

# Πανελλαδικές εξετάσεις στη Βιολογία

Χρήσιμες οδηγίες

- Είδος θεμάτων
- Κατανομή βαθμολογίας
- Τρόπος βαθμολόγησης
- Κατανομή χρόνου

# Είδος θεμάτων (γενικά)

Τα θέματα των πανελλαδικά εξεταζόμενων μαθημάτων λαμβάνονται από την ύλη που ορίζεται ως εξεταστέα για κάθε μάθημα κατά το έτος που γίνονται οι εξετάσεις και περιλαμβάνουν ποικιλία ερωτήσεων (π.χ. σύντομης απάντησης, ελεύθερης ανάπτυξης).

Οι ερωτήσεις είναι ανάλογες με εκείνες που υπάρχουν στα σχολικά εγχειρίδια και στις οδηγίες του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Π.), διατρέχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση της εξεταστέας ύλης, ελέγχουν ευρύ φάσμα διδακτικών στόχων και είναι κλιμακούμενου βαθμού δυσκολίας.

Οι υποψήφιοι απαντούν υποχρεωτικά σε όλα τα θέματα.

# Είδος θεμάτων (γενικά)

Σε περίπτωση κατά την οποία ένα θέμα αναλύεται σε υπο-ερωτήματα, η βαθμολογία που προβλέπεται για αυτό κατανέμεται ισότιμα στα επιμέρους ερωτήματα, εκτός αν κατά την ανακοίνωση των θεμάτων καθορίζεται διαφορετικός βαθμός για κάθε ένα από αυτά.

Η διάρκεια της γραπτής εξέτασης των πανελλαδικά εξεταζομένων μαθημάτων είναι τρίωρη (3), εκτός αν, σε ειδικές περιπτώσεις, ορίζεται διαφορετικά από την Κεντρική Επιτροπή Εξετάσεων.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

Στους/στις υποψηφίους/ες δίνονται τέσσερα (4) θέματα.

Η βαθμολογία κατανέμεται ανά είκοσι πέντε (25) μονάδες στο καθένα από τα τέσσερα θέματα.

Κάθε απάντηση ή λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέματα α) και β)

Το πρώτο και δεύτερο θέμα αποτελούνται από ανεξάρτητες ερωτήσεις που στοχεύουν στον έλεγχο της απόκτησης γνώσεων και της δυνατότητας παρουσίασης και τεκμηρίωσης θεμάτων σχετικών με την εξεταστέα ύλη και της κατανόησης από τον/την υποψήφιο/α βιολογικών εννοιών, διαδικασιών ή φαινομένων.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέματα α) και β)

Συνήθως το πρώτο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου, όπως:  
πολλαπλής επιλογής,  
σωστού-λάθους,  
διαζευκτικής απάντησης (από τις οποίες ο/η μαθητής/-τρια επιλέγει όποια/ες συνεχίζουν ορθά μια ημιτελή φράση),  
αντιστοίχισης, κ.ά.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέματα α) και β)

### ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως **A5** και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

- A1.** Δύο φυσιολογικά ομόλογα χρωμοσώματα
- α. έχουν το κεντρομερίδιό τους σε διαφορετικές θέσεις.
  - β. ελέγχουν διαφορετικά γνωρίσματα.
  - γ. παρουσιάζουν διαφορετικές αλληλουχίες.
  - δ. έχουν διαφορετικό μέγεθος.

**Μονάδες 5**

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

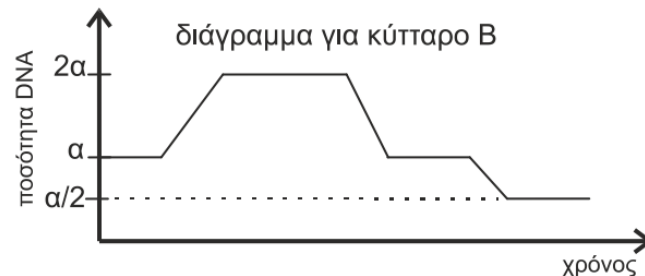
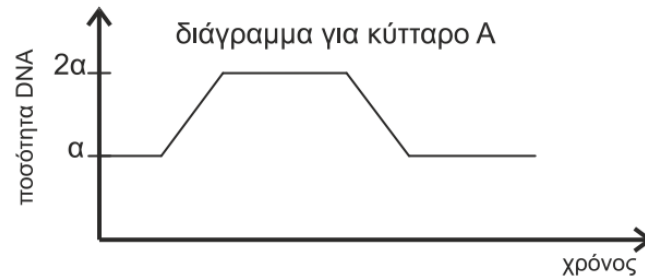
## Θέματα α) και β)

