

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Βιολογία

κατεύθυνσης

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. α

A4. δ

A5. α

 **Σύγχρονο**

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ-ΘΕΤΙΚΗ-ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΕΠΑ.Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σχολικό βιβλίο, σελ. 123, 124: «Η διαδικασία που ακολουθείται ... και εισάγονται πάλι σ' αυτόν».

B2. Σχολικό βιβλίο, σελ. 133: «Διαγονιδιακά ονομάζονται τα ζώα εκείνα στα οποία έχει τροποποιηθεί ... χοίρων και αγών».

B3. Σχολικό βιβλίο, σελ. 21: «Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν DNA ... ως ημιαυτόνομα».

B4. Σχολικό βιβλίο, σελ. 35: «Ο γενετικός κώδικας ... ως ημιαυτόνομα».

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Μελετάμε την ιδιότητα για το μέγεθος των φτερών. Από τα δεδομένα της άσκησης γνωρίζουμε ότι το χαρακτηριστικό ελέγχεται από αυτοσωμικό γονίδιο και ότι το φυσιολογικό μέγεθος των φτερών οφείλεται σε αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο. Ορίζω:

A: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο → φυσιολογικό μέγεθος φτερών

a: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο → ατροφικά φτερά

Πιθανοί γονότυποι	Πιθανοί φαινότυποι
AA	φυσιολογικό μέγεθος φτερών
Aa	φυσιολογικό μέγεθος φτερών
aa	ατροφικά φτερά

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Αθροίζοντας τα άτομα των απογόνων με φυσιολογικό μέγεθος φτερών προκύπτουν συνολικά 600 άτομα. Αντίστοιχα, τα άτομα με ατροφικά φτερά είναι 200 άτομα. Επειδή το χαρακτηριστικό οφείλεται σε αυτοσωμικό γονίδιο τα αποτελέσματα δεν επηρεάζονται από το φύλο.

Η αναλογία $\frac{600 \text{ φυσιολογικά φτερά}}{200 \text{ ατροφικά φτερά}}$ είναι αναλογία $\frac{3 \text{ φυσιολογικά φτερά}}{1 \text{ ατροφικά φτερά}}$ και εφόσον τα γονίδια A, α

έχουν σχέση επικρατούς – υπολειπόμενου, τότε συμπεραίνουμε ότι οι γονείς θα είναι ετερόζυγοι και οι δύο για το χαρακτηριστικό αυτό και άρα θα έχουν γονότυπο Aa. Για την παρακάτω διασταύρωση μονοϋβριδισμού ισχύει ο πρώτος νόμος του Mendel δηλαδή ο νόμος του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.

Ο πρώτος νόμος τους Mendel περιγράφεται αναλυτικά στο **σχολικό βιβλίο σελ. 71**: «Κατά την παραγωγή γαμετών διαχωρίζονται ... νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων». Ο πρώτος νόμος του Mendel ισχύει για όλες τις διασταυρώσεις μονοϋβριδισμού.

P: ♀ Aa x ♂ Aa

γαμέτες: A,α A,α

F1:

♂	♀	A	α
A		AA	Aa
α		Aa	αα

αναλογία γονοτύπων: 1AA : 2Aa : 1αα

αναλογία φαινοτύπων: 3[φυσιολογικό μέγεθος φτερών] : 1[ατροφικά φτερά]

Γ2.

Το χρώμα των ματιών μπορεί να έχει 2 πιθανούς τρόπους κληρονομής.

Απόγονοι

♂: $\left. \begin{array}{l} 200 \text{ κόκκινο χρώμα ματιών} \\ 200 \text{ άσπρο χρώμα ματιών} \end{array} \right\} \sigma 1 : 1$

♀: $\left. \begin{array}{l} 200 \text{ κόκκινο χρώμα ματιών} \\ 200 \text{ άσπρο χρώμα ματιών} \end{array} \right\} \phi 1 : 1$

Άρα και στα ♀ άτομα, αλλά και στα ♂ άτομα, η αναλογία των φαινοτύπων στους απογόνους είναι:

1[κόκκινο χρώμα ματιών] : 1[άσπρο χρώμα ματιών].

1^η περίπτωση: Το χρώμα ματιών να καθορίζεται από αυτοσωμικό γονίδιο.

