

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)

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. Τα ινίδια χρωματίνης

- α. διπλασιάζονται κατά τη μετάφαση.
- β. είναι ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο.
- γ. αποτελούνται από νουκλεοσώματα.
- δ. τα συναντάμε στην πρόφαση της κυτταρικής διαίρεσης.

Μονάδες 5

A2. Οι δεσμοί που σταθεροποιούν τη δευτεροταγή δομή του DNA είναι

- α. 3' - 5' φωσφοδιεστερικοί δεσμοί.
- β. δεσμοί υδρογόνου.
- γ. πεπτιδικοί δεσμοί.
- δ. δισουλφιδικοί δεσμοί.

Μονάδες 5

A3. Για τη διάγνωση της κυστικής ίνωσης κατά τη διενέργεια προγεννητικού ελέγχου σε έμβρυο έντεκα εβδομάδων απαιτούνται

- α. αμνιοπαρακέντηση και μοριακή διάγνωση.
- β. λήψη χοριακών λαχνών και μοριακή διάγνωση.
- γ. αμνιοπαρακέντηση και βιοχημική δοκιμασία.
- δ. λήψη χοριακών λαχνών και μελέτη καρυότυπου.

Μονάδες 5

A4. Κατά την έκφραση της γενετικής πληροφορίας, από τον πυρήνα εισέρχεται και εξέρχεται, αντίστοιχα

- α. rRNA, tRNA.
- β. mRNA, RNA πολυμεράση.
- γ. μεταγραφικός παράγοντας, rRNA.
- δ. RNA πολυμεράση, μεταγραφικός παράγοντας.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

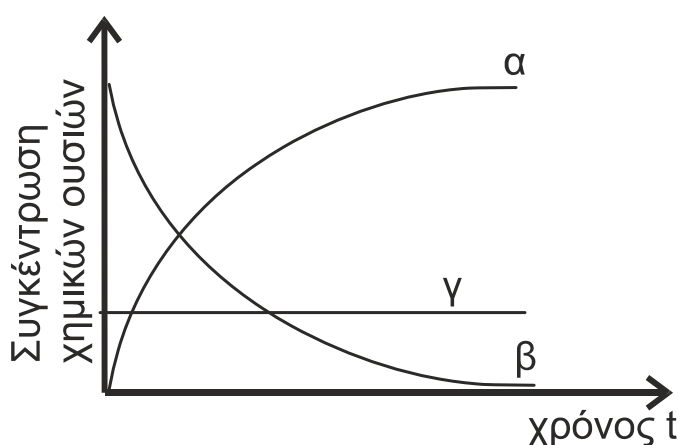
A5. Η ινσουλίνη

- α. κωδικοποιείται από δύο γονίδια και αποτελείται από δύο πεπτίδια.
- β. κωδικοποιείται από ένα γονίδιο και έχει 50 πεπτιδικούς δεσμούς.
- γ. αποτελείται από ένα πεπτίδιο και έχει 50 πεπτιδικούς δεσμούς.
- δ. κωδικοποιείται από ένα γονίδιο και έχει 49 πεπτιδικούς δεσμούς.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα, το οποίο σχετίζεται με τη χημική αντίδραση που καταλύει η καταλάση.



α) Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες της στήλης I με τις χημικές ουσίες της στήλης II (ένα στοιχείο της στήλης II περισσεύει).

Στήλη I	Στήλη II
α	καταλάση
β	υπεροξείδιο του υδρογόνου
γ	διοξείδιο του άνθρακα
	νερό

(Μονάδες 3)

β) Σε ποια κατηγορία μακρομορίων ανήκουν τα ένζυμα;

(Μονάδα 1)

γ) Πώς ονομάζονται τα μονομερή από τα οποία δομούνται τα ένζυμα;

(Μονάδα 1)

δ) Από πόσα διαφορετικά μονομερή δομούνται τα ένζυμα (Μονάδα 1) και σε τι διαφέρουν μεταξύ τους αυτά τα μονομερή (Μονάδα 1);

Μονάδες 7

B2. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- α) Αποικία
- β) Στατική φάση ανάπτυξης
- γ) Επιχιασμός

Μονάδες 6

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

B3. Ποια είναι τα μειονεκτήματα της παραγωγής εμβολίων από νεκρές ή από εξασθενημένες μορφές ενός παθογόνου μικροοργανισμού;

Μονάδες 4

B4. Να αναφέρετε τις περιοχές/δομές ενός κυττάρου φύλλου λεμονιάς, στις οποίες γίνεται πρωτεϊνοσύνθεση.

Μονάδες 4

B5. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης διαγονιδιακών φυτών και ζώων για την αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής έναντι της κλασσικής μεθόδου των διασταυρώσεων;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Σε έναν διπλοειδή οργανισμό, στον οποίο το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο, απομονώθηκαν τα δύο θυγατρικά κύτταρα Α και Β που προέκυψαν στο τέλος της πρώτης μειωτικής διαίρεσης, του ίδιου άωρου γεννητικού κυττάρου:

- Στο κύτταρο Α όλα τα χρωμοσώματα είχαν φυσιολογική δομή, ενώ εντοπίστηκαν και τα δύο χρωμοσώματα του 11^{ου} ζεύγους.
- Στο κύτταρο Β εντοπίστηκαν συνολικά 18 χρωμοσώματα, όλα με φυσιολογική δομή.

