

ΜΑΘΗΜΑ / ΤΑΞΗ :	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ / Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	05.01.26

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή λέξη ή φράση.

A1. Βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης και λειτουργική μονάδα της γενετικής πληροφορίας αποτελούν, αντίστοιχα,:

- α. το νουκλεόσωμα και το χρωμόσωμα.
- β. το νουκλεόσωμα και το γονίδιο.
- γ. το γονίδιο και το νουκλεόσωμα.
- δ. το γονίδιο και το χρωμόσωμα.

Μονάδες 5

A2. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI είναι προϊόν έκφρασης γονιδίου το οποίο:

- α. είναι διακεκομμένο.
- β. εντοπίζεται σε μόριο νουκλεϊκού οξέος χωρίς ελεύθερα υδροξύλια.
- γ. εντοπίζεται σε μόριο νουκλεϊκού οξέος με δύο ελεύθερα υδροξύλια.
- δ. είναι ασυνεχές.

Μονάδες 5

A3. In vitro διαδικασίες είναι:

- α. PCR και πείραμα Griffith.
- β. PCR και ανάλυση ενζύμων αντιγραφής του DNA.
- γ. πείραμα των Avery, Mac-Leod και McCarty και απόδειξη ημισυντηρητικού μηχανισμού αντιγραφής του DNA.
- δ. πείραμα των Hershey - Chase και πείραμα Griffith.

Μονάδες 5

A4. Τα κύτταρα που προκύπτουν από τη μείωση I:

- α. έχουν μία χρωματίδα από κάθε χρωμόσωμα.
- β. έχουν μία χρωματίδα από κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- γ. έχουν ένα χρωμόσωμα από κάθε ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- δ. είναι διπλοειδή.

Μονάδες 5

A5. Σε μία cDNA βιβλιοθήκη ενός φυσιολογικού ανθρώπινου παγκρεατικού κυττάρου δεν μπορεί να κλωνοποιηθεί:

- α. ο υποκινητής ενός γονιδίου που εκφράζεται στον εν λόγω κύτταρο
- β. ένα γονίδιο που εκφράζεται στο παγκρεατικό και στο ηπατικό κύτταρο
- γ. η 3' αμετάφραστη περιοχή ενός γονιδίου που εκφράζεται στο εν λόγω κύτταρο
- δ. η 5' αμετάφραστη περιοχή ενός γονιδίου που εκφράζεται στο εν λόγω κύτταρο

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχήσετε τους αριθμούς της στήλης Ι με ένα ή περισσότερα γράμματα της στήλης ΙΙ.

Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
1. Πυρηνίσκος 2. Μήτρα 3. Θυλακοειδή 4. Ριβοσώματα 5. Ελασμάτια 6. Στρώμα 7. Αναδιπλώσεις της εσωτερικής μεμβράνης 8. Διπλή στοιχειώδη μεμβράνη	1. Αδρό ενδοπλασματικό δίκτυο 2. Χλωροπλάστες 3. Πυρήνας 4. Μιτοχόνδρια

Μονάδες 6

B2. Να περιγράψετε πώς πραγματοποιείται η κυτταρική διαίρεση στους προκαρυωτικούς οργανισμούς.

Μονάδες 4

B3. Πού οφείλεται η επιτυχία των πειραμάτων του Mendel;

Μονάδες 6

B4. Ποιος είναι ο ρόλος των μεταγραφικών παραγόντων στη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών οργανισμών;

Μονάδες 4

B5. Ποια μόρια ονομάζονται ανιχνευτές και ποιος είναι ο ρόλος τους στην τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA (μονάδες 4);

Για την ανίχνευση της αλληλουχίας 5'...GGACTCAAGTTTACATGCAACGTACGG...3' που περιέχεται σε γονιδιωματική βιβλιοθήκη είναι κατάλληλος ο (μονάδα 1):

α. Ανιχνευτής 1: 5'-TCAACAAATG-3'

β. Ανιχνευτής 2: 5'-TTTGAAGTCA-3'

γ. Ανιχνευτής 3: 5'-UUCAAAUGUA-3'

δ. Ανιχνευτής 4: 5'-CGUACGUUGC-3'

