ΣΠΟΥΔΗ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 9/3/2024

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα με βάση τις οδηγίες σε κάθε θέμα.
Σας ευχόμαστε επιτυχία!

ΘΕΜΑ Α

Να αντιγράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις Α1 έως Α5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Η αυτογονιμοποίηση είναι μηχανισμός:
α. αμφιγονικής αναπαραγωγής.
β. μονογονικής αναπαραγωγής.
γ. διχοτόμισης.
δ. προκαρυωτικού πολλαπλασιασμού.

Α2. Το χαρακτηριστικό του γενετικού κώδικα που μειώνει την πιθανότητα μετάλλαξης είναι:
α. Συνεχής.
β. Μη επικαλυπτόμενος.
γ. Εκφυλισμένος.
δ. Σχεδόν καθολικός.

Α3. Γυναίκα γονότυπου X^AX^α παρήγαγε γαμέτη από μία μειωτική διαίρεση σύστασης $X^AX^\alpha X^\alpha$. Οι υπόλοιποι γαμέτες θα έχουν ως προς το φυλοσύνδετο αυτό γονίδιο σύσταση:
α. X^AX^α.
β. X^A.
γ. X^A ή "άδειοι" ως προς Χ.
δ. "Άδειοι" ως προς Χ.

Α4. Ασυνεχή ή διακεκομμένα γονίδια θα παρουσιάζονται λογικά:
α. Στο Mycobacterium tuberculosis.
β. Στον ιό της Δαμαλίτιδας.
γ. Στον ιό T_2.
δ. Στον ιό λ.

Α5. Το γονίδιο της ανθρώπινης ινσουλίνης (INS) είναι ένα μικρό γονίδιο που διαθέτει:

α. 312 νουκλεοτίδια ακριβώς.

β. 2850 νουκλεοτίδια ακριβώς.

γ. 153 νουκλεοτίδια ακριβώς.

δ. 156 νουκλεοτίδια ακριβώς.

Μονάδες 25

Θέμα Β

Β1. Στο σχήμα 1 απεικονίζεται κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού σε κάποια φάση της διαίρεσής του. Να απαντήσετε στις ερωτήσεις μονολεκτικά:

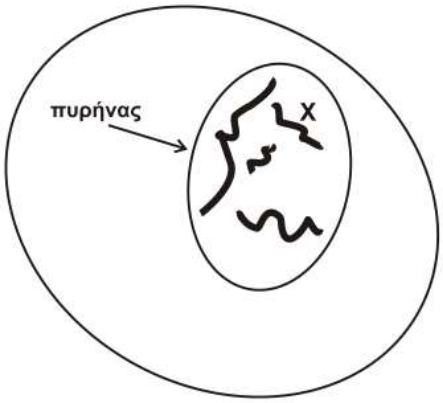
α) Ποιο είδος κυτταρικής διαίρεσης έχει υποστεί το κύτταρο; (μονάδα 1)

β) Ποια φάση της κυτταρικής διαίρεσης έχει μόλις ολοκληρωθεί; (μονάδα 1)

γ) Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA συναντάμε:

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

ii) στα σωματικά κύτταρα στη G1 του οργανισμού στον οποίο ανήκει; (μονάδες 2)