Γ1. Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

α) Πώς ονομάζεται το φαινόμενο που οδήγησε στην παραγωγή των κυττάρων Α και Β;

(Μονάδα 1)

β) Ποιος είναι ο φυσιολογικός διπλοειδής αριθμός χρωμοσωμάτων του συγκεκριμένου οργανισμού;

(Μονάδες 2)

γ) Πόσα μόρια DNA έχει καθένα από τα κύτταρα Α και Β;

(Μονάδες 2)

δ) Πόσα χρωμοσώματα θα έχουν οι γαμέτες που προκύπτουν από τα κύτταρα Α και Β, εφόσον η δεύτερη μειωτική διαίρεση γίνεται φυσιολογικά;

(Μονάδες 2)

Μονάδες 7

Γ2. Ένας ερευνητής κατασκεύασε μία cDNA βιβλιοθήκη από παγκρεατικά κύτταρα ανθρώπου και μια cDNA βιβλιοθήκη από ηπατικά κύτταρα ανθρώπου. Παρατήρησε ότι μεταξύ των δύο βιβλιοθηκών κάποιοι κλώνοι ήταν ίδιοι και κάποιοι διαφορετικοί.

Να εξηγήσετε τις παρατηρήσεις του.

Μονάδες 4

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Γ3. Δυο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που κατασκευάστηκαν από δύο σπερματοζωάρια του ίδιου ανθρώπου με τη χρήση των ιδίων ενζύμων και των ίδιων μηχανισμών, είναι ίδιες ή διαφορετικές (Μονάδα 1);

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 3).

Μονάδες 4

--- --- ---

Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι είτε κόκκινο είτε λευκό, ενώ το μήκος των κεραίων μπορεί να είναι είτε μεγάλο είτε μικρό.

Από τη διασταύρωση ενός αρσενικού με κόκκινα μάτια και μεγάλες κεραίες με ένα θηλυκό με λευκά μάτια και μικρές κεραίες προκύπτουν οι ακόλουθοι απόγονοι:

100 θηλυκά με κόκκινα μάτια και μεγάλες κεραίες

100 αρσενικά με λευκά μάτια και μεγάλες κεραίες

50 θηλυκά με κόκκινα μάτια και μικρές κεραίες

50 αρσενικά με λευκά μάτια και μικρές κεραίες

Γ4. Να προσδιορίσετε τον τρόπο με τον οποίο κληρονομούνται τα δύο χαρακτηριστικά (Μονάδες 4).

Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων και για τα δύο χαρακτηριστικά (Μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας, κάνοντας την/τις κατάλληλη/ες διασταύρωση/διασταυρώσεις (Μονάδες 4).

Μονάδες 10

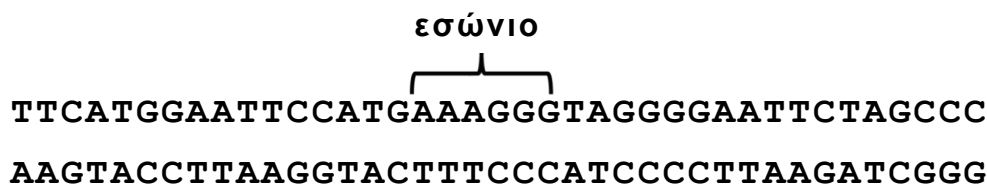
Δίνονται:

- Στο έντομο το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.
- Οι δύο ιδιότητες ελέγχονται από γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων.

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΘΕΜΑ Δ

Στην **Εικόνα 1** δίνεται τμήμα DNA ευκαρυωτικού κυττάρου που φέρει ασυνεχές γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.



Εικόνα 1

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Δ1. α) Να γράψετε το πρόδρομο mRNA και το ώριμο mRNA, που προκύπτουν από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος (χωρίς αιτιολόγηση).

(Μονάδες 2)

β) Από πόσα αμινοξέα αποτελείται το ολιγοπεπτίδιο που κωδικοποιείται (χωρίς αιτιολόγηση);

(Μονάδες 2)

Μονάδες 4

Στο παραπάνω τμήμα DNA επιδρούμε με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI και το θραύσμα που προκύπτει εισάγεται σε πλασμίδια, τα οποία έχουν κοπεί με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Στη συνέχεια μετασχηματίζονται βακτήρια με σκοπό την έκφραση του γονιδίου του παραπάνω τμήματος.

Δ2. α) Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων που ενσωματώνεται στα πλασμίδια (χωρίς αιτιολόγηση).

(Μονάδες 2)

β) Να γράψετε τα κωδικόνια του γονιδίου που μεταφράζονται σε αμινοξέα στα βακτήρια (Μονάδες 3) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 9

--- --- ---

Το γονίδιο της **Εικόνας 2** κωδικοποιεί ένα μόριο rRNA, που αποτελεί τμήμα της μικρής ριβοσωμικής υπομονάδας.

αλυσίδα I: **TACAGAGAGATATACGGTAGTCAGATAAGTA**

αλυσίδα II: **ATGTCTCTCTATATGCCATCAGTCTATTCAT**

Εικόνα 2

Για το γονίδιο αυτό έχει κατασκευαστεί ο ανιχνευτής της **Εικόνας 3**, ο οποίος υβριδοποιείται στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

3' – UAUCUG – 5'

Εικόνα 3

Δ3. α) Να γράψετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων I και II της **Εικόνας 2** (χωρίς αιτιολόγηση).

(Μονάδες 2)

β) Να γράψετε την αλληλουχία του rRNA που προκύπτει από το γονίδιο της **Εικόνας 2** (χωρίς αιτιολόγηση).

(Μονάδες 2)

Μονάδες 4

ΑΡΧΗ 6ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

Στο τμήμα DNA της **Εικόνας 4** περιέχεται γονίδιο που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο. Η 5' αμετάφραστη περιοχή του mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή του γονιδίου της **Εικόνας 4** συνδέεται με το rRNA που κωδικοποιείται από το γονίδιο της **Εικόνας 2** μέσω μίας αλληλουχίας μήκους 8 βάσεων.