Ορίζω:

K: αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο → κόκκινο χρώμα ματιών

k: αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο → άσπρο χρώμα ματιών

Πιθανοί γονότυποι	Πιθανοί φαινότυποι
KK	κόκκινο χρώμα
Kk	κόκκινο χρώμα
kk	άσπρο χρώμα

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Εφόσον η αναλογία κόκκινο χρώμα : άσπρο χρώμα είναι 1 : 1 ανεξαρτήτου φύλου τότε οι γονείς είναι ο ένας ετερόζυγος Kk και ο άλλος ομόζυγος για το υπολειπόμενο κκ. Ισχύει ο πρώτος νόμος του Mendel.

P: ♀/♂ Kk x ♀/♂ κκ
 γαμέτες: K, κ κ
 F1: 1Kκ : 1κκ αναλογία γονοτύπων
 1[κόκκινο χρώμα] : 1[άσπρο χρώμα] αναλογία φαινοτύπων

Η υπόθεσή μας επιβεβαιώνεται.

2^η περίπτωση: Το χρώμα ματιών να καθορίζεται από φυλοσύνδετο γονίδιο.,

Ορίζω:

X^K: φυλοσύνδετο επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο → κόκκινο χρώμα ματιών

X^k: φυλοσύνδετο υπολειπόμενο αλληλόμορφο γονίδιο → άσπρο χρώμα ματιών

Πιθανοί γονότυποι	Πιθανοί φαινότυποι
X ^K X ^K	♀ κόκκινο χρώμα
X ^K X ^k	♀ κόκκινο χρώμα
X ^k X ^k	♀ άσπρο χρώμα
X ^K Y	♂ κόκκινο χρώμα
X ^k Y	♂ άσπρο χρώμα

Ισχύει ο πρώτος νόμος του Mendel.

P: ♀ X^KX^k x ♂ X^kY
 γαμέτες: X^K, X^k X^k, Y

F1:

	♂	♀	X ^k	Y
X ^K	X ^K X ^k	X ^K X ^k	X ^K X ^k	X ^K Y
X ^k	X ^k X ^k	X ^k X ^k	X ^k X ^k	X ^k Y

Αναλογία γονοτύπων: 1 X^KX^k : 1 X^kX^k : 1 X^KY : 1 X^kY

Αναλογία φαινοτύπων: 1 ♀[κόκκινο χρώμα] : 1 ♀[άσπρο χρώμα] :

1 ♂ [κόκκινο χρώμα] : 1 ♂ [άσπρο χρώμα]

Η υπόθεσή μας επιβεβαιώνεται.

Γ3.

- 1) Ατελώς επικρατή γονίδια
- 2) Συνεπικρατή γονίδια

Σ σύγχρονο

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ-ΘΕΤΙΚΗ-ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
 ΕΠΑ.Λ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Ενδεικτικές Απαντήσεις

- 3) Θνησιγόνα γονίδια
- 4) Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
- 5) Φυλοσύνδετα γονίδια

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Υβριδοποιημένο μόριο 1: προκύπτει από την υβριδοποίηση των μονόκλωνων αλυσίδων DNA 1 και 3.

5' - AAATGAAACCAGGATAAG - 3' αλυσίδα 1

3' - TTTACTTTGGTCCTATTC TTAA5' αλυσίδα 3
μονόκλωνο άκρο
από αζευγάρωτες βάσεις

Υβριδοποιημένο μόριο 2: προκύπτει από την υβριδοποίηση των μονόκλωνων αλυσίδων DNA 2 και 4.

3' - CGGGGGGC TTAA - 5' αλυσίδα 2

5' - AAATGCCCCCG - 3' αλυσίδα 4

Τα άκρα 5' AATT3' είναι μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις.



Δ2.

5' - AAATGAAACCAGGATAAG - 3' κωδική αλυσίδα : αλυσίδα 1

3' - TTTACTTTGGTCCTATTC TTAA5' μη κωδική αλυσίδα : αλυσίδα 3

5' -AAAUGAAACCAGGAUAAGAAUU - 3' mRNA

Η αλυσίδα 1 του υβριδοποιημένου μορίου 1 είναι η κωδική αλυσίδα διότι διαθέτει το κωδικόνιο έναρξης 5' ATG 3' και με βήμα τριπλέτας, συνεχώς και μη επικαλυπτόμενα εντοπίζεται και κωδικόνιο λήξης της μετάφρασης 5' TAA 3'. Άρα η αλυσίδα 3 είναι η μεταγραφόμενη, δηλαδή η μη κωδική. Θεωρία μεταγραφής: Σχολικό βιβλίο σελ. 32, 33 «Κατά την έναρξη της μεταγραφής ... ονομάζεται κωδική.»

Δ3.

