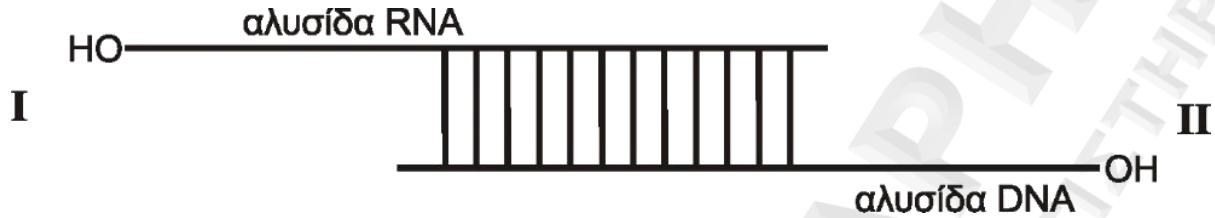


ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

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 λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1.



Στο παραπάνω υβριδικό μόριο DNA- RNA η DNA πολυμεράση:

- α. μπορεί να δράσει προς τη θέση I
- β. μπορεί να δράσει προς τη θέση II
- γ. μπορεί να δράσει προς τις θέσεις I και II
- δ. δεν μπορεί να δράσει.

Μονάδες 5

A2. Σε άτομα που πάσχουν από αιμορροφιλία Β χορηγείται:

- α. αυξητική ορμόνη
- β. παράγοντας IX
- γ. α1-αντιθρυψίνη
- δ. παράγοντας VIII.

Μονάδες 5

A3. Ραδιενεργός ³²P και ραδιενεργό ³⁵S είναι δυνατόν να ενσωματωθούν αντίστοιχα:

- α. σε έναν υποκινητή γονιδίου και ένα μονοκλωνικό αντίσωμα
- β. στην DNA πολυμεράση και σε ένα πλασμίδιο
- γ. στην RNA πολυμεράση και στην προϊνσουλίνη
- δ. στον χειριστή του οπερονίου της λακτόζης και στην λακτόζη.

Μονάδες 5

A4. Η πιθανότητα να προκύψουν άτομα με σύνδρομο Turner κατά τον λάθος σχηματισμό των γαμετών είναι:

- α. αυξημένη όταν ο μη αποχωρισμός συμβεί κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση της μητέρας
- β. αυξημένη όταν ο μη αποχωρισμός συμβεί στη δεύτερη μειωτική διαίρεση της μητέρας
- γ. αυξημένη όταν ο μη αποχωρισμός συμβεί στη δεύτερη μειωτική διαίρεση του πατέρα
- δ. ίδια σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις.

Μονάδες 5

A5. Την πρωτεΐνη α1 -αντιθρυψίνη θα την εντοπίσουμε σε βακτηριακό κλώνο cDNA βιβλιοθήκης που έχει κατασκευαστεί από ώριμο mRNA κυττάρων

- α. παγκρέατος
- β. ήπατος
- γ. στομάχου
- δ. μυελού των οστών.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε τον κάθε αριθμό της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα της **στήλης II**.

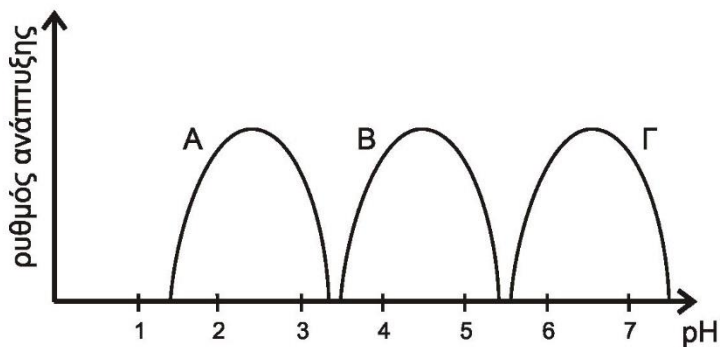
Στήλη I
1. Περιοριστική ενδονουκλεάση
2. Πρωταρχικό τμήμα
3. Πριμόσωμα
4. Άγαρ
5. Αντίσωμα
6. Απαμινάση της αδενοσίνης
7. Πλασμίδιο