αλυσίδα III: CCAGAGAGACGTATGCTACAACAGATATAAGATCCC

αλυσίδα IV: GGTCTCTCTGCATACGATGTTGTCTATATTTCTAGGG

Εικόνα 4

- Δ4.** Να γραφεί η αλληλουχία, μήκους 8 βάσεων, του rRNA που θα συνδεθεί με το mRNA του γονιδίου της **Εικόνας 4** (Μονάδες 4). Ποια από τις δύο αλυσίδες (III ή IV) του γονιδίου της **Εικόνας 4** είναι η κωδική αλυσίδα (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 2).

Μονάδες 8

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους/τις εξεταζόμενες)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο και να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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. Βιολογικό μακρομόριο που συντίθεται στον πυρήνα και δρα στον πυρήνα είναι

- α. το tRNA.
- β. ο μεταγραφικός παράγοντας.
- γ. το snRNA.
- δ. η DNA πολυμεράση.

Μονάδες 5

A2. Σε κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών ο μικρότερος χρόνος διπλασιασμού των κυττάρων παρατηρείται κατά την

- α. λανθάνουσα φάση.
- β. εκθετική φάση.
- γ. στατική φάση.
- δ. φάση θανάτου.

Μονάδες 5

A3. Τα εμβόλια-υπομονάδες περιέχουν

- α. πρωτεΐνες με αντιγονική δράση.
- β. γυμνό DNA του μικροοργανισμού.
- γ. γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.
- δ. αδρανοποιημένους ιούς.

Μονάδες 5

A4. Με μικροέγχυση κατά τη δημιουργία διαγονιδιακών ζώων το ξένο DNA εισάγεται σε

- α. απύρρηνο ωάριο.
- β. ωκύτταρο.
- γ. κύτταρο του μαστικού αδένος.
- δ. γονιμοποιημένο ωάριο.

Μονάδες 5



Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει ένα στιγμιότυπο της βιολογικής διαδικασίας της

- α. αντιγραφής.
- β. μεταγραφής.
- γ. αντίστροφης μεταγραφής.
- δ. μετάφρασης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε στοιχείο της **στήλης Α** με ένα από τα στοιχεία της **στήλης Β**.

ΣΤΗΛΗ Α
1. κεντροσωμάτιο
2. αμυλοπλάστες
3. μιτοχόνδρια
4. ριβοσώματα
5. φραγμοπλάστης
6. πυρηνίσκος
7. περιφερικός δακτύλιος

ΣΤΗΛΗ Β
α. μόνο φυτικό κύτταρο
β. μόνο ζωικό κύτταρο
γ. φυτικό και ζωικό κύτταρο

Μονάδες 7

B2. Τι υποστηρίζει η κυτταρική θεωρία στη σύγχρονη εκδοχή της;

Μονάδες 4

B3. Ποια είναι η χρησιμότητα των αντιβιοτικών και των μορίων ανιχνευτών στη δημιουργία και χρήση των βιβλιοθηκών;

Μονάδες 6

B4. Να εξηγήσετε γιατί χρησιμοποιούνται στη διαδικασία κατασκευής καρυότυπου i) ουσίες με μιτογόνο δράση και ii) υποτονικό διάλυμα.

Μονάδες 4

B5. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Α στη μετάφαση της μίτωσης υπάρχουν 40 μόρια DNA συνολικού μήκους $8 \cdot 10^9$ ζευγών βάσεων. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Β στην αρχή της μεσόφασης υπάρχουν 80 μόρια DNA συνολικού μήκους $2 \cdot 10^8$ ζευγών βάσεων.

Να γράψετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των ζευγών βάσεων στον πυρήνα φυσιολογικού γαμέτη του κάθε είδους.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Στα ευκαρυωτικά mRNA τα εσώνια φέρουν στα άκρα τους τα νουκλεοτίδια 5' – GU.....AG – 3'. Η ύπαρξη αυτών των αλληλουχιών στα άκρα των εσωνίων είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την αποκοπή τους από τα μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια.

Στην **Εικόνα 1** δίνεται η αλληλουχία του φυσιολογικού ασυνεχούς **γονιδίου Α** που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτιδίο.

**AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA
TCATTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT**

Εικόνα 1

Η φυσιολογική αλληλουχία του βιολογικά λειτουργικού ολιγοπεπτιδίου απεικονίζεται στην **Εικόνα 2**.

lys – phe – his

Εικόνα 2

Γ1. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου της **Εικόνας 1** και να σημειώσετε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων στο δίκλωνο μόριο DNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Γ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που μεταφέρεται στο κυτταρόπλασμα.
Μονάδες 3

Η αλληλουχία της **Εικόνας 1** μεταλλάσσεται και προκύπτει η αλληλουχία της **Εικόνας 3**, την οποία ορίζουμε ως **γονίδιο α**.

**AGTAATGCATTTTATCCCAGTAAATGACATA
TCATTACGTAAATAGGGTCATTTACTGTAT**

Εικόνα 3

Γ3. Να γράψετε την αλληλουχία του μεταλλαγμένου ολιγοπεπτιδίου αμέσως μετά τη σύνθεσή του στο ριβόσωμα (μονάδες 2).

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Ένα άωρο γεννητικό κύτταρο ετερόζυγου ατόμου (**Aa**) διαιρείται μειωτικά και παράγει τέσσερις γαμέτες. Μετά τη γονιμοποίηση των γαμετών αυτών με φυσιολογικούς γαμέτες ενός ατόμου που δεν φέρει την μετάλλαξη σχηματίζονται 50% ανευπλοειδή ζυγωτά και 50% ζυγωτά με φυσιολογικό καρυότυπο.