Αρχικά περιγράφεται η έναρξη της μετάφρασης σελ. 36 / 37 σχολικού βιβλίου «Κατά την έναρξη ... συνδέεται με τη μικρή υπομονάδα». Στη συνέχεια περιγράφεται η επιμήκυνση σελ. 37 σχολικού βιβλίου «Κατά την επιμήκυνση ένα δεύτερο μόριο ... συνδέονται μεταξύ τους».

Πιο συγκεκριμένα, όταν το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ λυσίνη, δηλαδή το 2^ο tRNA αποσυνδέεται από το ριβόσωμα, τότε η πρώτη θέση εισδοχής της μεγάλης υπομονάδας του ριβοσώματος βρίσκεται κατηλλειμένη από το 3^ο tRNA στο οποίο είναι προσδεδεμένο το τριπεπτίδιο H₂Nμεθειονίνη - λυσίνη - προλίνη COOH και η δεύτερη θέση εισδοχής είναι ελεύθερη ώστε να τοποθετηθεί το 4^ο και τελευταίο tRNA που μεταφέρει τη γλυκίνη.

Γνωρίζουμε ότι κάθε μόριο RNA έχει μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων, το αντικωδικόνιο, με την οποία προσδένεται λόγω συμπληρωματικότητας με το αντίστοιχο κωδικόνιο του mRNA. Επιπλέον κάθε μόριο tRNA διαθέτει μια ειδική θέση σύνδεσης με ένα συγκεκριμένο αμινοξύ.

Για μόρια RNA ο κανόνας συμπληρωματικότητας ορίζει ότι απέναντι από ριβονουκλεοτίδιο με A τοποθετείται ριβονουκλεοτίδιο με U και το αντίστροφο και ότι απέναντι από ριβονουκλεοτίδιο με G

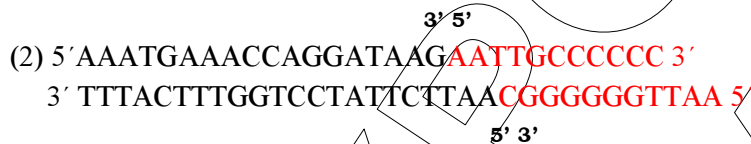
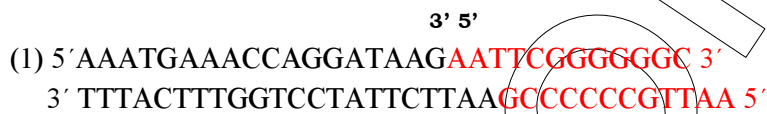
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Ενδεικτικές Απαντήσεις

τοποθετείται ριβονουκλεοτίδιο με C και το αντίστροφο. Επίσης ισχύει ο κανόνας της αντιπαλληλίας, δηλαδή απέναντι από το 5' άκρο του κωδικονίου τοποθετείται το 3' άκρο του αντικωδικονίου. Εφόσον το 4^ο κωδικόνιο του mRNA που κωδικοποιεί τη γλυκίνη είναι το 5'GGA 3' τότε με βάσει τα παραπάνω το αντικωδικόνιο του tRNA που μεταφέρει τη γλυκίνη είναι το 3'CCU 5'

Δ4.

Τα υβριδοποιημένα μόρια 1 και 2 έχουν μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις και συγκεκριμένα το 5' AATT 3'. Στο υβριδοποιημένο μόριο 1 υπάρχουν 1 φορά, ενώ στο υβριδοποιημένο μόριο 2 υπάρχουν 2 φορές. Τα πιθανά ανασυνδυασμένα μόρια που προκύπτουν μετά τη δράση της DNA δεσμάσης είναι τα παρακάτω 2.



Τα μονόκλινα άκρα από αζευγάρωτες βάσεις υβριδοποιούνται όπως φαίνεται στις παραπάνω αλληλουχίες βάσει του κανόνα της συμπληρωματικότητας και του κανόνα της αντιπαλληλίας, σχολικό βιβλίο σελ. 16, 17: «Οι αζωτούχες βάσεις της μιας αλυσίδας ... τρεις δεσμοί υδρογόνου». Έτσι, οι 2 αλυσίδες είναι συμπληρωματικές και «οι δύο αλυσίδες ... 5' άκρο της άλλης».

Η DNA δεσμάση δημιουργεί 3', 5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς συνδέοντας με αυτόν τον τρόπο κομμάτια DNA και συντελεί έτσι στη δημιουργία ανασυνδυασμένων μορίων DNA. Περιγραφή δημιουργίας 3', 5' φωσφοδιεστερικού δεσμού, σχολικό βιβλίο σελ. 14: «Μια πολυνουκλεωτική αλυσίδα δημιουργείται ... 3', 5' φωσφοδιεστερικούς δεσμούς».