Στήλη II
α. Πολυσακχαρίτης
β. Νουκλεϊκό οξύ
γ. Πρωτεΐνη

Μονάδες 7

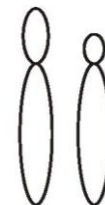
B2. Στο ακόλουθο σχήμα 1 απεικονίζεται ο ρυθμός ανάπτυξης των μικροοργανισμών Α, Β, Γ. Ποιος από αυτούς μπορεί να ανήκει στο γένος *Lactobacillus* (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 4



σχήμα 1

B 3. Στο ακόλουθο σχήμα 2 απεικονίζεται το πέμπτο ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων ενός ανθρώπου. Να προσδιορίσετε το είδος της μετάλλαξης (μονάδες 2), την ασθένεια που προκαλεί η μετάλλαξη αυτή (μονάδες 2), καθώς και τον φαινότυπο του ανθρώπου που τη φέρει (μονάδες 2).



Μονάδες 6

σχήμα 2

B4. Να προσδιορίσετε σε ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις θα προκύψουν θραύσματα ίσου μήκους και σε ποιες διαφορετικού μήκους, μετά τη δράση της EcoRI σε:

- Δύο αδελφές χρωματίδες.
- Δύο γονίδια, που κωδικοποιούν δύο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες.
- Δύο διαφορετικά πλασμίδια από δύο διαφορετικά βακτήρια.
- Δύο μορίων κύριου DNA από δύο βακτήρια ενός βακτηριακού κλώνου.

(μονάδες 4)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Προκειμένου να εντοπισθεί ένα από τα γονίδια του tRNA της γλυκίνης (Gly), εργαζόμαστε με τη βοήθεια βιβλιοθήκης που έχει προκύψει από ευκαρυωτικό γενετικό υλικό.

Γ1. Με ποιο είδος βιβλιοθήκης πρέπει να εργαστούμε; (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

(μονάδες 5).

Μονάδες 7

Γ2. Το αντικωδικόνιο του tRNA που μελετάμε είναι το 3'CCC5'. Το γονίδιο αυτού του tRNA υφίσταται μετάλλαξη ώστε το αντικωδικόνιο του τώρα να μετατραπεί σε 3'ACC5' χωρίς περαιτέρω επιπτώσεις στην λειτουργικότητα του tRNA.

Το μεταλλαγμένο γονίδιο χρησιμοποιείται για τον μετασηματισμό ενός βακτηρίου. Το βακτήριο δεν διαθέτει το αντίστοιχο φυσιολογικό γονίδιο και εκφράζει το μεταλλαγμένο γονίδιο του tRNA που του έχει εισαχθεί. Δίνονται οι κωδικές αλυσίδες δύο γονιδίων (α και β) του βακτηρίου που κωδικοποιούν δύο ολιγοπεπτίδια.

Γονίδιο α	ΑΤΑΑΓΤΑССGGGCCGTATAA
Γονίδιο β	ΑΤΑΑΓΤΑССGGTGCCGTATAA

Θα παραχθούν πεπτίδια από την έκφραση και των δύο γονιδίων; (μονάδες 2) Να γράψετε την αλληλουχία όσων πεπτιδίων θα παραχθούν (μονάδες 4). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας

(μονάδες 7).

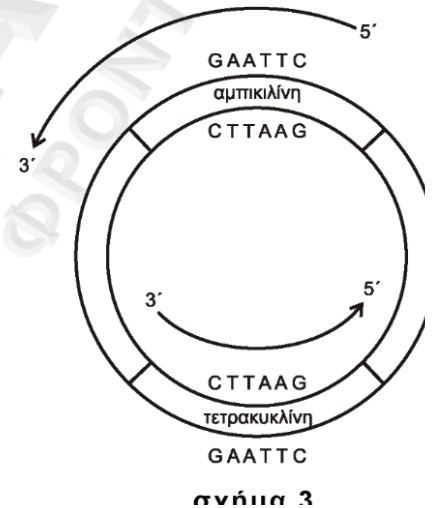
Μονάδες 13

Δίνεται ο γενετικός κώδικας:

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

Γ3. Στο σχήμα 3 απεικονίζεται πλασμίδιο που διαθέτει γονίδια ανθεκτικότητας σε δύο αντιβιοτικά, την αμπικιλίνη και τετρακυκλίνη και αναγράφονται εσωτερικές αλληλουχίες των δύο γονιδίων ανθεκτικότητας. Αφού το πλασμίδιο κοπεί με την EcoRI και εισαχθεί ένα γονίδιο ξένου οργανισμού σε αυτό να εξηγήσετε ποιο από τα δύο αντιβιοτικά θα χρησιμοποιούσατε για τη διάκριση των μετασηματισμένων βακτηριακών κλώνων με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο.

Μονάδες 5



ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Σε ένα είδος ποντικών, το γονίδιο που προσδίδει το μαύρο χρώμα τριχώματος επικρατεί του λευκού και το γονίδιο που ευθύνεται για την μακριά ουρά επικρατεί του γονιδίου που ευθύνεται για την κοντή ουρά. Το φύλο στους ποντικούς καθορίζεται όπως στον άνθρωπο και τα γονίδια που ελέγχουν τα δύο χαρακτηριστικά βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Από αλληπάλληλες διασταυρώσεις του ίδιου μαύρου θηλυκού ποντικού με μακριά ουρά με τον ίδιο άσπρο αρσενικό με κοντή ουρά προέκυψαν:

- 31 αρσενικά μαύρα με μακριά ουρά
- 32 αρσενικά άσπρα με κοντή ουρά
- 31 αρσενικά μαύρα με κοντή ουρά
- 29 αρσενικά άσπρα με μακριά ουρά
- 30 θηλυκά μαύρα με μακριά ουρά
- 31 θηλυκά άσπρα με μακριά ουρά
- 29 θηλυκά μαύρα με κοντή ουρά
- 30 θηλυκά άσπρα με κοντή ουρά

α. Να διερευνηθεί και να προσδιοριστεί ο τρόπος κληρονομησης των γονιδίων.

Μονάδες 6

β. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους του θηλυκού γονέα.

Μονάδες 3

γ. Να δώσετε τις αντίστοιχες διασταυρώσεις.

Μονάδες 6

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

Δ2. Ένας άνδρας με τρία γονίδια που κωδικοποιούν την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης αποκτά δύο παιδιά με μία γυναίκα που φέρει δύο γονίδια που κωδικοποιούν την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης. Εάν το πρώτο παιδί που γεννήθηκε φέρει μόνο ένα γονίδιο που κωδικοποιεί την α-πολυπεπτιδική αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης, ποια η πιθανότητα το δεύτερο παιδί να έχει φυσιολογικό γονότυπο και φαινότυπο;

Μονάδες 5

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

- Δ3.** Ένα είδος διπλοειδούς φυτού έχει δέκα χρωμοσώματα. Ένας ερευνητής έχει στη διάθεσή του δύο B t διαγονιδιακά φυτά αυτού του είδους. Στο πρώτο, το γονίδιο της τοξίνης έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του πρώτου ζεύγους ενώ το δεύτερο σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του τέταρτου ζεύγους. Εάν τα δύο αυτά φυτά διασταυρωθούν μεταξύ τους, να γράψετε το ποσοστό των απογόνων της F1 γενιάς που θα είναι ανθεκτικά στα έντομα (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ, **A2.** β, **A3.** α, **A4.** α, **A5.** β

ΘΕΜΑ Β

B1. 1 – γ, 2 – β, 3 – γ, 4 – α, 5 – γ, 6 – γ, 7 – β

B2. Η καμπύλη Β.

Σχ. Βιβλίο σελ. 112 «Το pH ... 4 – 5»

- B3.** Η μετάλλαξη είναι έλλειψη τμήματος χρωμοσώματος του μικρού βραχίονα του χρωμοσώματος 5 (Δομική χρωμοσωμική ανωμαλία).

Σχ. Βιβλίο σελ. 101 «Η έλλειψη ... καθυστέρηση».

B4. Ίσου μήκους: α, δ

Διαφορετικού μήκους: β, γ

Αιτιολόγηση

Οι δύο αδελφές χρωματίδες και τα δύο μόρια DNA του ίδιου βακτηριακού κλώνου είναι πανομοιότυπα γιατί προκύπτουν από τη διαδικασία της αντιγραφής, δεδομένου ότι δεν συνέβη οποιαδήποτε μετάλλαξη ή λάθος κατά την αντιγραφή.

Τα γονίδια που κωδικοποιούν διαφορετικές αλυσίδες, καθώς και τα διαφορετικά πλασμίδια έχουν διαφορετική αλληλουχία βάσεων.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

Σελ. 63 «Το σύνολο ... βιβλιοθήκη»

Σελ. 64 «Οι cDNA ... εξωνίων»

Γ2. Γονίδιο α: Δεν παράγεται πεπτίδιο ή παράγεται διπεπτίδιο.

Γονίδιο β: Παράγεται πεπτίδιο.

Από το γονίδιο Β μπορεί να παραχθούν δύο διαφορετικά πεπτίδια.

$H_2N - Met - pro - gly - pro - COOH$

$H_2N - Met - pro - trp - pro - COOH$

Από τη μεταγραφή του γονιδίου Α προκύπτει το παρακάτω mRNA.

5' AAUAUGCCGGGCCAUGAAUA 3'

Λόγω του ότι δεν υπάρχει tRNA με αντικωδικόνιο 3' CCC 5' λόγω μετάλλαξης, δεν θα πραγματοποιηθεί η μετάφραση.

Από τη μεταγραφή του γονιδίου Β προκύπτει το παρακάτω μόριο mRNA:

5' AAUAUGCCGUGGCCAUGAAUA 3'

Αν προσδεθεί το μεταλλαγμένο tRNA θα παραχθεί το πεπτίδιο με τη γλυκίνη, ενώ εάν προσδεθεί το tRNA με το αντικωδικόνιο 3' ACC 5', θα παραχθεί το πεπτίδιο με την τρυπτοφάνη.

Γ3. Η EcoRI αναγνωρίζει την αλληλουχία

5' GAATTC 3'

3' CTTAAG 5'

Η αλληλουχία αυτή υπάρχει μέσα στο γονίδιο ανθεκτικότητας στην τετρακυκλίνη. Αρχικά με τη χρήση αμπικιλίνης θα επιβιώσουν τα βακτήρια, τα οποία έχουν προσλάβει ανασυνδυασμένο ή μη ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Έπειτα με τη χρήση τετρακυκλίνης θα διακριθούν τα βακτήρια που φέρουν ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από αυτά που φέρουν το μη ανασυνδυασμένο επειδή τα δεύτερα θα επιβιώσουν.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. α. Για το χρώμα

$$\frac{\text{♀ Μαύρα}}{\text{♀ Άσπρα}} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{\text{♂ Μαύρα}}{\text{♂ Άσπρα}} = \frac{1}{1}$$

Ο τρόπος κληρονομησης μπορεί να είναι αυτοσωμικός ή φυλοσύνδετος

Για το μήκος της ουράς

$$\frac{\text{♀ Μακριά}}{\text{♀ Κοντή}} = \frac{1}{1}$$

$$\frac{\text{♂ Μακριά}}{\text{♂ Κοντή}} = \frac{1}{1}$$

Ο τρόπος κληρονομησης μπορεί να είναι αυτοσωμικός ή φυλοσύνδετος

Άρα:

Για το χρώμα:

Αυτοσωμικό

M → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει το μαύρο

m → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει το λευκό

Φυλοσύνδετο

X^M → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει το μαύρο

X^m → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει το λευκό

Για το μέγεθος της ουράς:

Αυτοσωμικός

A → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει την μακριά ουρά

a → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει την κοντή ουρά

Φυλοσύνδετο

X^A → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει τη μακριά ουρά

X^a → το αλληλόμορφο γονίδιο που ελέγχει την κοντή

Άρα

- 1) Και τα δύο μπορεί να είναι αυτοσωμικά
- 2) Το χρώμα αυτοσωμικό και το μήκος φυλοσύνδετο
- 3) Το μήκος αυτοσωμικό και το χρώμα φυλοσύνδετο

Δεν μπορεί και τα δύο χαρακτηριστικά να είναι φυλοσύνδετα διότι τα ζεύγη γονιδίων που τα ελέγχουν πρέπει να βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

β. Ο θηλυκός γονέας μπορεί να είναι:

$MmAa$ ή $MmX^A X^a$ ή $AaX^M X^m$

Οι γονότυποι αυτοί αντιστοιχούν στους διαφορετικούς τρόπους κληρονομής.

γ. **1^η περίπτωση:** ♀ $MmAa$ ⊗ ♂ $μμαα$

2^η περίπτωση: ♀ $MmX^A X^a$ ⊗ ♂ $μμX^a Y$

3^η περίπτωση: ♀ $AaX^M X^m$ ⊗ ♂ $ααX^m Y$

Δ2. Τα γονίδια που κωδικοποιούν την α-αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης είναι διπλά. Δηλαδή βρίσκονται δύο σε κάθε χρωμόσωμα.

Άνδρας		Γυναίκα		ή	
$\left(\begin{array}{c} α \\ α \end{array} \right) α$		$\left(\begin{array}{c} α \\ α \end{array} \right)$			$\left(\begin{array}{c} α \\ α \end{array} \right) α$

Εφόσον από τη διασταύρωση προκύπτει παιδί το οποίο φέρει ένα γονίδιο α η γυναίκα έχει την παρακάτω διάταξη γονιδίων:

$\left(\begin{array}{c} α \\ α \end{array} \right)$

Οπότε: ♂ $ααα -$ ⊗ ♀ $αα --$

Γαμέτες	$αα, α-$	$αα, --$
Απόγονοι	$αααα, αα--, ααα-, α---$	
Πιθανότητα	$\frac{1}{4}$	

Δ3. Συμβολισμός χρωμοσωμάτων

1^+ → χρωμόσωμα 1 το οποίο έχει ενσωματώσει το γονίδιο

1^- → χρωμόσωμα 1 το οποίο δεν έχει ενσωματώσει το γονίδιο

4^+ → χρωμόσωμα 4 το οποίο έχει ενσωματώσει το γονίδιο

4^- → χρωμόσωμα 4 το οποίο δεν έχει ενσωματώσει το γονίδιο

Πρώτο φυτό $1^+ 1^- 4^+ 4^-$

Δεύτερο φυτό $1^- 1^- 4^+ 4^-$

Διασταύρωση

$1^+ 1^- 4^+ 4^-$ ⊗ $1^- 1^- 4^+ 4^-$

Γαμέτες $1^+ 4^-, 1^- 4^-$ $1^- 4^+, 1^- 4^-$

Απόγονοι $1^+ 1^- 4^+ 4^+$

$1^+ 1^- 4^+ 4^-$

$1^+ 1^- 4^- 4^+$

$1^- 1^- 4^+ 4^-$

Ποσοστό 75% θα είναι ανθεκτικό.