Συνήθως το δεύτερο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις αντικειμενικού τύπου ακολουθούμενες από αιτιολόγηση της απάντησης, ορισμούς, περιγραφή βιολογικών διαδικασιών, εξηγήσεις βιολογικών φαινομένων, κ.ά.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέματα α) και β)

**B2.** Δύο κύτταρα A και B που προέρχονται από τον ίδιο οργανισμό πραγματοποιούν κυτταρική διαίρεση. Η μεταβολή στην ποσότητα του γενετικού υλικού σε σχέση με το χρόνο για κάθε κύτταρο παρουσιάζεται στα δύο παρακάτω διαγράμματα:



Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης πραγματοποιεί το κύτταρο A και ποιο το κύτταρο B; (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Να αναφέρετε τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που εξασφαλίζει τη γενετική σταθερότητα (μονάδα 1) και τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που συμβάλλει στη γενετική ποικιλομορφία. (μονάδα 1)

**Μονάδες 6**

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέματα α) και β)

**B3.** Να διατυπώσετε τους ορισμούς των παρακάτω βιολογικών εννοιών:

α) υβρίδωμα

β) μετουσίωση

**Μονάδες 4**

**B4.** Να εξηγήσετε πώς εξασφαλίζεται η πιστότητα της αντιγραφής σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.

**Μονάδες 5**

**B5.** Να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν δύο διαφορετικές πρωτεΐνες, αν και αποτελούνται από το ίδιο είδος και αριθμό αμινοξέων, να επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες.

**Μονάδες 5**

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέμα γ)

Το τρίτο θέμα αποτελείται από ερωτήσεις που στοχεύουν στον έλεγχο της ικανότητας του/της υποψηφίου/ας να αξιοποιεί θεωρητικές γνώσεις και δεξιότητες (ανάλυση, σύνθεση κ.τ.λ.) για την αξιολόγηση δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέμα γ)

### ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης διαθέτουμε τέσσερα (4) διαφορετικά είδη πλασμιδίων και τρία (3) διαφορετικά είδη βακτηρίων. Τα βακτήρια που θα χρησιμοποιηθούν ως ξενιστές δεν περιέχουν πλασμίδια, φέρουν όμως στο κυρίως γενετικό υλικό τους γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα Α:

Πίνακας Α

Βακτήριο	Α	Β	Γ
Ανθεκτικότητα σε Αντιβιοτικά	αμπικιλίνη στρεπτομυκίνη	καναμυκίνη	αμπικιλίνη καναμυκίνη

Τα πλασμίδια που θα χρησιμοποιηθούν διαθέτουν μια θέση αναγνώρισης για κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση και γονίδιο/γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά. Στον Πίνακα Β σημειώνεται με (+) η παρουσία και με (-) η απουσία γονιδίου ανθεκτικότητας σε αντίστοιχο αντιβιοτικό:

Πίνακας Β

Πλασμίδιο	1	2	3	4
Ανθεκτικότητα στην Αμπικιλίνη	+	-	+	-
Ανθεκτικότητα στη Στρεπτομυκίνη	-	-	+	+
Ανθεκτικότητα στην Καναμυκίνη	-	+	-	-

Να εξηγήσετε ποιοι συνδυασμοί πλασμιδίων-βακτηρίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιλογή μετασχηματισμένων βακτηρίων.