Δίνεται ότι το γονίδιο Α βρίσκεται σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα.

Γ4. Να γράψετε όλους τους γονότυπους των ζυγωτών που μπορούν να σχηματιστούν. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

Ο γενετικός κώδικας παρατίθεται στη σελίδα 5.

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα είδος εντόμου, το χρώμα σώματος μπορεί να είναι είτε μαύρο είτε λευκό. Από τη διασταύρωση θηλυκού εντόμου με λευκό χρώμα σώματος και αρσενικού εντόμου με μαύρο χρώμα σώματος προέκυψαν 400 θηλυκοί απόγονοι με μαύρο χρώμα και 200 αρσενικοί με λευκό χρώμα σώματος. Το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

- Δ1.** Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομησης του χρώματος του σώματος στο συγκεκριμένο είδος εντόμου (μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη διασταύρωση (μονάδες 4).

Μονάδες 7

Στο φυτό *Petunia* το γονίδιο A κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που παράγει μια γαλάζια χρωστική, ενώ ένα διαφορετικό γονίδιο B κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που μετατρέπει τη γαλάζια χρωστική σε μωβ χρωστική.

Το φυτό *Arabidopsis* έχει άσπρα άνθη χωρίς χρωστικές. Ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis*, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου A σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του δεύτερου ζεύγους, διασταυρώνεται με ένα διαγονιδιακό φυτό *Arabidopsis*, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου B σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του πέμπτου ζεύγους.

- Δ2.** Ποια είναι η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων *Arabidopsis* της F1 γενιάς (μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας την κατάλληλη διασταύρωση (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Διασταυρώνουμε δύο φυτά *Arabidopsis* της F1 γενιάς, το ένα με άσπρα άνθη και το άλλο με γαλάζια άνθη. Οι φαινοτυπικές αναλογίες των απογόνων της F2 γενιάς που προκύπτουν είναι 1 γαλάζιο:1 άσπρο.

- Δ3.** Να γράψετε το γονότυπο του άσπρου φυτού της F1 γενιάς που χρησιμοποιήθηκε στη διασταύρωση (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Βακτήριο *E.coli* φέρει στο γονιδίωμά του το οπερόνιο της λακτόζης του οποίου ο χειριστής δεν μπορεί να συνδεθεί λόγω μετάλλαξης με την πρωτεΐνη-καταστολέα. Στο βακτήριο αυτό εισάγουμε πλασμίδιο, το οποίο φέρει μεταξύ του γονιδίου ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη και του υποκινητή του, ένα φυσιολογικό χειριστή, στον οποίο μπορεί να προσδένεται η πρωτεΐνη-καταστολέας.

- Δ4.** Να εξηγήσετε πώς θα επηρεαστεί η ανάπτυξη του βακτηρίου *E.coli* μετά την εισαγωγή του πλασμιδίου σε καλλιέργεια με θρεπτικό υλικό που περιέχει

α. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα.

(μονάδες 2)

β. μόνο γλυκόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

(μονάδες 2)

γ. μόνο λακτόζη ως πηγή άνθρακα και το αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη.

(μονάδες 2)

Μονάδες 6

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

		Δεύτερο γράμμα							
		U		C		A			
Πρώτο γράμμα	U	UUU } Φαινυλα- λανίνη (phe)	UCU }	Σερίνη (ser)	UAU } Τυροσίνη (tyr)	UGU } κυστεΐνη (cys)	U C A G	Τρίτο γράμμα	
		UUC }	UCC }		UAC }	UGC }			
		UUA } Λευκίνη (leu)	UCA }		UAA } λήξη λήξη	UGA } λήξη			
		UUG }	UCG }		UAG }	UGG } Τρυπτο- φάνη(trp)			
	C	CUU }	CCU }	Προλίνη (pro)	CAU } Ιστιδίνη (his)	CGU }	U C A G		
		CUC } Λευκίνη (leu)	CCC }		CAC }	CGC }			
		CUA }	CCA }		CAA } Γλουταμίνη (gln)	CGA }			
		CUG }	CCG }		CAG }	CGG }			
	A	AUU }	ACU }	Θρεονίνη (thr)	AAU } Ασπαραγίνη (asn)	AGU } Σερίνη (ser)	U C A G		
		AUC }	ACC }		AAC }	AGC }			
		AUA }	ACA }		AAA }	AGA }			
		AUG } Μεθειονίνη (met) έναρξη	ACG }		AAG } Λυσίνη (lys)	AGG }			
	G	GUU }	GCU }	Αλανίνη (ala)	GAU } Ασπαρτικό οξύ (asp)	GGU }	U C A G		
		GUC }	GCC }		GAC }	GGC }			
		GUA }	GCA }		GAA } γλουταμινικό οξύ (glu)	GGA }			
		GUG }	GCG }		GAG }	GGG }			

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους/τις εξεταζόμενες)

1. Στο εξώφυλλο να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά σας στοιχεία. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας, να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΑΠΟ 5 ΣΕΛΙΔΕΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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. Κατά την καλλιέργεια ενός αυτότροφου μικροοργανισμού **δεν** είναι απαραίτητη η παρουσία στο θρεπτικό υλικό

- α. μεταλλικών ιόντων.
- β. νερού.
- γ. νιτρικών ή αμμωνιακών ιόντων.
- δ. γλυκόζης ή άλλου υδατάνθρακα.

Μονάδες 5

A2. Σε ένα ανασυνδυασμένο πλασμίδιο, για την κατασκευή του οποίου χρησιμοποιήθηκε μόνο η EcoRI, η αλληλουχία της EcoRI υπάρχει

- α. καμία φορά.
- β. μία φορά.
- γ. δύο φορές.
- δ. τέσσερις φορές.

