

ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ - ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ - ΚΟΥΛΑΜΑΣ ΑΡΗΣ

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.

Α1. Στα φυσιολογικά μιτοχόνδρια το κωδικόνιο 5'-UGA-3' κωδικοποιεί το αμινοξύ Τρυπτοφάνη. Για το λόγο αυτό ο γενετικός κώδικας χαρακτηρίζεται ως...

- α. συνεχής
- β. μη επικαλυπτόμενος
- γ. εκφυλισμένος
- δ. σχεδόν καθολικός

Μονάδες 5

Α2. Μπορούν να καλλιεργηθούν ταυτόχρονα σε θρεπτικό υλικό παρουσία οξυγόνου και σε άριστες συνθήκες οι μικροοργανισμοί...

- α. Clostridium και E.coli
- β. Mycobacterium και μύκητας της αρτοβιομηχανίας
- γ. Lactobacillus και Clostridium
- δ. κανένας από τους παραπάνω

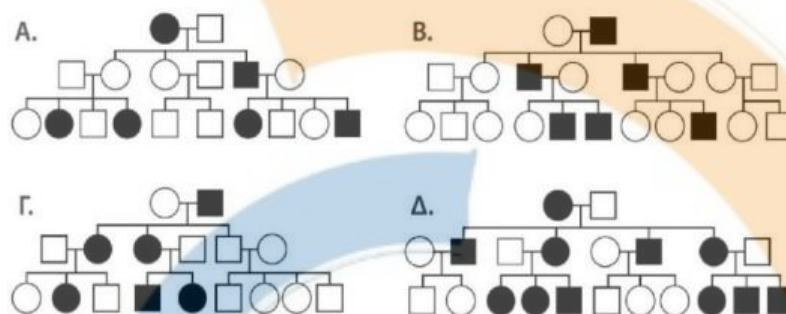
Μονάδες 5

Α3. Η προϊνσουλίνη αποτελείται από 86 αμινοξέα. Ο αριθμός των πεπτιδικών δεσμών στην προϊνσουλίνη και στην ινσουλίνη είναι...

- α. 86 στην προϊνσουλίνη και 51 στην ινσουλίνη
- β. 85 στην προϊνσουλίνη και 50 στην ινσουλίνη
- γ. 85 στην προϊνσουλίνη και 49 στην ινσουλίνη
- δ. 84 στην προϊνσουλίνη και 49 στην ινσουλίνη

Μονάδες 5

A4. Το σύνδρομο Kearns – Sayre (KSS) είναι μια σπάνια γενετική πάθηση που προκαλεί αδύναμους μύες των ματιών, πρήξιμο στα βλέφαρα, απώλεια όρασης και, συχνά, βραχύ ανάστημα. Οφείλεται σε μια έλλειψη περίπου 10.000 νουκλεοτιδίων από το μιτοχονδριακό DNA (mtDNA). Το γενεαλογικό δέντρο που αποτυπώνει καλύτερα την κληρονομικότητα της KSS σε μια οικογένεια είναι...



Μονάδες 5

A5. Η cDNA αλυσίδα που προκύπτει από την αντίστροφη μεταγραφή υβριδοποιείται με...

- α. τμήματα της κωδικής αλυσίδας του ασυνεχούς γονιδίου.
- β. τμήματα της μη κωδικής αλυσίδας του ασυνεχούς γονιδίου.
- γ. τμήματα του ώριμου mRNA.
- δ. ολόκληρο το πρόδρομο mRNA.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε κάθε όρο της στήλης I με έναν της στήλης II. Ένας όρος της Στήλης II περισσεύει.