Μονάδες 7

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέμα δ)

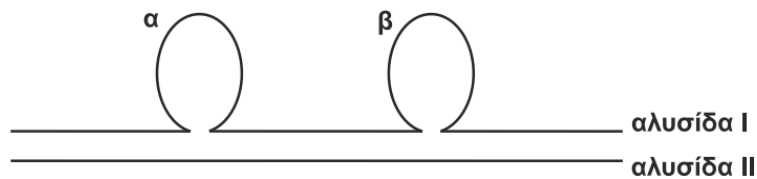
Το τέταρτο θέμα αποτελείται από μία άσκηση ή ένα πρόβλημα και στοχεύει στον έλεγχο της ικανότητας του/ της υποψηφίου/ας να χρησιμοποιεί, σε συνδυασμό, γνώσεις ή δεξιότητες που απέκτησε για την επίλυσή τους.

# Είδος Θεμάτων (Βιολογία)

## Θέμα δ)

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Το mRNA που έχει απομονωθεί από το κυτταρόπλασμα κυτάρου ευκαρυωτικού οργανισμού χρησιμοποιήθηκε ως καλούπι για τη σύνθεση μιας συμπληρωματικής αλυσίδας cDNA. Το υβριδικό μόριο cDNA-mRNA, που προκύπτει από την αντίστροφη μεταγραφή, αποδιατάσσεται και στη συνέχεια το cDNA υβριδοποιείται με τη μία από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου. Μετά την υβριδοποίηση προκύπτει η δομή του Σχήματος 3.



Σχήμα 3

Οι περιοχές α και β αντιστοιχούν σε δύο τμήματα που δεν υβριδοποιήθηκαν.

- α)** Ποια αλυσίδα (I ή II) αντιστοιχεί στο cDNA και ποια στην αλυσίδα του γονιδίου; (μονάδες 2)
- β)** Ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου (κωδική ή μη κωδική) συμμετέχει στην υβριδοποίηση; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ)** Τι αντιπροσωπεύουν οι περιοχές α και β; (μονάδες 2)  
Γιατί δεν υβριδοποιήθηκαν; (μονάδες 2)

Μονάδες 9

**Δ2.** Από δύο υγιείς γονείς γεννήθηκε ένα κορίτσι με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων, το οποίο πάσχει από ασθένεια που κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο. Να υποδείξετε δύο πιθανούς μηχανισμούς που να εξηγούν τη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου.

Μονάδες 6

**Δ3.** Η αλληλουχία αμινοξέων  $H_2N\text{-met-his-arg-leu-trp-gly-asp}\dots\dots$  αντιστοιχεί στα 7 πρώτα αμινοξέα μιας φυσιολογικής πρωτεΐνης.

**α)** Προσδιορίστε τον τύπο μετάλλαξης, ο οποίος έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της αλληλουχίας ή του αριθμού των αμινοξέων σε καθεμιά από τις παρακάτω μεταλλαγμένες πρωτεΐνες:

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Α:  $H_2N\text{-met-his-arg-trp-trp-gly-asp}\dots\dots$

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Β:  $H_2N\text{-met-his-arg-leu-trp-COOH}$ .

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Γ:  $H_2N\text{-met-thr-gly-cys-gly-glu-thr}\dots\dots$

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Δ:  $H_2N\text{-met-his-met-trp-leu-trp-gly-asp}\dots\dots$

Οι μεταλλαγμένες πρωτεΐνες Α, Β και Γ προκύπτουν με γονιδιακή μετάλλαξη ενός μόνο νουκλεοτιδίου.

(μονάδες 8)

**β)** Ποια είναι η αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων της κωδικής αλυσίδας του DNA, η οποία κωδικοποιεί τη συγκεκριμένη αλληλουχία των αμινοξέων στη φυσιολογική πρωτεΐνη;

(μονάδες 2)

Μονάδες 10

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία)

Η βαθμολογία κατανέμεται ανά είκοσι πέντε (25) μονάδες στο καθένα από τα τέσσερα θέματα.

Οι 25 μονάδες του κάθε θέματος κατανέμονται στα διάφορα υποθέματα με βαθμολογία που αναγράφεται στη διατύπωση των θεμάτων.

Αν σε κάποιο θέμα δεν αναγράφεται κατανομή βαθμολογίας στα υποθέματά του, τότε η βαθμολογία του θέματος ισοκατανέμεται στα υποθέματα.

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία)

Τα γραπτά των σχολείων κάθε νομού συγκεντρώνονται και αποστέλλονται σε άλλο νομό για βαθμολόγηση.