Μονάδες 5

A3. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίου με δεσοξυριβονουκλεοτίδιο με ομοιοπολικό δεσμό παρατηρείται κατά

- α. τη μεταγραφή.
- β. την αντιγραφή.
- γ. τη μετάφραση.
- δ. την ωρίμανση.

Μονάδες 5

A4. Από τα παρακάτω θηλυκά άτομα, περισσότερο πυρηνικό DNA παρατηρείται στο άτομο που πάσχει από

- α. σύνδρομο Down.
- β. τρισωμία 13.
- γ. σύνδρομο Turner.
- δ. σύνδρομο «φωνή της γάτας».

Μονάδες 5

A5. Το αντικωδικόνιο είναι μια ειδική τριπλέτα νουκλεοτιδίων του

- α. mRNA.
- β. tRNA.
- γ. rRNA.
- δ. snRNA.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της **Στήλης I** του παρακάτω πίνακα με τα στοιχεία της **Στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
A. Ινίδιο χρωματίνης	1. Μόνο αμινοξέα
B. Εσώνιο	2. Μόνο νουκλεοτίδια
Γ. Ριβόσωμα	3. Νουκλεοτίδια και αμινοξέα
Δ. tRNA	
Ε. ADA	
ΣΤ. RNA-πολυμεράση	
Ζ. Πριμόσωμα	

Μονάδες 7

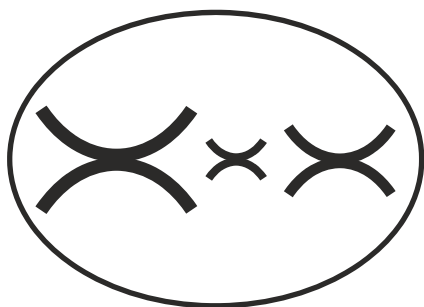
- B2.** Κατά κανόνα υπάρχει ένας πυρήνας σε κάθε μεσοφασικό ευκαρυωτικό κύτταρο. Υπάρχουν ωστόσο και εξαιρέσεις στον κανόνα αυτό. Να αναφέρετε τρεις από αυτές.

Μονάδες 6

- B3.** Να αναφέρετε ποιοι μηχανισμοί που συμβαίνουν φυσιολογικά κατά τη μείωση εξασφαλίζουν τη γενετική ποικιλομορφία που χαρακτηρίζει τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς (μονάδες 2). Να εξηγήσετε γιατί η γενετική ποικιλομορφία έχει μεγάλη σημασία για την εξέλιξη (μονάδες 4).

Μονάδες 6

- B4.** Στο **σχήμα 1** απεικονίζεται κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού σε κάποια φάση της διαίρεσής του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις:



Σχήμα 1

α) Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης υφίσταται το κύτταρο; (μονάδα 1)

β) Σε ποια φάση αυτής της κυτταρικής διαίρεσης βρίσκεται; (μονάδα 1)

γ) Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA συναντάμε:

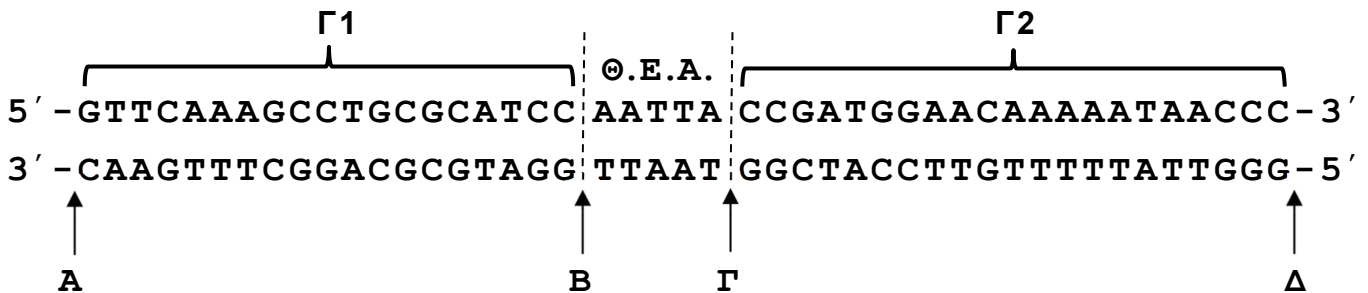
i) στον καρυότυπο του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό; (μονάδες 2)

ii) στον γαμέτη του οργανισμού στον οποίο ανήκει το κύτταρο αυτό; (μονάδες 2)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Στο **Σχήμα 2** δίνεται τμήμα DNA στο οποίο περιλαμβάνονται δύο γονίδια, τα Γ1 και Γ2 καθώς και μια θέση έναρξης αντιγραφής (Θ.Ε.Α).



Σχήμα 2

Το ένα από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί μικρό πεπτίδιο, ενώ το άλλο γονίδιο κωδικοποιεί το tRNA που μεταφέρει το αμινοξύ τρυπτοφάνη.

Γ1. Ποιο από τα δύο γονίδια κωδικοποιεί το πεπτίδιο και ποιο το tRNA της τρυπτοφάνης; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)
Μονάδες 6

Γ2. Σε ποια θέση (Α ή Β) βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου 1 και σε ποια θέση (Γ ή Δ) ο υποκινητής του γονιδίου 2; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

Γ3. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο (συνεχή ή ασυνεχή) αντιγράφεται η κωδική αλυσίδα κάθε γονιδίου.

Μονάδες 4

Γ4. α) Τι είδους βιβλιοθήκη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ώστε
- να κλωνοποιήσουμε και να μελετήσουμε το γονίδιο του tRNA και
- να παράγουμε μεγάλες ποσότητες του πεπτιδίου; (μονάδες 3)

β) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 4)

Δίνεται ότι το κωδικόνιο της τρυπτοφάνης είναι 5'-UGG-3'

Μονάδες 7

Γ5. Κατά την κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης από ανθρώπινο ηπατικό κύτταρο, πραγματοποιείται σύνθεση cDNA αλυσίδας μέσω αντίστροφης μεταγραφής. Στο **Σχήμα 3** που ακολουθεί φαίνεται το τμήμα του cDNA με την αλληλουχία των πρώτων 20 νουκλεοτιδίων του.

TATCGCTATGCAAAGCCTGA...

Σχήμα 3

α) Να γράψετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων του αντίστοιχου τμήματος του mRNA που χρησιμοποιήθηκε ως καλούπι για τη σύνθεση του cDNA. (μονάδες 2)

β) Να αναφέρετε τον αριθμό των αμινοξέων που κωδικοποιεί το συγκεκριμένο τμήμα cDNA. (μονάδες 2)

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Δ

Στο ανθρώπινο χρωμόσωμα 4 υπάρχει το γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί τον μεταγραφικό παράγοντα Δ. Ο μεταγραφικός παράγοντας Δ είναι απαραίτητος για την έκφραση του γονιδίου που κωδικοποιεί την αντι-αιμορροφιλική πρωτεΐνη του παράγοντα VIII.

Ένα ζευγάρι υγιών ατόμων πρόκειται να αποκτήσει παιδί. Και οι δύο γονείς είναι ετερόζυγοι ως προς το γονίδιο Δ ενώ η γυναίκα είναι φορέας της αιμορροφιλίας Α.

Δ1. Να προσδιορίσετε τους πιθανούς γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων ως προς την αιμορροφιλία Α. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας την/τις κατάλληλη/λες διασταύρωση/σεις.

Μονάδες 6

Δ2. Υποθέτουμε ότι μπορούμε να εφαρμόσουμε γονιδιακή θεραπεία, εισάγοντας το φυσιολογικό αλληλόμορφο που κωδικοποιεί τον παράγοντα VIII σε ασθενείς.

- α) Ποιος τύπος γονιδιακής θεραπείας είναι ο καταλληλότερος στη συγκεκριμένη περίπτωση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- β) Σε ποιους από τους απογόνους του ερωτήματος Δ1 είναι πιθανό να έχει αποτέλεσμα η εφαρμογή της γονιδιακής θεραπείας; (μονάδες 6)

Μονάδες 8

Στο πλαίσιο gene-pharming, ένας ερευνητής έχει δημιουργήσει δύο διαγονιδιακά πρόβατα στα οποία έχει ενσωματωθεί το γονίδιο που κωδικοποιεί την ανθρώπινη α1-αντιθρυψίνη. Στο πρώτο (αρσενικό) πρόβατο το γονίδιο έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του τρίτου (3^{ου}) ζεύγους ενώ στο δεύτερο (θηλυκό) πρόβατο το γονίδιο έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του πέμπτου (5^{ου}) ζεύγους.

Δ3. Τα δύο αυτά πρόβατα διασταυρώνονται μεταξύ τους. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα να προκύψουν απόγονοι που μπορούν να παράγουν και να εκκρίνουν την ανθρώπινη α1-αντιθρυψίνη στο γάλα. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Μονάδες 6

Στο χρωμόσωμα 12 του ανθρώπινου γονιδιώματος υπάρχει η γενετική θέση που ελέγχει την παραγωγή ενζύμου, το οποίο συμμετέχει σε μεταβολική οδό. Η απουσία του ενζύμου οδηγεί σε ασθένεια. Η παραγωγή του ενζύμου καθορίζεται από το επικρατές γονίδιο Α.

Αρσενικό άτομο που πάσχει από την ασθένεια λόγω έλλειψης του συγκεκριμένου ενζύμου, φέρει έλλειψη τμήματος του ενός χρωμοσώματος 12, η οποία περιλαμβάνει την παραπάνω γενετική θέση. Το άτομο αυτό διασταυρώνεται με θηλυκό άτομο με φυσιολογικό καρυότυπο ετερόζυγο για αυτή τη γενετική θέση.

Δ4. Να βρείτε:

- α) την πιθανότητα γέννησης αρσενικού απογόνου με τον φαινότυπο του πατέρα. (μονάδα 1)
- β) την πιθανότητα γέννησης θηλυκού απογόνου με τον καρυότυπο του πατέρα. (μονάδα 1)
- γ) Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

Σημείωση: Δεν απαιτείται η αναγραφή των νόμων του Mendel.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην αρχή των απαντήσεών σας να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

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.** Ο φραγμοπλάστης μπορεί να σχηματιστεί κατά τη διαίρεση
- α. της *E.coli*.
 - β. ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου.
 - γ. ενός σπερματοζωαρίου.
 - δ. ενός κυττάρου με αμυλοπλάστες.

Μονάδες 5

- A2.** Σε ένα φυσιολογικό ανθρώπινο κύτταρο που βρίσκεται στη μετάφαση της μίτωσης τα γονίδια που κωδικοποιούν τις αλυσίδες της HbA είναι
- α. 4.
 - β. 6.
 - γ. 8.
 - δ. 12.

Μονάδες 5

- A3.** Μια *In vitro* διαδικασία είναι η
- α. απόδειξη του ημισυντηρητικού μηχανισμού της αντιγραφής του DNA.
 - β. καλλιέργεια μικροοργανισμών.
 - γ. PCR.
 - δ. παραγωγή α1-αντιθρυψίνης από διαγονιδιακό ζώο.

Μονάδες 5

- A4.** Δεν περιβάλλονται από μεμβράνη
- α. το ριβόσωμα.
 - β. το μιτοχόνδριο.
 - γ. ο χλωροπλάστης.
 - δ. ο πυρήνας.

Μονάδες 5

- A5.** Διαχωρισμός αδερφών χρωματίδων κατά τη μείωση παρατηρείται
- α. στην ανάφαση Ι.
 - β. στην ανάφαση ΙΙ.
 - γ. στη μετάφαση Ι.
 - δ. στη μετάφαση ΙΙ.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να ορίσετε τις παρακάτω έννοιες:

- α) Προαιρετικά αερόβιοι μικροοργανισμοί
- β) Διαγονιδιακά ζώα
- γ) Ογκοκατασταλτικά γονίδια

Μονάδες 6

B2. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της **Στήλης Ι** του παρακάτω πίνακα με έναν από τους όρους της **Στήλης ΙΙ**.

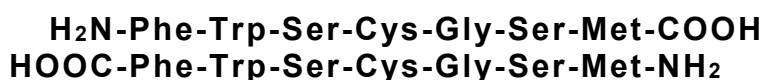
Στήλη Ι	Στήλη ΙΙ
A. Νευρικό ανθρώπινο κύτταρο	1. Απλοειδές
B. Πνευμονιόκοκκος	
Γ. Άωρο γεννητικό κύτταρο ανθρώπου	
Δ. Ανθρώπινο κύτταρο που προκύπτει από τη μείωση I	2. Διπλοειδές
Ε. Ανθρώπινο κύτταρο που προκύπτει από τη μείωση ΙΙ	
ΣΤ. Ανθρώπινο κύτταρο στη μετάφαση της μίτωσης	

Μονάδες 6

B3. Ποιος είναι ο ρόλος των μεταγραφικών παραγόντων στη γονιδιακή ρύθμιση των ευκαρυωτικών οργανισμών;

Μονάδες 6

B4. Δίνονται οι αλληλουχίες των αμινοξέων σε δύο μικρά πεπτίδια:

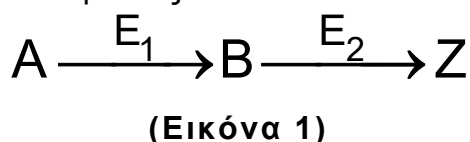


- α) Να εξηγήσετε αν τα δύο πεπτίδια έχουν την ίδια πρωτοταγή δομή. (μονάδες 3)
- β) Να εξηγήσετε αν τα δύο πεπτίδια αναμένεται να έχουν την ίδια διαμόρφωση στον χώρο. (μονάδες 4)

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται η παρακάτω μεταβολική οδός:



ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

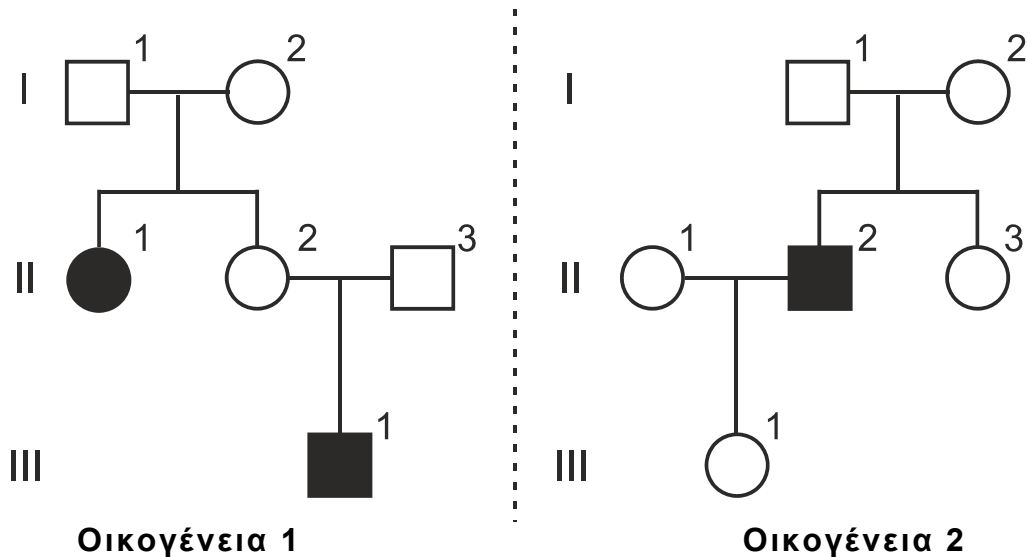
Το ένζυμο E₁ καταλύει τη μετατροπή της ουσίας A σε B, ενώ το E₂ καταλύει τη μετατροπή της ουσίας B σε Z.

Η έλλειψη της ουσίας Z οδηγεί σε ασθένεια στον άνθρωπο.

Το ένα από τα δύο ένζυμα κωδικοποιείται από φυλοσύνδετο γονίδιο και το άλλο από αυτοσωμικό.

Στην Εικόνα 2 φαίνονται τα γενεαλογικά δέντρα δύο διαφορετικών οικογενειών, (**οικογένεια 1 και οικογένεια 2**), όπου μελετάται ο τρόπος κληρονόμησης της ασθένειας που οφείλεται στην έλλειψη της ουσίας Z.

Στην **οικογένεια 1** η ασθένεια οφείλεται στην έλλειψη του ενζύμου E₁, ενώ στην **οικογένεια 2**, στην έλλειψη του E₂.



(Εικόνα 2)

Στην οικογένεια 1 δεν ανιχνεύονται παθολογικά αλληλόμορφα για το ένζυμο E₂ και αντίστοιχα στην οικογένεια 2 δεν ανιχνεύονται παθολογικά αλληλόμορφα για το E₁.

Γ1. Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας σε κάθε οικογένεια. (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 5)

Μονάδες 9

Γ2. Να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων III_1 της οικογένειας 1 και III_1 της οικογένειας 2.

Μονάδες 4

Γ3. Το άτομο III_1 της οικογένειας 1 παντρεύεται με το άτομο III_1 της οικογένειας 2. Από τον γάμο αυτό γεννιέται αγόρι. Ποια η πιθανότητα το αγόρι αυτό να πάσχει από την ασθένεια; (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας την κατάλληλη ή τις κατάλληλες διασταυρώσεις. (μονάδες 4).

Μονάδες 6

Γ4. Το ίδιο ζευγάρι αποκτά παιδί το οποίο έχει στον καρυότυπό του 90 μόρια DNA και πάσχει από την ασθένεια. Να περιγράψετε έναν πιθανό μηχανισμό που να εξηγεί πώς προέκυψε το συγκεκριμένο παιδί.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Στην Εικόνα 3 δίνεται η αλληλουχία, που έχει προκύψει από την επίδραση δύο περιοριστικών ενδονουκλεασών της **EcoRI** και της **X**, και περιέχει συνεχές γονίδιο, το οποίο κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

I **ΑΑΤΤCCGATGTACAAAGAAATCGAATGAAAC**
II **GGCTACATGTTTCTTTAGCTTACTTTGCCGG**

(Εικόνα 3)

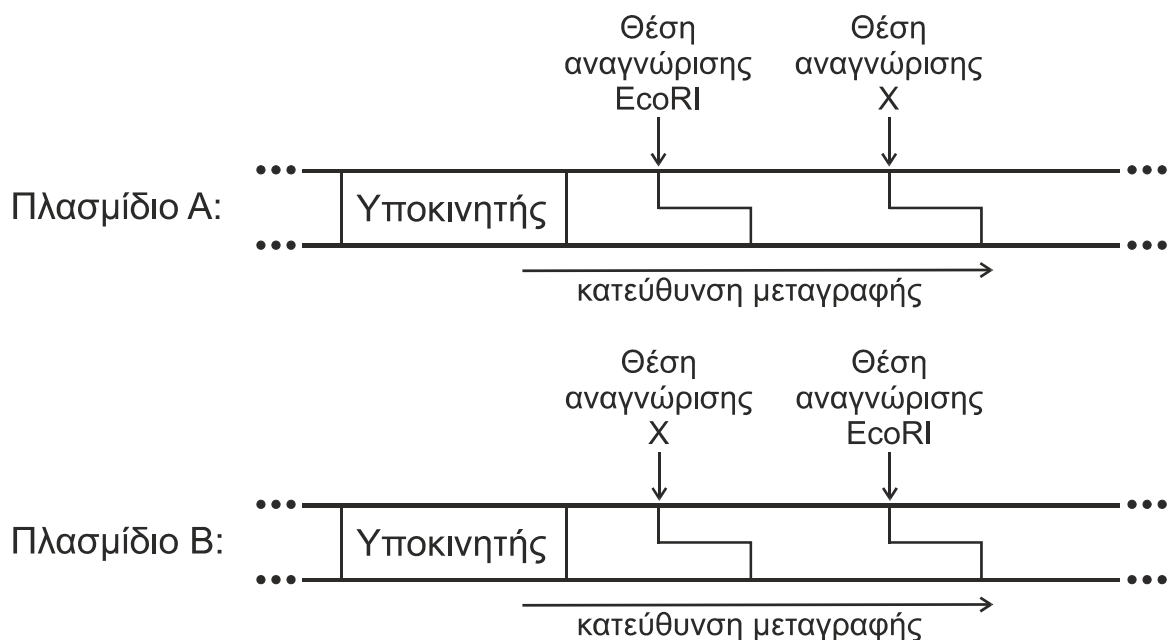
- Δ1. α)** Να γράψετε την αλληλουχία της Εικόνας 3 με τους κατάλληλους προσανατολισμούς (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)
- β)** Να προσδιορίσετε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. (μονάδες 2)
- γ)** Να γράψετε τις αλληλουχίες των αντικωδικονίων των tRNA μορίων, με τη σειρά που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη μετάφραση του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του γονιδίου της αλληλουχίας της Εικόνας 3. (μονάδες 4)

Μονάδες 11

- Δ2.** Να γράψετε με τον κατάλληλο προσανατολισμό την αλληλουχία μήκους 6 ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση X.

Μονάδες 3

Στην Εικόνα 4 παρουσιάζονται τμήματα διαφορετικών πλασμιδίων Α και Β που χρησιμοποιούνται ως φορείς κλωνοποίησης.



(Εικόνα 4)

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ

- Δ3.** Ποιο από τα πλασμίδια Α ή Β της Εικόνας 4 είναι κατάλληλο για την ενσωμάτωση και έκφραση του γονιδίου της Εικόνας 3; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Μετάλλαξη στο γονίδιο της αλληλουχίας της Εικόνας 3 οδηγεί στο παθολογικό αλληλόμορφο, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 5.

I	ΑΑΤΤCCGATGTACAAAGAATTCGAATGAAAC
II	GGCTACATGTTTCTTAAGCTTACTTTGCCGG

(Εικόνα 5)

- Δ4.** α) Να προσδιορίσετε το είδος της μετάλλαξης. (μονάδες 2)
β) Πώς μπορούμε να προσδιορίσουμε ετερόζυγο άτομο για τη μετάλλαξη αυτή επιδρώντας με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI, στα μόρια των Εικόνων 3 και 5. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. Στο **εξώφυλλο** του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. Στο **εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα ατομικά στοιχεία μαθητή. Στην **αρχή των απαντήσεών σας** να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