Στήλη I	Στήλη II
A. Πυρηνίσκος	1. Ωρίμανση πρόδρομου mRNA
B. Περιφερικός δακτύλιος	2. Πρωτεϊνοσύνθεση
Γ. Μικρά ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια	3. Οξειδωτική φωσφορλίωση
Δ. Μιτοχόνδρια	4. Φωτοσύνθεση
E. Ριβοσώματα	5. Ινίδια ακτίνης
ΣΤ. Χλωροπλάστες	6. Σχηματισμός ατράκτου
Z. Κεντροσωμάτιο	7. Τροποποίηση πολυπεπτιδικής αλυσίδας
	8. Σύνθεση rRNA

Μονάδες 7

B2. Τι θα συμβεί σε μία καλλιέργεια βακτηρίων του γένους *Lactobacillus* αν το pH της καλλιέργειας αλλάξει σε 6;

Μονάδες 3

B3. Πρόσφατα ανακοινώθηκε από το ινστιτούτο INSERM της Γαλλίας επιτυχημένη γονιδιακή θεραπεία για τη β θαλασσαιμία.

- i. Με ποιο τύπο γονιδιακής θεραπείας θεραπεύτηκε ο ασθενής; Απαιτείται αιτιολόγηση (μονάδα 2).
- ii. Από ποια κύτταρα έλειπε το φυσιολογικό αλληλόμορφο γονίδιο του ασθενή (μονάδα 1);

Μονάδες 3

B4. Να αναφέρετε τα ένζυμα που είναι απαραίτητα *in vitro* για την παραγωγή ανθρώπινης ινσουλίνης από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια *E.coli*. Να εξηγήσετε συνοπτικά το ρόλο των ενζύμων αυτών.

Μονάδες 5

B5. Ο καρκίνος αποτελεί σήμερα μία από τις κύριες αιτίες θανάτου ανθρώπων.

- α. Με ποιους τρόπους η γενετική μηχανική είναι πιθανό να συμβάλει στην θεραπεία του καρκίνου ή στη βελτίωση της υγείας των καρκινοπαθών (μονάδες 3);
- β. Είναι δυνατό οι εφαρμογές της γενετικής μηχανικής να έφερε αντίθετα αποτελέσματα ως προς αυτόν τον στόχο (μονάδες 2);
- γ. Πως συμβάλλει το πρόγραμμα του ανθρώπινου γονιδιώματος στις θεραπευτικές προσεγγίσεις του καρκίνου (μονάδες 2);

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Κατά την κλωνοποίηση δύο προβάτων, πυρήνες από δύο σωματικά κύτταρα των ζώων [1] και [2], μεταφέρθηκαν σε δύο απύρνα ωάρια του ζώου [3] και στη συνέχεια, μετά από 3-4 διαιρέσεις τα έμβρυα που δημιουργήθηκαν, εμφυτεύθηκαν σε δύο ζώα [4] και [5] αντίστοιχα από τα οποία γεννήθηκαν τα ζώα [6] και [7], αντίστοιχα.

Οι γονότυποι των 5 προβάτων που χρησιμοποιήθηκαν στην παραπάνω διαδικασία, για ένα αυτοσωμικό και ένα φυλοσύνδετο γνώρισμα είναι:

[1]: $X^aYB\beta$ [2]: $X^A X^a\beta\beta$ [3]: $X^a X^a B\beta$ [4]: $X^a X^a\beta\beta$ [5]: $X^A X^a B\beta$

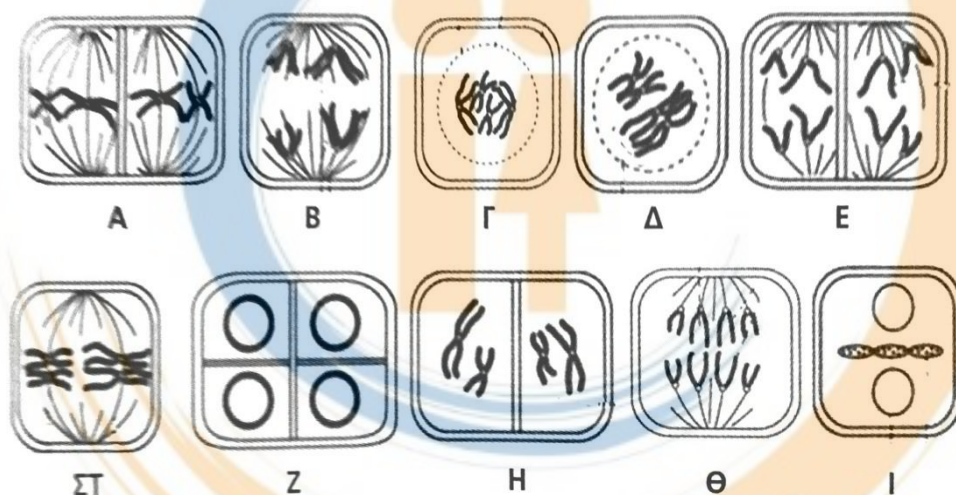
i. Ποιοι είναι οι γονότυποι των ζώων [6] και [7] για τα δύο παραπάνω γνωρίσματα (Μονάδες 2); Να μην αιτιολογήσετε.