Μονάδες 5**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. Στις κότες και τους πετεινούς το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο Α είναι υπεύθυνο για τον φαινότυπο «πόδια με φτερά», ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο α είναι υπεύθυνο για τον φαινότυπο «πόδια χωρίς φτερά». Επίσης, το αυτοσωμικό επικρατές αλληλόμορφο γονίδιο Γ είναι υπεύθυνο για τον φαινότυπο «σύνθετο λοφίο», ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο γ είναι υπεύθυνο για τον φαινότυπο «απλό λοφίο». Τα γονίδια που ελέγχουν τους δύο παραπάνω φαινότυπους βρίσκονται σε διαφορετικά

ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ο πετεινός I και οι κότες II, III, IV έχουν όλοι φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

α. Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους ενός ατόμου με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο» (μονάδες 2).

β. Από τη διασταύρωση του πετεινού I με την κότα II προκύπτουν άτομα με φαινοτυπική αναλογία:

9 [πόδια με φτερά και σύνθετο λοφίο] :

3 [πόδια με φτερά και απλό λοφίο] :

3 [πόδια χωρίς φτερά και σύνθετο λοφίο] :

1 [πόδια χωρίς φτερά και απλό λοφίο]

Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν (πετεινός I και κότα II) (μονάδες 2).

γ. Από τη διασταύρωση του πετεινού I με την κότα III, προκύπτουν άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο», καθώς και άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «απλό λοφίο».

Από τη διασταύρωση του πετεινού I με την κότα IV, προκύπτουν άτομα με φαινότυπο «πόδια με φτερά» και «σύνθετο λοφίο», καθώς και άτομα με φαινότυπο «πόδια χωρίς φτερά» και «σύνθετο λοφίο».

Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων III και IV (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας και να κάνετε τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 2).

Μονάδες 8

Γ2. Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA ενός γονιδίου που κωδικοποιεί την παραγωγή του tRNA της τρυπτοφάνης.

5' - **GATTACAGAATTCTTGTACGCCATGGTGTAAATC** - 3'
3' - **CTAATGTCTTAAGAACATGCGGTACCACATTAG** - 5'

α. Να προσδιορίσετε τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος του γονιδίου (μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2). Δίνεται ότι το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης είναι 5'-UGG-3'.

β. Στο παραπάνω τμήμα επιδρούμε με δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες. Η μία είναι η EcoRI, ενώ η δεύτερη αναγνωρίζει την παρακάτω αλληλουχία:

5' - **CCATGG** - 3'
3' - **GGTACC** - 5'

και την κόβει μεταξύ των δύο G.

i. Να γράψετε τα θραύσματα που θα προκύψουν από την ταυτόχρονη δράση των δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών στο παραπάνω τμήμα DNA (μονάδες 3).

ii. Στα θραύσματα που προέκυψαν από τη δράση των δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών, προσθέτουμε το ένζυμο DNA πολυμεράση και περίσσεια νουκλεοτιδίων. Να γράψετε τα τελικά μόρια που θα προκύψουν μετά τη δράση της DNA πολυμεράσης (μονάδες 3).

Μονάδες 9

Γ3. Διαθέτουμε ένα μωσχομπίζελο με λεία και κίτρινα σπέρματα. Να εξηγήσετε με τις κατάλληλες διασταυρώσεις πώς θα βρείτε τον γονότυπο του φυτού:

- α. εάν έχετε στη διάθεσή σας μωσχομπίζελο με οποιονδήποτε φαινότυπο (μονάδες 4).
β. εάν δεν έχετε στην διάθεση σας κάποιο άλλο μωσχομπίζελο (μονάδες 4).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Το παρακάτω τμήμα DNA αντιστοιχεί στο υπεύθυνο γονίδιο για τη σύνθεση μιας ανθρώπινης πρωτεΐνης:

5' AAGAATTCATGTCATTTAACATTCCACTAGGCGGGCATGATTGTTCGACCC 3'
3' TTCTTAAGTACAGTAAATTGTAAGGTGATCCGCCCGTACTAACAGCTGGG 5'

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα αντικωδικόνια των tRNA καθώς και το αντίστοιχο αμινοξύ που μεταφέρουν με τη σειρά τοποθέτησης τους στο ριβόσωμα, κατά τη σύνθεση της ανθρώπινης πρωτεΐνης.

Σειρά	1	2	3	4	5	6
Αντικωδικόνια tRNA	3'UAC5'	3'GGG5'	3'CGG5'	3'UUA5'	3'CAA5'	3'UUU5'
Αμινοξέα	met	pro	ala	asn	val	lys

Δ1. Να εξηγήσετε ποια είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

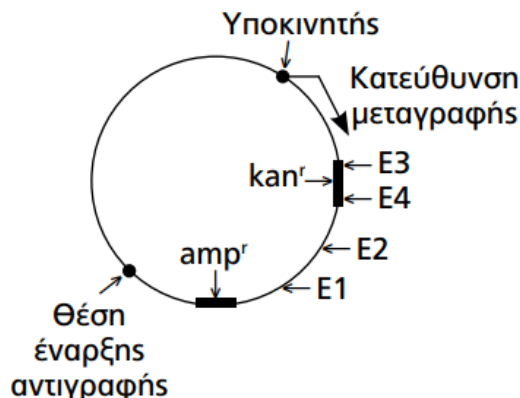
Μονάδες 4

Δ2. Το παραπάνω γονίδιο πρόκειται να κλωνοποιηθεί με σκοπό τη σύνθεση της πρωτεΐνης σε βακτήρια. Κατά τη σύνθεση του cDNA από την αντίστροφη μεταγραφάση γίνεται λάθος στο 17ο νουκλεοτίδιο και ενσωματώνεται νουκλεοτίδιο με αζωτούχο βάση την αδενίνη A, κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας. Να γράψετε το δίκλωνο μόριο cDNA που προκύπτει (μονάδες 4). Τι θα προκαλέσει το συγκεκριμένο λάθος στη σύνθεση της πρωτεΐνης όταν το δίκλωνο αυτό DNA βρεθεί μέσα στο κατάλληλο βακτήριο-ξενιστή (μονάδες 2);

Μονάδες 6

Δ3. Θέλουμε να ενσωματώσουμε το cDNA του ερωτήματος Δ2 στο πλασμίδιο του διπλανού σχήματος. Το πλασμίδιο περιέχει τις θέσεις που αναγνωρίζουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες E1, E2, E3 και E4. Στις θέσεις *amp^r* και *kan^r* του πλασμιδίου βρίσκονται τα γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και καναμυκίνη, αντίστοιχα.

Παρακάτω απεικονίζονται οι ειδικές αλληλουχίες DNA που αναγνωρίζονται από τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες E1, E2, E3, E4 και με τα βέλη υποδηλώνονται οι θέσεις που κόβονται οι αλυσίδες.



E1	E2	E3	E4
5' G↓TCGAC 3' 3' CAGCT↑G 5'	5' G↓AATTC 3' 3' CTAA↑G 5'	5' C↓TCGAG 3' 3' GAGCT↑C 5'	5' C↓AATTG 3' 3' GTTAA↑C 5'

Ποιο ή ποια ένζυμο θα χρησιμοποιήσουμε για να κόψουμε το πλασμίδιο έτσι ώστε να ενσωματώσει το cDNA και να επιτύχουμε την έκφρασή του από τον υποκινητή του πλασμιδίου (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

Δ4. Να γράψετε τις δύο αλληλουχίες των 6 ζευγών βάσεων που δημιουργούνται αντίστοιχα στα δύο σημεία σύνδεσης του πλασμιδίου με το cDNA.

Μονάδες 4

Δ5. Στη συνέχεια της διαδικασίας κλωνοποίησης του γονιδίου μετασχηματίζουμε κύτταρα του βακτηρίου *E. coli* (*Escherichia coli*). Τα μισά από αυτά τα κύτταρα καλλιεργούνται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό αμπικιλίνη (διπλανό σχήμα, καλλιέργεια A) και τα άλλα μισά σε θρεπτικό υλικό που περιέχει το αντιβιοτικό καναμυκίνη (διπλανό σχήμα, καλλιέργεια B).

Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα της ανάπτυξης των καλλιεργειών A και B όπως αυτά απεικονίζονται στο παραπάνω σχήμα.



Μονάδες 6