

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

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. απύρηνο ωάριο.
 - β. ωκύτταρο.
 - γ. κύτταρο του μαστικού αδένα.
 - δ. γονιμοποιημένο ωάριο.

Μονάδες 5



A5. $5' - AUGCUACAUCUUGAAAA - 3'$
 $TTTT - 5'$

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 καρύουτυπου 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 **A** που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

AGTAATGCATTTGTCCCAGTAAATGACATA
TCATTTACGTAAACAGGGTCATTTACTGTAT

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**.

AGTAATGCATTTATCCCAGTAAATGACATA
TCATTTACGTAAATAGGGTCATTTACTGTAT

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 **A** 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.

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 πλασμιδίο, 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.



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

