

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

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. απύρηννο ωάριο.
β. ωοκύτταρο.
γ. κύτταρο του μαστικού αδένα.
δ. γονιμοποιημένο ωάριο.

Μονάδες 5

A5. 5' - AUGCUACAUGGAAAA - 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 καρυότυπου i) ουσίες με μιτογόνο δράση και ii) υποτονικό διάλυμα.

Μονάδες 4

B5. Στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού του είδους Α στη μετάφραση 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 ολιγοπεπτίδιο.

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 κυταρόπλασμα.

Μονάδες 3

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

AGTAATGCATTTATCCCAGTAAATGACATA
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 (Αα) 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.

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 κληρονόμησης 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 Α κωδικοποιεί για ένα ένζυμο που παράγει μια γαλάζια χρωστική, ενώ ένα διαφορετικό γονίδιο Β 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 Α σε ένα από τα δύο χρωμοσώματα του δεύτερου ζεύγους, διασταυρώνεται με ένα διαγονιδιακό φυτό Arabidopsis, που έχει ενσωματωμένο ένα αντίγραφο του γονιδίου Β 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

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

Τρίτο γράμμα