Η βαθμολόγηση των γραπτών ξεκινάει δύο ημέρες μετά την ημέρα των εξετάσεων.

Κάθε απάντηση ή λύση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία)

Την επόμενη ημέρα μετά την εξέταση του μαθήματος και πριν ξεκινήσει η βαθμολόγηση των γραπτών γίνεται σε κάθε εξεταστικό κέντρο της χώρας συνάντηση των βαθμολογητών του στην οποία η βαθμολογία σε κάθε υποθέμα κατανέμεται ανά εκτιμώμενο βήμα της απάντησης των υποψηφίων.

Συνεκτιμώνται διάφορες απόψεις των βαθμολογητών και διευκρινήσεις που τυχόν έχουν έρθει από την Κεντρική Επιτροπή

Τα εξεταστικά κέντρα βρίσκονται σε συνεχή επικοινωνία για ομογενοποίηση του τρόπου βαθμολόγησης

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα α)

## Θέμα α)

Οι απαντήσεις να είναι σαφείς

➤ τα γράμματα όπως α,β,γ κτλ να διαβάζονται καθαρά (ας φαίνονται ξεκάθαρα οι τυχόν διαγραφές και η τελική απάντηση)

➤ τα γράμματα Σ ή Λ να διαβάζονται επίσης καθαρά (ας γραφεί Σωστό ή Λάθος αντί για Σ ή Λ)

ΘΕΜΑ Α

A<sub>1</sub> (β) A<sub>2</sub> (δ) A<sub>3</sub> (β) A<sub>4</sub> (Α)

A<sub>5</sub> α) Λάθος β) Σωστό γ) Σωστό δ) Λάθος ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. α

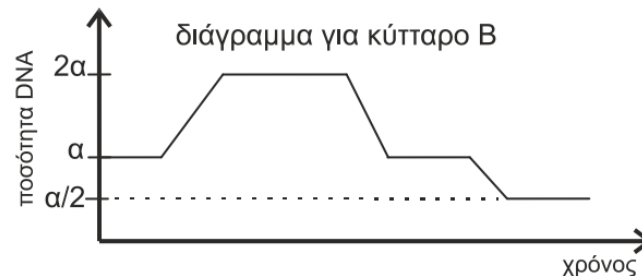
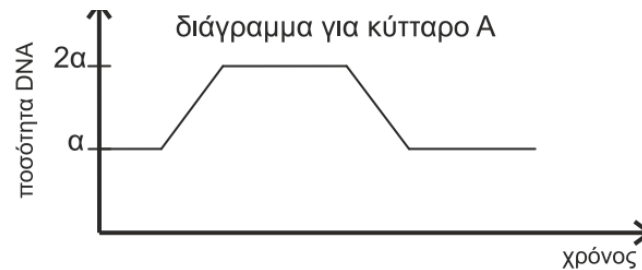
A4. γ

A5. δ

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία θέμα β)

## Θέμα β)

**B2.** Δύο κύτταρα A και B που προέρχονται από τον ίδιο οργανισμό πραγματοποιούν κυτταρική διαίρεση. Η μεταβολή στην ποσότητα του γενετικού υλικού σε σχέση με το χρόνο για κάθε κύτταρο παρουσιάζεται στα δύο παρακάτω διαγράμματα:



Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης πραγματοποιεί το κύτταρο A και ποιο το κύτταρο B; (μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Να αναφέρετε τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που εξασφαλίζει τη γενετική σταθερότητα (μονάδα 1) και τον τύπο της κυτταρικής διαίρεσης που συμβάλλει στη γενετική ποικιλομορφία. (μονάδα 1)

**Μονάδες 6**

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα Β)

**B2. Κύτταρο Α:** μίτωση (μον.1)**Κύτταρο Β:** μείωση (μον.1)

**Αιτιολόγηση:** Στο τέλος της διαίρεσης του κυττάρου Α παίρνουμε κύτταρο με την ίδια ποσότητα DNA με το αρχικό (μον.1) ενώ στο τέλος της διαίρεσης για το κύτταρο Β με την μισή ποσότητα DNA (μον. 1)