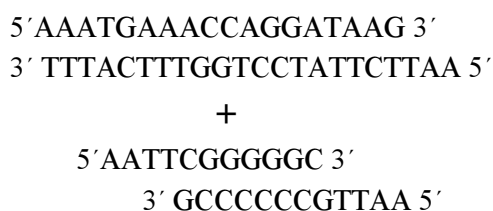
Μετά τη δράση της ECORI δημιουργούνται 2 τμήματα στο 1^ο ανασυνδυασμένο τμήμα DNA αφού στο τμήμα αυτό υπάρχει η αλληλουχία 5' GAATTC 3' την οποία
3' CTTAAG 5'

αναγνωρίζει και κόβει η περιοριστική ενδονουκλεάση ECORI ανάμεσα στη G και την A.

Στο 2^ο ανασυνδυασμένο τμήμα DNA δεν υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης της ECORI και γι' αυτό το λόγο δεν θα κοπεί, άρα το ανασυνδυασμένο τμήμα DNA παραμένει ακέραιο.

Θεωρία σχολικού βιβλίου σελ. 57, 58: «Η ανακάλυψη των περιοριστικών ... που έχουν κοπεί με το ίδιο ένζυμο.»

Άρα το ανασυνδυασμένο τμήμα 1 μετά το κόψιμο δημιουργεί τα παρακάτω τμήματα:



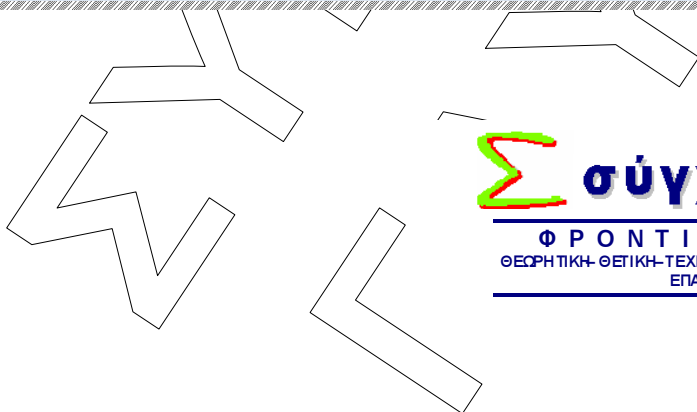
ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

Ενδεικτικές Απαντήσεις

Επιμέλεια: Α. Σολωμού

ΣΧΟΛΙΟ

- ✓ Τα θέματα ήταν σύνθετα, απαιτητικά, με σαφή διαβάθμιση δυσκολίας, ενώ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα της διδακτέας ύλης. Θέματα όπως το υποερώτημα Γ2 και όλο το Θέμα Δ απαιτούσαν κριτική προσέγγιση και ιδιαίτερη προσοχή για την επίλυσή τους. Οι μαθητές με βαθιά γνώση και κατανόηση της εξεταστέας ύλης μπορούν να ανταποκριθούν στα θέματα αυτά.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαιο 1, σελίδα 35, ερώτηση 4 αντιστοιχούσε στο Θέμα Β3 των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαιο 2, σελίδα 42, ερώτηση 8 αντιστοιχούσε στο Θέμα Β4 των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαιο 2, σελίδα 50, άσκηση 23 αντιστοιχούσε στο Θέμα Δ3 των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαιο 4, σελίδα 19, άσκηση 8 αντιστοιχούσε στο Θέμα Δ1 των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαιο 5, σελίδα 37, άσκηση 16 και σελίδα 41 άσκηση 38 αντιστοιχούσε στο Θέμα Γ των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαια 7, 8, 9, σελίδα 41, ερώτηση 30 αντιστοιχούσε στο Θέμα Β1 των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, Κεφάλαια 7, 8, 9, σελίδα 56, ερώτηση 8 αντιστοιχούσε στο Θέμα Β2 των πανελλήνιων εξετάσεων.
- ✓ Πρβ. ΣΥΓΧΡΟΝΗ βιβλιοθήκη, Βιβλίο Επανάληψης Γ' Λυκείου 2012 – 2013, Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης, σελίδα 45, άσκηση 50, αντιστοιχούσε στο Θέμα Δ4 των πανελλήνιων εξετάσεων.



Σ σύγχρονο

Φ Ρ Ο Ν Τ Ι Σ Τ Η Ρ Ι Α
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ-ΘΕΤΙΚΗ-ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ
ΕΠΑ.Λ