Σχήμα 1

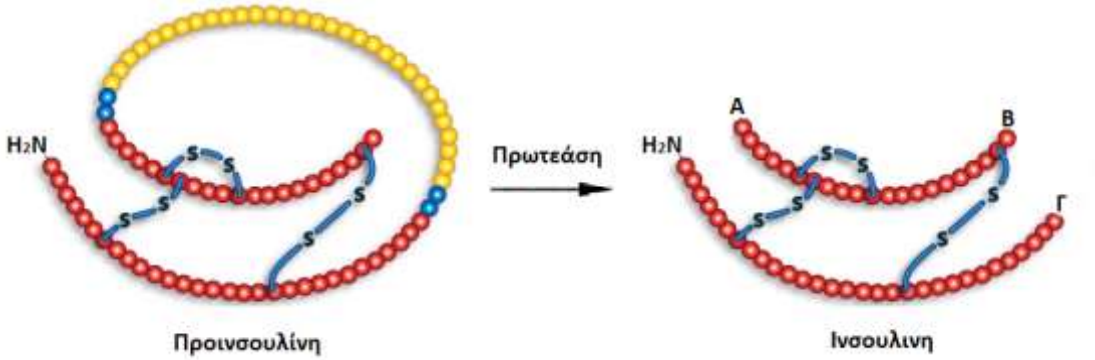
Μονάδες 6

Β2. Έχουμε στην διάθεσή μας την γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός ανθρώπου και την cDNA βιβλιοθήκη ενός πρόδρομου ερυθροκυττάρου του ανθρώπου. Σημειώστε με το σύμβολο (+) ή (–) στις στήλες ΙΙ και ΙΙΙ το θετικό ή αρνητικό σήμα υβριδοποίησης αντίστοιχα, των μορίων ανιχνευτών της στήλης Ι.

	Στήλη Ι	**Στήλη ΙΙ**	**Στήλη ΙΙΙ**
	Ανιχνευτής	**Γονιδιωματική βιβλιοθήκη ανθρώπου**	**cDNA βιβλιοθήκη πρόδρομου ερυθροκυττάρου**
1	Γονιδίου της RNA πολυμεράσης		
2	Γονιδίου αλυσίδων – β της HbA		
3	Γονιδίου σύνθεσης του αντιγόνου Α		
4	1ου εσωνίου γονιδίου αλυσίδων – α της HbA		
5	Υποκινητή γονιδίου αλυσίδων – β της HbA		
6	Αλληλουχίας λήξης μεταγραφής του γονιδίου αλυσίδων – β της HbA		
7	5’ αμετάφραστης περιοχής του γονιδίου μιας ιστόνης		
8	Ανθρώπινου γονιδίου του tRNA σερίνης		
9	Ανθρώπινου γονιδίου rRNA μικρής υπομονάδας ριβοσώματος		
10	Γονιδίου της βακτηριακής RNA πολυμεράσης		

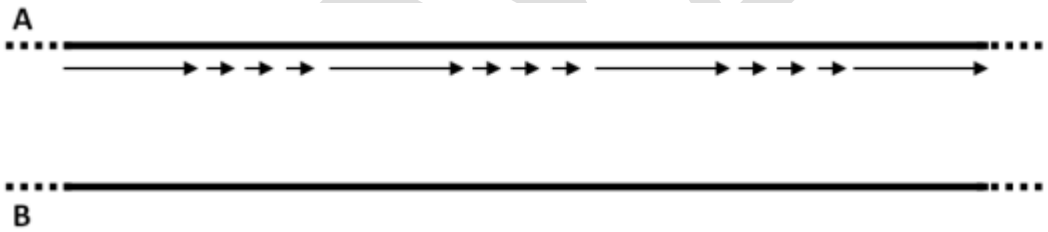
Μονάδες 10

Β3. Η Εικόνα απεικονίζει το μόριο της ινσουλίνης και τα άκρα των αλυσίδων της Α, Β, Γ και NH_2. Να εξηγήσετε σε τι μπορεί να αντιστοιχούν τα υπόλοιπα άκρα των αλυσίδων της λειτουργικής μορφής χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 3

Β4. Στο σχήμα της Εικόνας 2, παρουσιάζεται ένα τμήμα DNA που αντιγράφεται. Οι δύο εξωτερικές συνεχείς γραμμές (Α και Β) αντιπροσωπεύουν τους δύο κλώνους του αρχικού μορίου. Δίνεται επίσης, η μία από τις νεοσυντιθέμενες αλυσίδες που δημιουργείται με καλούπι την πάνω αλυσίδα Α, όπου έχουν σχεδιαστεί τα συνεχή (συνεχή βέλη) και ασυνεχή τμήματα (διακεκομμένα βέλη) που δημιουργούνται.



Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο σας και απαντήστε στις ακόλουθες ερωτήσεις.
α. Πόσες θέσεις έναρξης της αντιγραφής (Θ.Ε.Α.) υπάρχουν στο σχήμα και σημειώστε την Θ.Ε.Α. ή τις Θ.Ε.Α. με ένα κάθετο βέλος, καθώς και τα 5’ και 3’ άκρα των αλυσίδων. (μονάδες 4)
β. Το κύτταρο στο οποίο ανήκει το παραπάνω τμήμα DNA μπορεί να είναι του γένους Lactobacillus; Να δικαιολογείστε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 6

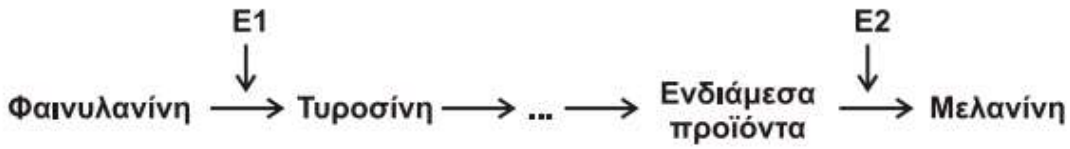
ΘΕΜΑ Γ

Σε ένα είδος ποντικιού, εμφανίζονται τρεις φαινότυποι, ο Α, ο Β και ο Γ, για το «είδος τριχώματος». Από συνεχείς διασταυρώσεις δύο ποντικιών γεννήθηκε ένας μεγάλος αριθμός απογόνων. Οι απόγονοι αυτοί καταμετρήθηκαν όσον αφορά το «είδος τριχώματος» και καταγράφηκε η αναλογία 50% για τον φαινότυπο Α, 25% για τον φαινότυπο Β και 25% για τον φαινότυπο Γ.
Επισημαίνεται ότι το «είδος τριχώματος» είναι μονογονιδιακός χαρακτήρας και ότι το φύλο στα ποντίκια καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Γ1. Με βάση τους πιθανούς τύπους κληρονόμησης του χαρακτήρα «είδος τριχώματος» να γράψετε τους γονοτύπους των ατόμων που διασταυρώθηκαν σε κάθε μία περίπτωση (μονάδες 6). Να γράψετε τις αντίστοιχες διασταυρώσεις. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

Στο ίδιο είδος ποντικιού ένα ζεύγος αλληλομόρφων γονιδίων καθορίζει τη σύνθεση ή όχι του ενζύμου Ε2. Το αλληλόμορφο Α συνθέτει το ένζυμο Ε2 που επιτρέπει την αποτύπωση χρωστικής στο τρίχωμα, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του α ευθύνεται για τη μη σύνθεση του ενζύμου Ε2 και προκαλεί αλφισμό. Το ένζυμο Ε2 συμμετέχει στην ίδια μεταβολική οδό με το ένζυμο Ε1 που μετατρέπει τη φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη, όπως φαίνεται στο σχήμα 4. Να θεωρήσετε ότι το μονοπάτι αυτό αποτελεί τη μοναδική μεταβολική οδό σύνθεσης της μελανίνης.



Σχήμα 4

Γ2. Το αλληλόμορφο Φ συνθέτει το ένζυμο Ε1, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του φ ευθύνεται για τη μη σύνθεση του ενζύμου Ε1. Διασταυρώνουμε δύο φυσιολογικά ποντίκια ετερόζυγα και για τους δύο χαρακτήρες.
Να βρείτε τις φαινοτυπικές (αναφερόμενοι στις αντίστοιχες ασθένειες) αναλογίες των απογόνων, αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας,
α) αν τα ποντίκια δεν προσλαμβάνουν τυροσίνη με τη διατροφή τους (μονάδες 4)
β) αν προσλαμβάνουν σωστή ποσότητα τυροσίνης με τη διατροφή τους.(μονάδες 5)

Επισημαίνεται ότι: τα ζεύγη των γονιδίων βρίσκονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα.

Μονάδες 9

Γ3. Εξηγήστε πώς, υπό φυσιολογικούς μηχανισμούς, θα μπορούσε να παρατηρηθεί σε ευκαρυωτικό πυρήνα οργανισμού η παρουσία πλασμιδίου ενός βακτηρίου.

Μονάδες 2

Γ4. Να περιγράψετε την χρήση των μονοκλωνικών αντισωμάτων ως ανοσοδιαγνωστικά και αναφέρετε δύο εφαρμογές της καθημερινότητας αυτών.

Μονάδες 5

Θέμα Δ

Δ1. Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα Α) δίνεται η αλληλουχία τμήματος ενός φυσιολογικού γονιδίου που εκφράζεται σε ενζυμική πρωτεΐνη. Το τμήμα αυτό κωδικοποιεί για πέντε αμινοξέα.

CCGTCCCGGGAACAT–OH
GGCAGGGCCCTTGTA

Σχήμα Α

Μετά από την επίδραση φορμαλδεΰδης προέκυψε η αλληλουχία που δίνεται στο Σχήμα Β.

CCGTCCCGGGAACAC–OH
GGCAGGGCCCTTGTG

Σχήμα Β

Να αναφέρετε ονομαστικά το είδος της μετάλλαξης που προκάλεσε η φορμαλδεΰδη (μονάδα 1). Να διερευνήσετε τις πιθανές συνέπειες που μπορεί να έχει η συγκεκριμένη μετάλλαξη στη δομή και στη λειτουργία της πολυπεπτιδικής αλυσίδας που κωδικοποιείται από το αντίστοιχο γονίδιο (γνωρίζοντας πως η αλλαγή ενός μόνο αμινοξέος δεν οδηγεί σε καταστροφή/αλλαγή της πρωτεϊνικής λειτουργίας) (μονάδες 10).

Μονάδες 11

Δ2. Ένα άτομο επισκέπτεται ειδικό κέντρο διάγνωσης για να δει αν είναι φορέας της μετάλλαξης. Απομονώνεται το συνολικό DNA του από ένα μόνο κύτταρο και πολλαπλασιάζεται το γονίδιο αυτό υποβάλλοντάς το σε 4 κύκλους PCR, ενώ στη συνέχεια κόβεται το σύνολο των μορίων που έχουν προκύψει από την PCR με SceIX. Πώς μπορεί να διαγνωστεί αν το άτομο είναι ομόζυγο φυσιολογικό, φορέας ή ομόζυγο για τη μετάλλαξη;
Η περιοριστική ενδονουκλεάση αναγνωρίζει και κόβει την αλληλουχία δίπλα (Υποθετική Περιοριστική ενδονουκλεάση)

5'- GAA▼CAC -3'
3'- CTT▲GTG -5'

Θεωρούμε πως δεν υπάρχουν άλλες θέσεις αναγνώρισης από την SceIX στο μη ορατό τμήμα του γονιδίου.

Μονάδες 9

Δ3. Από τη διασταύρωση μιας ράτσας σκύλου με αραιό τρίχωμα με σκύλο που έχει πυκνό τρίχωμα, προκύπτουν σκυλάκια σε αναλογία 3 (αραιό): 3 (πυκνό). Η διασταύρωση ατόμων με αραιό τρίχωμα μεταξύ τους δίνει απογόνους σε αναλογία 6 (αραιό): 3 (πυκνό).
Να γράψετε τις διασταυρώσεις και να εξηγήσετε τα αποτελέσματα.
Δίνεται ότι το αντίστοιχο γονίδιο είναι αυτοσωμικό.

Μονάδες 5

ΣΠΟΥΔΗ

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

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