*(Εναλλακτικά, μπορεί να αναφερθεί η παραγωγή διπλοειδούς κυττάρου στο διάγραμμα Α και απλοειδούς κυττάρου στο διάγραμμα Β)*

Κυτταρική διαίρεση που εξασφαλίζει τη γενετική σταθερότητα: μίτωση (μον.1)

Κυτταρική διαίρεση που συμβάλλει στη γενετική ποικιλομορφία: μείωση (μον. 1)

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα β)

## Θέμα β)

**B3.** Να διατυπώσετε τους ορισμούς των παρακάτω βιολογικών εννοιών:

α) υβρίδωμα

β) μετουσίωση

**Μονάδες 4**

**B4.** Να εξηγήσετε πώς εξασφαλίζεται η πιστότητα της αντιγραφής σε ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.

**Μονάδες 5**

**B5.** Να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν δύο διαφορετικές πρωτεΐνες, αν και αποτελούνται από το ίδιο είδος και αριθμό αμινοξέων, να επιτελούν διαφορετικές λειτουργίες.

**Μονάδες 5**

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα Β)

**B3.** Υβρίδωμα: κύτταρα που προκύπτουν από τη σύντηξη καρκινικών κυττάρων και β-λεμφοκυττάρων, που παράγουν μεγάλες ποσότητες μονοκλωνικών αντισωμάτων.

Μετουσίωση: είναι το φαινόμενο κατά το οποίο σε μια πρωτεΐνη σπάνε οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων των αμινοξέων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή και η πρωτεΐνη χάνει τη λειτουργικότητά της.

**B4.** Τεύχος Β, Σελ. 32-34 «DNA πολυμεράσες ... σωστά»  
Τεύχος Β, Σελ. 34 «Τα λάθη ... ένζυμα»

**B5.** Έχουν διαφορετική πρωτοταγή δομή.  
Τεύχος Α, Σελ. 25 «Όταν η σειρά ... εκτελεί.»

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα Β)

**B3. α)υβρίδωμα:** Το υβριδικό κύτταρο που προέρχεται από τη σύντηξη καρκινικών κυττάρων και Β- λεμφοκυττάρων (μον.1)και μπορεί να παράγει μεγάλες ποσότητες ενός μονοκλωνικού αντισώματος (μον.1) ( Σελ.123, β' τεύχος) (μον. 2)

**β) μετουσίωση:** ( Οι πρωτεΐνες με την έκθεσή τους σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας ή pHυφίστανται αυτό που ονομάζουμε μετουσίωση). Σπάζουν οι δεσμοί που έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των πλευρικών ομάδων, καταστρέφεται η τρισδιάστατη δομή τους (μον.1)και χάνουν τη λειτουργικότητά τους. (μον.1) ( Σελ 25, α' τεύχος) (μον.2)

**B4. Οι DNAπολυμεράσες** επιδιορθώνουν τα λάθη που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αντιγραφής. Μπορούν, δηλαδή, να « βλέπουν» και να απομακρύνουν νουκλεοτίδια που οι ίδιες έχουν τοποθετήσει κατά παράβαση του **κανόνα της συμπληρωματικότητας**, και να τοποθετούν τα σωστά. (μον. 3)

Τα λάθη που δεν επιδιορθώνονται από τις DNAπολυμεράσες, επιδιορθώνονται σε μεγάλο ποσοστό από **ειδικά επιδιορθωτικά ένζυμα**. (μον.2) ( Σελ 32- 34, β' τεύχος) (μον. 5)

**B5.** ( Το στοιχείο που διαφοροποιεί τις πρωτεΐνες μεταξύ τους είναι η διαφορετική αλληλουχία των αμινοξέων, δηλαδή η διαφορετική πρωτοταγής δομή σε συνδυασμό με τις διαφορετικές ομάδες R.)

Όταν η σειρά των αμινοξέων είναι διαφορετική, η δυνατότητα να σχηματιστούν δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων βρίσκεται σε διαφορετικά σημεία της πεπτιδικής αλυσίδας (μον. 1). Αυτό οδηγεί σε διαφορετική αναδίπλωση του μορίου, που συνεπάγεται διαφορετική δευτεροταγή και τριτοταγή δομή(μον. 2), επομένως και διαφορετική διαμόρφωση στο χώρο(μον.1).

Η τρισδιάστατη δομή μιας πρωτεΐνης καθορίζει και τη λειτουργία που επιτελεί. (μον. 1) ( Σελ 25, α' τεύχος) (μον. 5)

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα γ)

## ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για τη δημιουργία γονιδιωματικής βιβλιοθήκης διαθέτουμε τέσσερα (4) διαφορετικά είδη πλασμιδίων και τρία (3) διαφορετικά είδη βακτηρίων. Τα βακτήρια που θα χρησιμοποιηθούν ως ξενιστές δεν περιέχουν πλασμίδια, φέρουν όμως στο κυρίως γενετικό υλικό τους γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα Α:

Πίνακας Α

Βακτήριο	Α	Β	Γ
Ανθεκτικότητα σε Αντιβιοτικά	αμπικιλίνη στρεπτομυκίνη	καναμυκίνη	αμπικιλίνη καναμυκίνη

Τα πλασμίδια που θα χρησιμοποιηθούν διαθέτουν μια θέση αναγνώρισης για κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση και γονίδιο/γονίδια ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικά. Στον Πίνακα Β σημειώνεται με (+) η παρουσία και με (-) η απουσία γονιδίου ανθεκτικότητας σε αντίστοιχο αντιβιοτικό:

Πίνακας Β

Πλασμίδιο	1	2	3	4
Ανθεκτικότητα στην Αμπικιλίνη	+	-	+	-
Ανθεκτικότητα στη Στρεπτομυκίνη	-	-	+	+
Ανθεκτικότητα στην Καναμυκίνη	-	+	-	-

Να εξηγήσετε ποιοι συνδυασμοί πλασμιδίων-βακτηρίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επιλογή μετασχηματισμένων βακτηρίων.

Μονάδες 7

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία θέμα γ)

**Γ1. Συνδυασμοί πλασμιδίων- βακτηρίων:** 1- Β (μον.1) 2- Α (μον.1) 3- Β ή Γ (μον.1,5) 4- Β ή Γ (μον. 1,5)

**Ή** Α- 2(μον.1)Β-1,3,4(μον.2)Γ- 3,4(μον.2)

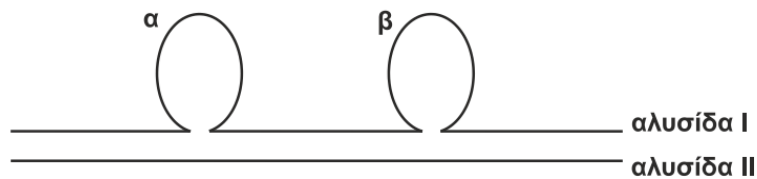
**Αιτιολόγηση:** Το πλασμίδιο που επιλέγεται πρέπει να φέρει γονίδιο ανθεκτικότητας σε αντιβιοτικό το οποίο δεν υπάρχει στο κύριο μόριο DNA του βακτηρίου. Έτσι, παρουσία του αντιβιοτικού για το οποίο προσδίδει ανθεκτικότητα το πλασμίδιο να επιβιώνουν μόνο τα μετασχηματισμένα βακτήρια. (μον 2) (ήμον. 1)

*Στο βακτήριο Γ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το πλασμίδιο 3 μόνο με τη χρήση του αντιβιοτικού στρεπτομυκίνη (μον. 1)(μον. 7)*

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα δ)

## ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Το mRNA που έχει απομονωθεί από το κυτταρόπλασμα κυτάρου ευκαρυωτικού οργανισμού χρησιμοποιήθηκε ως καλούπι για τη σύνθεση μιας συμπληρωματικής αλυσίδας cDNA. Το υβριδικό μόριο cDNA-mRNA, που προκύπτει από την αντίστροφη μεταγραφή, αποδιατάσσεται και στη συνέχεια το cDNA υβριδοποιείται με τη μία από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου. Μετά την υβριδοποίηση προκύπτει η δομή του Σχήματος 3.



Σχήμα 3

Οι περιοχές α και β αντιστοιχούν σε δύο τμήματα που δεν υβριδοποιήθηκαν.

- α)** Ποια αλυσίδα (I ή II) αντιστοιχεί στο cDNA και ποια στην αλυσίδα του γονιδίου; (μονάδες 2)
- β)** Ποια από τις δύο αλυσίδες του γονιδίου (κωδική ή μη κωδική) συμμετέχει στην υβριδοποίηση; (μονάδα 1)  
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ)** Τι αντιπροσωπεύουν οι περιοχές α και β; (μονάδες 2)  
Γιατί δεν υβριδοποιήθηκαν; (μονάδες 2)

Μονάδες 9

**Δ2.** Από δύο υγιείς γονείς γεννήθηκε ένα κορίτσι με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων, το οποίο πάσχει από ασθένεια που κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο. Να υποδείξετε δύο πιθανούς μηχανισμούς που να εξηγούν τη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου.

Μονάδες 6

**Δ3.** Η αλληλουχία αμινοξέων  $H_2N\text{-met-his-arg-leu-trp-gly-asp}\dots\dots$  αντιστοιχεί στα 7 πρώτα αμινοξέα μιας φυσιολογικής πρωτεΐνης.

**α)** Προσδιορίστε τον τύπο μετάλλαξης, ο οποίος έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της αλληλουχίας ή του αριθμού των αμινοξέων σε καθεμιά από τις παρακάτω μεταλλαγμένες πρωτεΐνες:

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Α:  $H_2N\text{-met-his-arg-trp-trp-gly-asp}\dots\dots$

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Β:  $H_2N\text{-met-his-arg-leu-trp-COOH}$ .

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Γ:  $H_2N\text{-met-thr-gly-cys-gly-glu-thr}\dots\dots$

Μεταλλαγμένη πρωτεΐνη Δ:  $H_2N\text{-met-his-met-trp-leu-trp-gly-asp}\dots\dots$

Οι μεταλλαγμένες πρωτεΐνες Α, Β και Γ προκύπτουν με γονιδιακή μετάλλαξη ενός μόνο νουκλεοτιδίου.

(μονάδες 8)

**β)** Ποια είναι η αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων της κωδικής αλυσίδας του DNA, η οποία κωδικοποιεί τη συγκεκριμένη αλληλουχία των αμινοξέων στη φυσιολογική πρωτεΐνη;

(μονάδες 2)

Μονάδες 10

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία Θέμα δ)

Δ1.

α. Αλυσίδα I: γονίδιο, Αλυσίδα II: cDNA

β. Στην υβριδοποίηση συμμετέχει η κωδική αλυσίδα. Το cDNA είναι συμπληρωματικό του mRNA. Το mRNA είναι το κινητό αντίγραφο της κωδικής αλυσίδας, άρα το cDNA θα υβριδοποιεί την κωδική.

(εναλλακτικά: το cDNA είναι συμπληρωματικό του mRNA, το οποίο έχει συντεθεί με καλούπι την μη-κωδική αλυσίδα. Άρα το cDNA έχει (στο μεγαλύτερο τμήμα του) την ίδια αλληλουχία με την μη-κωδική και έτσι θα συνδέεται με (υβριδοποιεί) την κωδική.)

γ. Οι περιοχές α, β είναι τα εσώνια. Αυτά απομακρύνονται κατά την ωρίμανση του πρόδρομου μορίου mRNA και απουσιάζουν από το cDNA, οπότε τα αντίστοιχα τμήματα της κωδικής δεν έχουν συμπληρωματικά στο cDNA.

# Βαθμολόγηση Θεμάτων (Βιολογία θέμα δ)

**Δ1. α) Αλυσίδα I:** γονίδιο (μον.1)      **Αλυσίδα II:** cDNA(μον.1)

**β) Συμμετέχει κωδική αλυσίδα** (μον.1)

**Αιτιολόγηση:** Το cDNA είναι συμπληρωματικό με το mRNA. Το mRNA είναι συμπληρωματικό με την μη κωδική αλυσίδα (ή το mRNA αποτελεί κινητό αντίγραφο της κωδικής αλυσίδας). Επομένως και το cDNA έχει, στο μεγαλύτερο τμήμα του, ίδια αλληλουχία με την μη κωδική αλυσίδα και είναι συμπληρωματικό με την κωδική αλυσίδα, με την οποία και υβριδοποιείται. (μον.2)

**γ) Περιοχές α και β: εσώνια**(μον. 2)

Το cDNA προέρχεται από αντίστροφη μεταγραφή του ώριμου mRNA (mRNA που απομονώνεται από το κυτταρόπλασμα) επομένως δεν περιέχει εσώνια. Η κωδική αλυσίδα διαθέτει εσώνια, τα οποία και δεν έχουν συμπληρωματικά στο cDNA. (μον.2) (μον.9)

# Βαθμολόγηση θεμάτων (γενικά)

Κάθε γραπτό βαθμολογείται από δύο βαθμολογητές σε κλίμακα 0-100.

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ**

	A1	A2	A3	A4	A5	A
βαθμ/τής	5	5	5	5	5	25
κωδικός	B1	B2	B3	B4	B5	B
.....	8	8	9	—	—	25
.....	Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5	Γ
.....	7	4	6	8	—	25
.....	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ
.....	4	4	7	5	5	25
.....	Ολογράφως					ΣΥΝΟΛΟ
.....	.....εκατό.....					100

# Βαθμολόγηση θεμάτων (γενικά)

Αν η διαφορά βαθμολογίας μεταξύ των δύο βαθμολογητών είναι μεγαλύτερη από 12 μονάδες το γραπτό βαθμολογείται και από τρίτο βαθμολογητή στην ίδια κλίμακα. Τελικός βαθμός είναι το πηλίκο του αθροίσματος των δύο *μεγαλύτερων* βαθμών διά του 10

(μέσος όρος των δύο μεγαλύτερων βαθμών με αναγωγή στην κλίμακα 1-20).

Κατά τη διάρκεια όλης της διαδικασίας από την 1 βαθμολόγηση έως και την ανακοίνωση των βαθμών γίνονται συνεχείς και επισταμένοι έλεγχοι σε όλα τα στάδια ώστε να μην υπάρχουν στο τέλος σφάλματα.

# Κατανομή χρόνου (Βιολογία)

## Ενδεικτική κατανομή χρόνου:

Θέμα Α: 20–25 λεπτά

Θέμα Β: 35–40 λεπτά

Θέμα Γ: 1 ώρα

Θέμα Δ: 1 ώρα

## Εναλλακτική κατανομή χρόνου:

Θέμα Α: 30 λεπτά

Θέμα Β: 1 ώρα

Θέμα Γ: 1+ ώρα

Θέμα Δ: υπολειπόμενος χρόνος

# Κατανομή χρόνου (γενικά)

- Μην ξεφεύγετε κατά πολύ από την βέλτιστη κατανομή χρόνου που έχετε στο μυαλό σας, έστω και αν δυσκολεύεστε να λύσετε κάποιο υποερώτημα που υπολογίζατε αρχικά ότι θα λύσετε.
- Σκεφτείτε αρκετά το πρώτο σας βήμα για την επίλυση ενός θέματος, ενδεχομένως αυτό να είναι αποφασιστικής σημασίας για τη συνέχεια.
- Μην «πλατιάζετε» στις εξηγήσεις και τα σχόλια κατά την επίλυση μιας άσκησης. Ο λόγος σας πρέπει να είναι επεξηγηματικός αλλά και μεστός ώστε και να μην καθυστερήσετε αλλά και να μην χάσετε κάποιες «δικές» σας μονάδες.

# Κατανομή χρόνου (γενικά)

- Δεν υπάρχει κάποιο θέμα που να είναι «χαμένο» εξ αρχής. Προσπαθείστε και αγωνιστείτε. Αυτό συνήθως, κάτι μας αποφέρει. Στην χειρότερη περίπτωση την ηθική ικανοποίηση της αξιοπρεπούς προσπάθειας. Η χειρότερη απογοήτευση συνήθως εντοπίζεται όχι τόσο σε μαθητές που δεν εγραψαν όσο καλά περίμεναν αλλά σε αυτούς που αντιλήφθηκαν ότι αν προσπαθούσαν περισσότερο κατά τη διάρκεια όλης της χρονιάς, αλλά και των γραπτών εξετάσεων θα μπορούσαν να γράψουν πολύ καλύτερα.