Δίνεται ότι το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

ii. Να εξηγήσετε με ποιο ή ποια από τα παραπάνω ζώα (1,2,3,4,5,7) έχει πανομοιότυπο μιτοχονδριακό DNA το ζώο [6] (Μονάδα 1). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 2).

Μονάδες 5

Γ2. Το παρακάτω σχήμα απεικονίζει κύτταρα που βρίσκονται σε δέκα διαφορετικά στάδια κυτταρικών διαιρέσεων που πραγματοποιούνται στα κύτταρα ενός διπλοειδούς οργανισμού. Δύο από τα απεικονιζόμενα στάδια αφορούν τη μίτωση και τα υπόλοιπα οκτώ τη μείωση.



α. Πόσα χρωμοσώματα θα έχει ένα διπλοειδές κύτταρο του συγκεκριμένου οργανισμού (μονάδα 1);

β. Με βάση την εικόνα να αναφέρετε 3 λόγους για τους οποίους τα παραπάνω κύτταρα ανήκουν σε φυτικό οργανισμό (μονάδες 3).

γ. Ποια από τα κύτταρα της εικόνας απεικονίζουν στάδια της μίτωσης και ποια της μείωσης; Να ονομάσετε όλα τα στάδια (μονάδες 5).

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

Μονάδες 9

Γ3. Δυο γονιδιωματικές βιβλιοθήκες που κατασκευάστηκαν από δύο σπερματοζώαρια του ίδιου ανθρώπου με τη χρήση των ιδίων ενζύμων και των ίδιων μηχανισμών, είναι ίδιες ή διαφορετικές (Μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 3).

Μονάδες 4

Γ4. Μεταβολική νόσος προκαλείται λόγω έλλειψης ενός ενζύμου ή της μειωμένης ενεργότητάς του. Παρακάτω σας δίνονται οι αλληλουχίες του φυσιολογικού γονιδίου και των δύο μεταλλαγμένων παραλλαγών του.

-Φυσιολογικό αλληλόμορφο

5'-ΑΤΑΤΤΑΑΤΓΓΑΓCСΑΤΤΤCΤCСΤΑΑΑΤΑΑGСCΤGGTAGTTΑΤΤGAGAGAGAT-3'
3'-ΤΑΤΑΑΤΤΑCСΤCGGTAAAGAGGΑΤΤΤΑΤΤCGGACCΑΤCΑΑΤΑΑCTCΤCΤCΤΑ-5'

-Αλληλόμορφο για μειωμένη ενεργότητα

5'-ΑΤΑΤΤΑΑΤΓΓΑΓCСΑΤΤΤCΤCСΤΑΑΑΤΑΑGСCΤGGTACTTΑΤΤGAGAGAGAT-3'
3'-ΤΑΤΑΑΤΤΑCСΤCGGTAAAGAGGΑΤΤΤΑΤΤCGGACCΑΤGΑΑΤΑΑCTCΤCΤCΤΑ-5'

