

Μάθημα: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

Τάξη: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

Ημερομηνία: 21/02/2021

Καθηγητές: ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

Όνοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση. Μια μόνο επιλογή είναι σωστή.

1. Ένα επιθηλιακό κύτταρο και ένα λεμφοκύτταρο του ίδιου ανθρώπου περιέχουν:
 - α. τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων και διαφορετικά γονίδια.
 - β. τα ίδια γονίδια και τα ίδια mRNA.
 - γ. τα ίδια γονίδια και διαφορετικούς υποκινητές.
 - δ. τις ίδιες αλληλουχίες λήξης μεταγραφής και διαφορετικούς μεταγραφικούς παράγοντες.
2. Ένα ώριμο mRNA κωδικοποιεί 86 αμινοξέα. Κατά τη μετάφραση αυτού του mRNA σε ένα ριβόσωμα είναι συνδεδεμένα 2 μόρια tRNA που μπορούν να μεταφέρουν αντίστοιχα:
 - α. 43 και 43 αμινοξέα
 - β. 84 και 2 αμινοξέα
 - γ. 17 και 1 αμινοξέα
 - δ. 3 και 2 αμινοξέα
3. Η Προκοπία και ο Ζήκος είναι ένα ζευγάρι που πάσχει από ήπια μορφή α-θαλασσαιμίας. Λείπει και στους δύο ένα από τα τέσσερα γονίδια που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση των αλυσίδων α της αιμοσφαιρίνης. Ποια είναι η πιθανότητα να αποκτήσουν αγόρι που να μην πάσχει από α-θαλασσαιμία;
 - α. 1/2
 - β. 1/4
 - γ. 1/8
 - δ. 1/16

4. Ένα κυκλικό και δίκλωνο μόριο DNA περιέχει 10 φορές την αλληλουχία της EcoRI και 12 φορές την αλληλουχία της περιοριστικής ενδονουκλεάσης FasmI (☹). Αν η αλληλουχία αναγνώρισης της FasmI είναι η:

5' AATT 3'

3' TTAA 5'

πόσα θραύσματα DNA θα προκύψουν από την ταυτόχρονη επίδραση των δύο ειδών περιοριστικών ενδονουκλεασών στο συγκεκριμένο δίκλωνο μόριο DNA;

- α. 10
- β. 12
- γ. 22
- δ. 11

5. Διαθέτουμε δυο αμιγή στελέχη ενός πειραματόζωου. Το 1° στέλεχος έχει φαινότυπο A και το 2° το φαινότυπο α. A:επικρατές, α: υπολειπόμενο).

Ποια διασταύρωση θα κάνατε για να βρείτε αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο;

- α. αρσενικό 1ου με θηλυκό 1ου
- β. αρσενικό 2ου με θηλυκό 2ου
- γ. αρσενικό 1ου με θηλυκό 2ου
- δ. αρσενικό 2ου με θηλυκό 1ου

Σημείωση: Το γονίδιο δεν ανήκει σε καμία ειδική κατηγορία γονιδίου (π.χ. το α δεν είναι θνησιγόνο).

ΜΟΝΑΔΕΣ 25 (5×5)

ΘΕΜΑ Β

- B1. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές, εάν τις θεωρείτε σωστές, και τις λάθος να εξηγήσετε σύντομα γιατί είναι λάθος.**

1. Κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης τα χρωμοσώματα μπορούν να αποτελούνται από δύο αδελφές χρωματίδες και στη μετάφαση I και στη πρόφαση II.
2. Το γονίδιο I^B κωδικοποιεί το αντιγόνο B που εμφανίζεται στην επιφάνεια των ερυθροκυττάρων ατόμων με ομάδα αίματος B ή AB.
3. Σε μια συγκεκριμένη περιοχή ενός χρωμοσώματος η αλληλουχία των νουκλεοτιδίων που παρατίθεται παρακάτω είναι παρούσα στο σημείο όπου οι αλυσίδες ανοίγουν για να σχηματίσουν μια διχάλα αντιγραφής: 3' C C T A G G C T G C A A T C C 5'

Στο νουκλεοτίδιο T αρχίζει να συντίθεται ένα πρωταρχικό τμήμα με πρότυπο την παραπάνω

αλληλουχία. Η αλληλουχία που απεικονίζει το πρωταρχικό τμήμα είναι η : 5' A C G U U A G G 3'

4. Στο DNA ενός βακτηριοφάγου εντοπίζονται 300 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί ενώ οι αζωτούχες βάσεις Αδενίνης και Κυτοσίνης βρίσκονται σε ποσοστά 30% ακριβώς η κάθε μία. Το μόριο αυτό είναι γραμμικό μονόκλωνο.

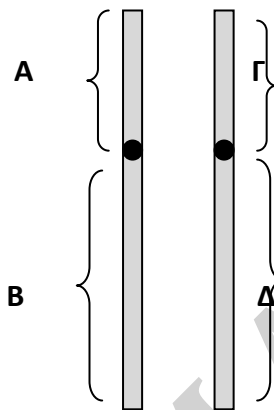
ΜΟΝΑΔΕΣ 8

B2. Να μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε με «+» με ποιο ή ποια από τα ραδιενεργά στοιχεία που δίνονται μπορούν να ιχνηθετηθούν τα βιολογικά μακρομόρια/δομές της στήλης Ι.

Στήλη Ι	N ¹⁵	S ³⁵	P ³²
DNA πολυμεράση			
νουκλεόσωμα			
snRNA			

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

B3. Στην εικόνα απεικονίζονται το 3^ο ζεύγος ομολόγων χρωμοσώματων σε άωρο γεννητικό κύτταρο ανθρώπου πριν την αντιγραφή του DNA. Τα γράμματα Α, Β, Γ, και Δ αντιστοιχούν σε χρωμοσωμικά τμήματα (βραχίονες).



Να γράψετε πόσα και ποια από τα τμήματα Α, Β, Γ, και Δ μπορούν να υπάρχουν σε ένα κύτταρο :

- i. στη μετάφαση Ι
- ii. μετά το τέλος της πρώτης μειωτικής διαίρεσης
- iii. μετά το τέλος της δεύτερης μειωτικής διαίρεσης

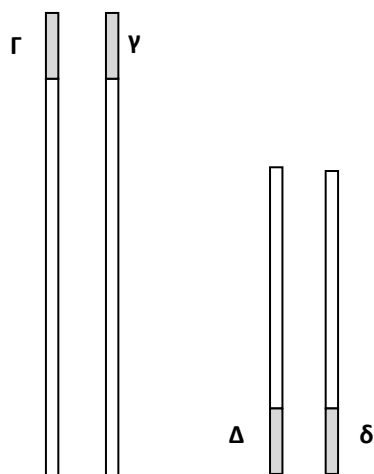
ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B4. Να αναφέρετε δύο παραδείγματα γενετικών ασθενειών του ανθρώπου που ακολουθούν τον Μεντελικό τρόπο κληρονομής για τις οποίες το περιβάλλον μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση του φαινοτύπου και με ποιο τρόπο συμβαίνει αυτό.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Στον άνθρωπο υπάρχουν τα γονίδια Γ και Δ που κωδικοποιούν αντίστοιχα τις πρωτεΐνες Π₁ και Π₂. Τα υπολειπόμενα αλληλόμορφα τους (γ και δ) δεν παράγουν τις πρωτεΐνες. Τα γονίδια εντοπίζονται στο 9^ο και 15^ο χρωμόσωμα αντίστοιχα.



ΕΙΚΟΝΑ 1: ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΕΤΕΡΟΖΥΓΟ ΑΤΟΜΟ ΓγΔδ

Σε γυναίκα με γονότυπο ΓγΔδ ανιχνεύεται μετάλλαξη αμοιβαίας μετατόπισης των μικρών τμημάτων του 9^{ου} και του 15^{ου} χρωμοσώματος, τα οποία περιέχουν τις γενετικές θέσεις για τα γονίδια των πρωτεϊνών. Η γυναίκα ωστόσο έχει φυσιολογικό φαινότυπο.

1. Με ποια μέθοδο είναι δυνατή η ανίχνευση της χρωμοσωμικής ανωμαλίας της γυναίκας (ονομαστικά); Ποιες ουσίες θα χρησιμοποιήσετε (ονομαστικά);

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

2. Να παραστήσετε (παρόμοια με εικόνα 1), στα ζεύγη χρωμοσωμάτων 9 και 15 της μητέρας, τη πιθανή διάταξη των γονιδίων Γ,γ,Δ,δ και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Στη συνέχεια να γράψετε μόνο τους γαμέτες (χωρίς αιτιολόγηση) που μπορούν να προκύψουν σε κάθε περίπτωση χωρίς να σχεδιάσετε τον μηχανισμό της μείωσης. Ο μηχανισμός της μείωσης γίνεται φυσιολογικά.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Από τη γυναίκα αυτή και άνδρα με φυσιολογικό καρυότυπο, που δεν παράγει καμία από τις πρωτεΐνες Π₁ και Π₂, γεννιούνται δύο παιδιά με φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων. Το ένα παιδί έχει γονότυπο γΔδδ και μη φυσιολογικό καρυότυπο ενώ το άλλο έχει γονότυπο γγΔδ και φυσιολογικό καρυότυπο. Αιτιολογήστε πως προέκυψαν.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

3. Ποια ασθένεια γνωρίζετε ότι μπορεί να προκύψει από μετατόπιση και με ποιο τρόπο τα μετατοπιζόμενα γονίδια ευθύνονται για την εμφάνισή της;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

- Γ2. Σύμφωνα με τον αρχαίο Θηβαϊκό μύθο ο Οιδίποδας παντρεύτηκε τη μητέρα του Ιοκάστη, (χωρίς να το γνωρίζει), αφού πρώτα σκότωσε τον πατέρα του Λαίο. Ο Οιδίποδας απέκτησε με την Ιοκάστη 4 παιδιά: τον Ετεοκλή, τον Πολυνείκη, την Αντιγόνη και την Ισμήνη. Ποιος είναι μέγιστος και ποιος ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων μητρικής προέλευσης που μπορεί να έχει ο Ετεοκλής και η Αντιγόνη; Εξηγήστε.

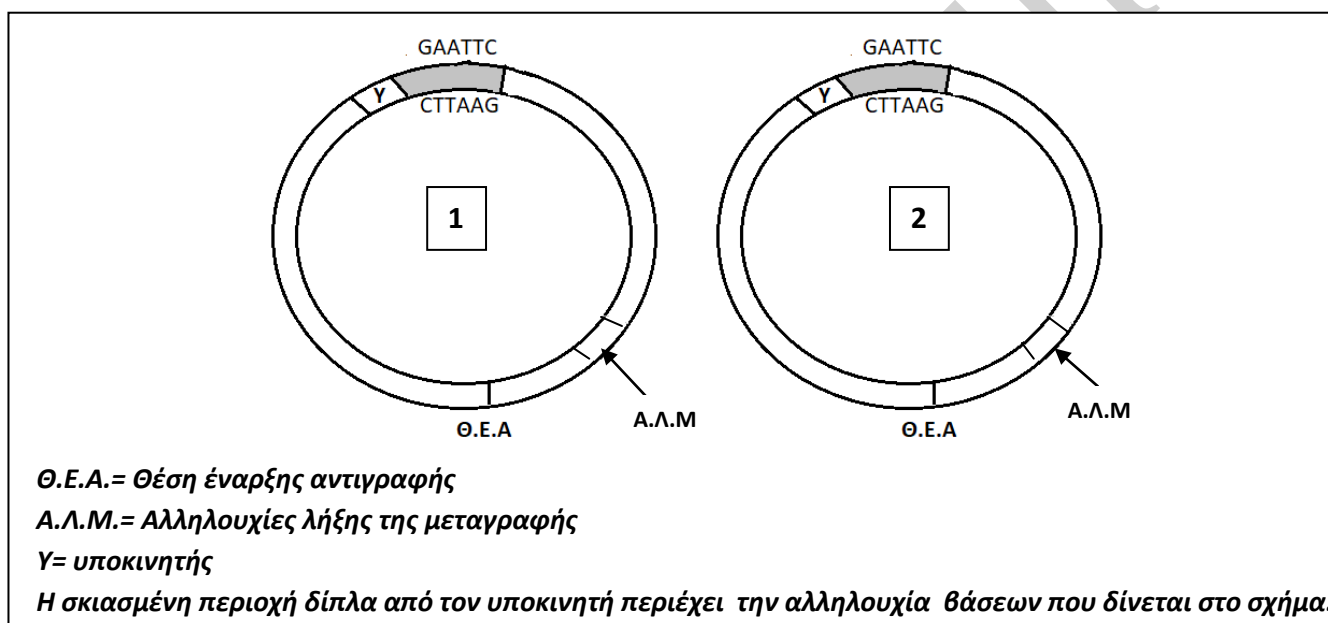
ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA που περιέχει υποθετικό γονίδιο του φάγου T₂ που κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο. Το γονίδιο αυτό θέλουμε να το κλωνοποιήσουμε με σκοπό την παραγωγή του ολιγοπεπτιδίου σε ένα μύκητα.

**ATTGCGGAATTCAAATGCCAGTTCATGGAGGTGGTGTAGAATTCTAAGCGC
TAACGCCTTAAGTTTACGGGTCAAGTACCT CCAC CACATC TTAAGATTTCGC**

Για την κλωνοποίηση του συγκεκριμένου γονιδίου θα επιλέξετε μεταξύ των 2 παρακάτω φορέων κλωνοποίησης (πλασμίδια). Ως περιοριστική ενδονουκλεάση θα χρησιμοποιήσουμε την EcoRI και η αλληλουχία βάσεων που αναγνωρίζει μπορεί να είναι μόνο στη σκιασμένη περιοχή.



Στη Θ.Ε.Α δημιουργείται μια θηλιά αντιγραφής.

Στο πλασμίδιο 1 ο εσωτερικός μητρικός κλώνος όταν αντιγράφεται στη διχάλα που εξελίσσεται προς τα αριστερά, ο νεοσυντιθέμενος συμπληρωματικός κλώνος συντίθεται συνεχώς. Στο πλασμίδιο 2 ο αντίστοιχος εσωτερικός μητρικός κλώνος στη διχάλα που εξελίσσεται προς τα δεξιά, ο νεοσυντιθέμενος συμπληρωματικός κλώνος συντίθεται συνεχώς.

1. Ποια είναι κωδική και ποια μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου του φάγου T₂. Αιτιολογήστε σύντομα την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

2. Ποια είναι η αλληλουχία των αμινοξέων στο ολιγοπεπτίδιο που κωδικοποιεί αυτό το γονίδιο;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

3. Ποιο από τα πλασμίδια θα χρησιμοποιήσετε για την κλωνοποίηση του γονιδίου. Αιτιολογήστε σύντομα την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

4. Μετά την πετυχημένη έκφραση του γονιδίου στα κύτταρα του μύκητα απομονώθηκαν δυο διαφορετικά ολιγοπεπτίδια, τα οποία παράγονται από τα μετασχηματισμένα κύτταρα μύκητα με τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια. Το ένα ολιγοπεπτίδιο είναι αυτό που θέλουμε ενώ το άλλο είναι διαφορετικό. Να λάβετε υπόψη σας ότι σε κάθε κύτταρο μύκητα εισήλθε μόνο ένα πλασμίδιο. Εξηγήστε το φαινόμενο.

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

Δ2. Σε ένα είδος σαύρας ,(Stellagama stellio), το σώμα της μπορεί να έχει έναν από τους εξής χρωματισμούς: πράσινο χρώμα, κίτρινο χρώμα και μαύρο χρώμα. Στο ίδιο είδος σαύρας ένα γονίδιο είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση του ενζύμου R, ενώ το μεταλλαγμένο αλληλόμορφό του δεν συνθέτει το ένζυμο αυτό. Διασταυρώνονται θηλυκά άτομα με πράσινο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R, με αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R και γεννήθηκαν οι εξής απόγονοι:

102 θηλυκά άτομα με πράσινο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R

49 θηλυκά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R

51 θηλυκά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R

50 αρσενικά άτομα με πράσινο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R

26 αρσενικά άτομα με μαύρο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R και

25 αρσενικά άτομα με κίτρινο χρώμα σώματος που παράγουν το ένζυμο R

Δίνεται ότι φυλοκαθορισμός είναι όπως στον άνθρωπο και ότι για τους παραπάνω χαρακτήρες ισχύει ο 2^{ος} νόμος του Mendel.

Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονομής των δύο χαρακτήρων και να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας (μονάδες 6).

Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων (μονάδες 2).

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ΟΛΕΣ ΟΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΝΑ ΓΡΑΦΟΥΝ ΣΤΙΣ ΚΟΛΛΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΑΣ ΔΟΘΟΥΝ

ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ

Ευχόμαστε Επιτυχία!!!

