλξη στο κεντρομερίδιο της κάθε χρωματίδας, οπότε αυτές απομακρύνονται η μία από την άλλη προς τον αντίθετο πόλο η καθεμιά σαν να κινούνται πάνω σε ράγες τρένου.
- Τελικά, η άτρακτος **επιμηκύνεται** (καθώς και ολόκληρο το ζωικό κύτταρο) και σε κάθε πόλο καταλήγει μια πλήρης σειρά χρωμοσωμάτων, αφού **κάθε χρωματίδα αποτελεί πλέον ένα ανεξάρτητο χρωμόσωμα**.
- Στα **φυτικά** κύτταρα, στο τέλος του σταδίου αυτού, στην περιοχή του ισημερινού επιπέδου αρχίζει να δημιουργείται από μικροσωληνίσκους, ένα πλέγμα, ο **φραγμοπλάστης**.

12. Να περιγράψετε τις διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της **τελόφασης** της μίτωσης.

Απ.

Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της **τελόφασης** της μίτωσης είναι ακριβώς αντίστροφες απ' αυτές που συνέβησαν στην πρόφαση:

- Η **άτρακτος αποδιοργανώνεται**, ωστόσο το κεντροσωμάτιο παραμένει σε κάθε πόλο του κυττάρου.
- **Επανεμφανίζονται οι πυρηνικοί φάκελοι** και έτσι δημιουργούνται δύο γενετικά πανομοιότυποι θυγατρικοί πυρήνες (καθένας από τους οποίους εσωκλείει μια πλήρη σειρά χρωμοσωμάτων), οι οποίοι μοιράζονται το ίδιο κυτταρόπλησμα.
- Σε κάθε πυρήνα τα χρωμοσώματα **αποσυσπειρώνονται** σταδιακά και επανέρχονται στη μορφή του δικτύου ινιδίων χρωματίνης της μεσόφασης.
- **Επανασχηματίζεται ο πυρηνίσκος**.

Επιπλέον, κατά την τελόφαση πραγματοποιούνται και οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Συνεχίζεται η επιμήκυνση του κυττάρου.
- Στο ύψος του ισημερινού επιπέδου εντείνεται στα **ζωικά** κύτταρα ο σχηματισμός ενός περιφερικού δακτυλίου που σηματοδοτεί την ταχεία ολοκλήρωση της κυτταροπλάσματικής διαίρεσης.

13. Γιατί οι **αδελφές χρωματίδες** κάθε χρωμοσώματος είναι **γενετικά όμοιες** (με την προϋπόθεση ότι δεν έχει συμβεί μετάλλαξη);

Απ.

Επειδή οι αδελφές χρωματίδες είναι αποτέλεσμα του αυτοδιπλασιασμού του γενετικού υλικού που γίνεται κατά τη φάση S της μεσόφασης, αποτελούνται η καθεμία από ένα δίκλωνο μόριο DNA και είναι **γενετικά όμοιες** (ίδια αλληλουχία ζευγών βάσεων).

14. Για ποιο λόγο το γενετικό υλικό του κυττάρου «πακετάρεται»-συσπειρώνεται σε χρωμοσώματα;

Απ.

Διότι δεν πρέπει το γενετικό υλικό να σπάσει ούτε να χαθεί τίποτε κατά τη διάρκεια της μίτωσης (ή της μείωσης) ώστε να μπορεί ακέραιο κατά την ανάφαση να διακινηθεί και να ισοκατανεμηθεί με ακρίβεια στα θυγατρικά κύτταρα.

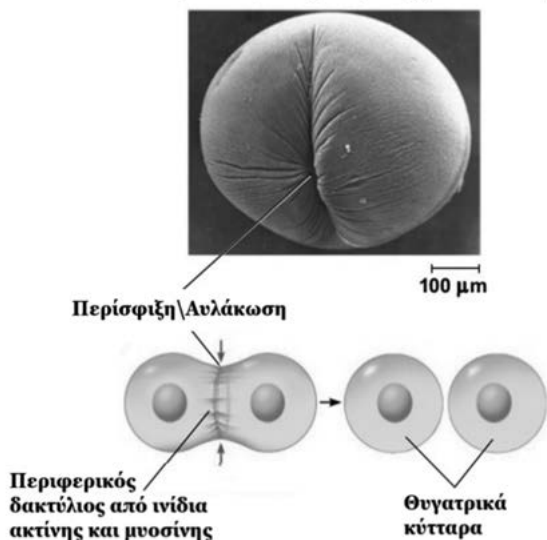
Κυτταροπλασματική διαίρεση

- 15. α.** Πότε ξεκινά να γίνεται η κυτταροπλασματική διαίρεση;
β. Ποιος είναι ο ρόλος της;
γ. Με ποιον τρόπο αυτή πραγματοποιείται στα κύτταρα;

Απ.

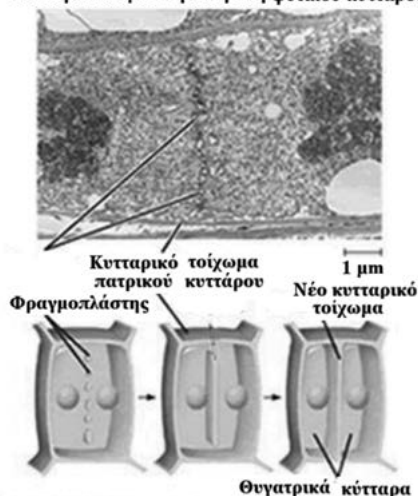
- α.** Η κυτταροπλασματική διαίρεση ξεκινά να γίνεται από το τέλος της ανάφασης και ολοκληρώνεται μετά το τέλος της τελόφασης.
- β.** Με την κυτταροπλασματική διαίρεση, το κυτταρόπλασμα του μητρικού κυττάρου διαιρείται και διανέμεται μαζί με τα οργάνιδια και τους δύο πανομοιότυπους γενετικά πυρήνες σε καθένα από τα δύο θυγατρικά αυτοτελή κύτταρα. Με τον τρόπο αυτό ολοκληρώνεται η μίτωση.
- γ.** Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η κυτταροπλασματική διαίρεση εξαρτάται από το είδος του κυττάρου:
- Στα **ζωικά κύτταρα**, στο ύψος του ισημερινού επιπέδου του κυττάρου, αρχίζει από το τέλος της ανάφασης να σχηματίζεται ένας **περιφερικός δακτύλιος** από ινίδια **ακτίνης**. Ο δακτύλιος αυτός με την πάροδο του χρόνου στενεύει όλο και περισσότερο, οπότε τελικά το κύτταρο διχοτομείται (αυλάκωση).

Κυτταροπλασματική διαίρεση ζωικού κυττάρου



- Στα φυτικά κύτταρα, η κυτταροπλασματική διαίρεση γίνεται με εντελώς διαφορετικό τρόπο. Ήδη, από το τέλος της ανάφασης, στην περιοχή του ισημερινού επιπέδου αρχίζει να δημιουργείται από **μικροσωληνίσκους** ένα πλέγμα, ο **φραγμοπλάστης**. Από τον φραγμοπλάστη θα προκύψουν τα κυτταρικά τοιχώματα των δύο θυγατρικών κυττάρων.

Κυτταροπλασματική διαίρεση φυτικού κυττάρου



16. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται:

- α. Η **διάρκεια** του κυτταρικού κύκλου καθώς και η διάρκεια καθεμιάς από τις φάσεις του;
- β. Η **συχνότητα** με την οποία τα κύτταρα διαιρούνται;

Απ.

- α. Η διάρκεια του κυτταρικού κύκλου αλλά και η διάρκεια καθεμιάς από τις δύο φάσεις του (μεσόφαση, κυτταρική διαίρεση) εξαρτώνται από:
 - Τον **τύπο του κυττάρου** (με βάση τη λειτουργία του). Για παράδειγμα, τα πρώιμα κύτταρα του ερυθρού μυελού των οστών ολοκληρώνουν έναν πλήρη κυτταρικό κύκλο σε 18 ώρες, ενώ τα επιθηλιακά κύτταρα στο βλεννογόνο του παχέος εντέρου σε 39 ώρες.
 - **Εξωτερικούς παράγοντες**, όπως είναι η θερμοκρασία, η παροχή θρεπτικών ουσιών, οξυγόνου κ.ά.
- β. Η συχνότητα με την οποία διαιρούνται τα κύτταρα καθορίζεται από τη διάρκεια του κυτταρικού τους κύκλου: τα κύτταρα που ολοκληρώνουν σύντομα τον κυτταρικό τους κύκλο, π.χ. τα επιθηλιακά κύτταρα του δέρματος διαιρούνται με μεγάλη συχνότητα. Άλλα κύτταρα, όπως τα νευρικά, από τη στιγμή που θα δημιουργηθούν, διαιρούνται σπάνια ή και καθόλου.

Η βιολογική σημασία της μίτωσης

17. Ποια είναι η βιολογική σημασία της μίτωσης;

Απ.

Με τη μίτωση, από ένα αρχικό κύτταρο (μητρικό) προκύπτουν **δύο θυγατρικά κύτταρα** που είναι **γενετικά ταυτόσημα τόσο μεταξύ τους όσο και με το αρχικό**, διότι καθένα από τα δύο θυγατρικά κύτταρα πήρε τη μία από τις δύο αδελφές χρωματίδες κάθε χρωμοσώματος του αρχικού κυττάρου.

Η μίτωση δηλαδή αποτελεί μια κυτταρική διαδικασία που ευνοεί τη **γενετική σταθερότητα** και **για τον λόγο αυτό** άλληλωςτε αποτελεί τη διαδικασία με την οποία γίνεται:

- Η **μονογονική αναπαραγωγή** των μονοκύτταρων και των πολυκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών (π.χ. η βλαστητική αναπαραγωγή των φυτών, με μοσχεύματα, με παραφυάδες, οφθαλμούς κ.ά.). Οι απόγονοί τους έχουν τον **ίδιο αριθμό** και **είδος χρωμοσωμάτων** με τους προγόνους τους.
- Η **ανάπτυξη των πολυκύτταρων οργανισμών** και η **ανανέωση των κυττάρων τους**. Τα κύτταρα που προστίθενται στον αναπτυσσόμενο οργανισμό, είτε αντικαθιστούν τα κατεστραμμένα είτε τα γηρασμένα κύτταρα και έχουν **ίδιο αριθμό** και **είδος χρωμοσωμάτων** με τα αρχικά κύτταρα από τα οποία προήλθαν.

Μείωση

18.α. Τι ονομάζεται **αναπαραγωγή**;

β. Να αναφέρετε τους δύο βασικούς τρόπους αναπαραγωγής.

Απ.

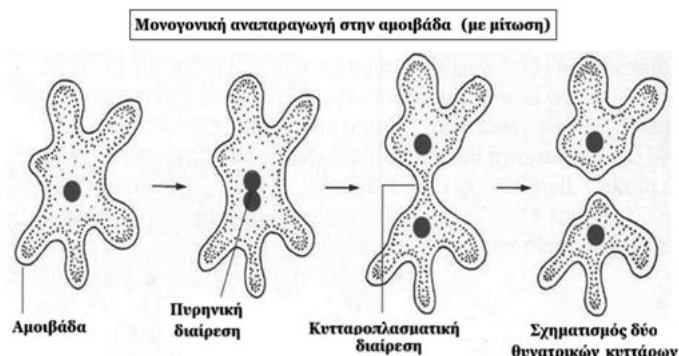
- α.** **Αναπαραγωγή** ονομάζεται η βιολογική διαδικασία δημιουργίας απογόνων από τους προγόνους και αποτελεί θεμελιώδες χαρακτηριστικό της ζωής.
- β.** Η αναπαραγωγή διακρίνεται σε **μονογονική** και **αμφιγονική**.

19. Να αναφέρετε δύο βασικά χαρακτηριστικά:

- α.** της **μονογονικής** αναπαραγωγής,
- β.** της **αμφιγονικής** αναπαραγωγής.

Απ.

- α.** Δύο βασικά χαρακτηριστικά της **μονογονικής** αναπαραγωγής είναι:
- Οι γενετικές πληροφορίες για τη δημιουργία του νέου ατόμου προέρχονται από **έναν μοναδικό γονέα**. Κατά συνέπεια,
 - οι απόγονοι, λόγω της πιστότητας και αντιγραφής του γενετικού υλικού και της ακρίβειας της διανομής του με τη **μίτωση**, είναι **πιστά αντίγραφα του μοναδικού γονέα**.





ΒΙΟΛΟΓΙΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

Το βιβλίο αυτό αποτελεί πλήρες βοήθημα για τους μαθητές της Ομάδας Προσανατολισμού Σπουδών Υγείας της Γ' Λυκείου, καθώς και χρήσιμο οδηγό για τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν το μάθημα της Βιολογίας. Χάρη στην πληρότητα, την εγκυρότητα του περιεχομένου αλλά και τον μεθοδικό τρόπο ανάπτυξής του, εξασφαλίζει στους μαθητές την επιτυχία στις Πανελλαδικές Εξετάσεις.

Το περιεχόμενο του βιβλίου καλύπτει πλήρως την ύλη των παραγράφων 4.1 και 4.3 από το σχολικό βιβλίο της Βιολογίας Β' Λυκείου Γενικής Παιδείας που περιλαμβάνονται στην εξεταστέα ύλη των Πανελλαδικών Εξετάσεων, ενώ δίνεται και πρόσθετο υλικό για τη σωστή προετοιμασία του μαθητή στο σύνολο της εξεταστέας ύλης του μαθήματος.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά την ύλη των παραγράφων 4.1 και 4.3, περιλαμβάνει:

- Αναλυτική παρουσίαση της θεωρίας μέσα από ερωτήσεις – απαντήσεις, οι οποίες συνοδεύονται από ευκρινή σχήματα, απαραίτητα για την κατανόηση της ύλης
- Ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου (σωστού-λάθους, πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης)
- Ερωτήσεις κρίσεως – συνδυαστικές
- Μεθοδολογία για την επίλυση των ασκήσεων
- Ασκήσεις για λύση
- Ερωτήσεις – ασκήσεις από την **Τράπεζα Θεμάτων** (με τις απαντήσεις τους)
- Απαντήσεις στις ερωτήσεις – ασκήσεις – προβλήματα του σχολικού βιβλίου
- Κριτήριο αξιολόγησης
- Γλωσσάρι βασικών εννοιών

Ακολουθούν τα θέματα των Πανελλαδικών Εξετάσεων με τις απαντήσεις τους (2018-2020) και κριτήρια αξιολόγησης σε όλη την ύλη των Πανελλαδικών. Στο τέλος του βιβλίου δίνονται απαντήσεις σε όλες τις συμπληρωματικές ερωτήσεις, τις ασκήσεις και τα κριτήρια αξιολόγησης.

ISBN:978-618-03-2490-7



ΒΟΗΘ. ΚΩΔ. ΜΗΧ/ΣΗΣ 82490

ΜΕΤΑΙΧΜΙΟ

Τα βιβλία της επιτυχίας