-Αλληλόμορφο για έλλειψη ενζύμου

5'-ΑΤΑΤΤΑΑΤGΤΑGAGAAATGGCTCΑΑΤΑΑGСCΤGGTAGTTΑΤΤGAGAGAGAT-3'
3'-ΤΑΤΑΑΤΤΑCΑΤCСΤCΤΤΑCCGAGTTΑΤΤCGGACCΑΤCΑΑΤΑΑCTCΤCΤCΤΑ-5'

- i. Να αναφέρετε 4 γενετικές ασθένειες που οφείλονται σε έλλειψη ενζύμου-ενζύμων (μονάδες 2).
- ii. Πώς ονομάζονται οι 3 παραλλαγές του γονιδίου για το ένζυμο (μονάδα 1);
- iii. Ποιο είναι το είδος της μετάλλαξης σε καθένα από τα δύο μεταλλαγμένα αλληλόμορφα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Στο σχήμα απεικονίζεται η μείωση για τη δημιουργία γαμετών (κύτταρα 4,5,6,7) σε φυσιολογική γυναίκα, από την οποία γεννήθηκε άτομο με σύνδρομο Down. Ο γαμέτης 6 γονιμοποιήθηκε με φυσιολογικό σπερματοζώαριο (8) και προέκυψε το ζυγωτό (9) από το οποίο προέκυψε το άτομο με σύνδρομο Down.



I. Να γράψετε τον συνολικό αριθμό χρωμοσωμάτων των κυττάρων 2 έως 7.

Μονάδες 7

II. Στο 21ο χρωμόσωμα εντοπίζεται το γονίδιο για την υπολειπόμενη ασθένεια της ομοκυστινουρίας. Λαμβάνοντας υπόψιν ότι η εν λόγω γυναίκα είναι φορέας της ασθένειας και ο σύζυγος της ομόζυγος για το φυσιολογικό αλληλόμορφο, να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους του ατόμου με Down για την ομοκυστινουρία.

Μονάδες 3

Δ2. Ο πίθηκος καπουτσίνος στο απλοειδές κύτταρο διαθέτει 27 χρωμοσώματα. Το συγκεκριμένο είδος φυλοκαθορίζεται όπως ο άνθρωπος. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας για διπλοειδές κύτταρο:

	Ατόμου με αναστροφή στο 8 ^ο χρωμόσωμα	Ατόμου με τρισωμία σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα	Ατόμου με τρισωμία ΧΧΥ	Ατόμου με μονοσωμία φυλετικού χρωμοσώματος
Μόρια DNA στη μετάφαση				
Αυτοσωμικά χρωμοσώματα (αρχή μεσόφασης)				
Αριθμός χρωμοσωμάτων στην ανάφαση II				

Μονάδες 6

Δ3. Είναι γνωστό ότι η συσσώρευση φαινυλαλανίνης στον οργανισμό ευθύνεται για την ασθένεια φαινυλκετονουρία (PKU). Η συσσώρευση της ουσίας OM, λόγω έλλειψης του ενζύμου E2 ευθύνεται για την εμφάνιση της αλκαπτονουρίας, όπως φαίνεται στο σχήμα:



Η αλκαπτονουρία κληρονομείται όπως η φαινυλκετονουρία και τα υπεύθυνα για τις δύο ασθένειες γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων

χρωμοσωμάτων. Δύο ετερόζυγα άτομα και για τα δύο ζεύγη γονιδίων διασταυρώνονται. Να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα να γεννηθεί απόγονος:

α. φυσιολογικός (μονάδα 1).

β. πάσχων μόνο από φαινυλκετονουρία (μονάδα 1).

γ. πάσχων μόνο από αλκαπτονουρία (μονάδα 1).

δ. πάσχων από αμφότερα τα νοσήματα (μονάδα 1).

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας με την κατάλληλη διασταύρωση (μονάδες 5).

Να ληφθεί υπόψη ότι δεν υπάρχει άλλη πηγή τυροσίνης στον οργανισμό εκτός από την παραπάνω μεταβολική οδό.

Μονάδες 9



Καλή τύχη!

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος