

1. □ Ούλωφ Πάλμε & Επάφου & Χρυσίππου 1
Ζωγράφου , □ 210 74 88 030
2. □ Φανερωμένης 13
Χολαργός , □ 210 65 36 551
www.en-dynamei.gr



ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΦ'ΟΛΗΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ

ΘΕΜΑ Α Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Από την αυτογονιμοποίηση φυτού ποικιλίας Bt, προκύπτουν διαγονιδιακοί ομόζυγοι απόγονοι σε αναλογία:

A. 3/4

B. 1/4

Γ. 2/4

Δ. δεν προκύπτουν διαγονιδιακοί ομόζυγοι απόγονοι

A2. Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί κατάλληλο θρεπτικό υλικό για ετερότροφο μικροοργανισμό:

A. νερό, μεταλλικά ιόντα, πηγή αζώτου

B. γλυκόζη, λακτόζη, αμμωνιακά ιόντα, μεταλλικά ιόντα

Γ. μελάσα, νερό, νιτρικά ιόντα, μεταλλικά ιόντα

Δ. διοξείδιο του άνθρακα, νερό, πηγή αζώτου, πηγή μεταλλικών ιόντων

A3. Ένας άνδρας υποβάλλεται επιτυχημένα σε γονιδιακή θεραπεία για την κυστική ίνωση. Αποκτά απογόνους με φυσιολογική ομόζυγη γυναίκα. Το ποσοστό των απογόνων του ζεύγους που θα είναι φορείς της νόσου θα είναι:

A. 1/2

B. 3/4

Γ. 100%

Δ. 0%

A4. Κατά τη μειωτική διαίρεση ενός άωρου γεννητικού κυττάρου:

A. πραγματοποιείται αντιγραφή του γενετικού υλικού πριν την κάθε πρόφαση

B. δε διαιρούνται τα κεντρομερίδια στη δεύτερη μειωτική διαίρεση, αλλά διαιρούνται κατά την πρώτη μειωτική διαίρεση

Γ. παράγονται τέσσερα, πάντοτε λειτουργικά γαμετικά κύτταρα

Δ. μπορεί να πραγματοποιηθούν επιχιασμοί κατά την πρώτη μείωση

A5. Μεταμεταφραστική τροποποίηση είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί:

A. στο ενδοπλασματικό δίκτυο

B. στα ριβοσώματα και στον πυρήνα

Γ. στον πυρήνα και στο κυτταρόπλασμα

Δ. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες

ΜΟΝΑΔΕΣ 25

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αναφέρετε τρεις περιπτώσεις φύλαξης κυττάρων σε κατάψυξη (-80°C), για τις μεθόδους της Βιοτεχνολογίας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B2. Να εξηγήσετε με βάση τον παρακάτω πίνακα, ποιος από τους δύο υποψήφιους δότες είναι καταλληλότερος για μεταμόσχευση οργάνου στο δέκτη (με + συμβολίζεται η παρουσία του αντίστοιχου αντιγόνου στην επιφάνεια οργάνων του ατόμου και με - η απουσία του):

ΑΝΤΙΓΟΝΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	ΔΕΚΤΗΣ	ΔΟΤΗΣ 1	ΔΟΤΗΣ 2
A	+	-	-
B	+	+	+
Γ	-	-	-
Δ	-	+	-
E	-	+	-
Z	+	+	-
H	+	+	+

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

B3. Ένα ένζυμο της κατηγορίας των τρανσφερασών, αμέσως μετά τη μετάφραση, αποτελείται από 86 αμινοξέα, οργανωμένα σε δύο όμοιες πεπτιδικές αλυσίδες.

α) Πόσα είδη mRNA είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση του ενζύμου;

β) Ποια είναι τα επίπεδα οργάνωσης της δομής του ενζύμου;

γ) Πόσες ελεύθερες αμινομάδες και πόσες ελεύθερες καρβοξυλομάδες διαθέτει το ενζυμικό μόριο;

δ) Αν μεταμεταφραστικά απομακρύνονται τα τρία πρώτα αμινοξέα της κάθε πεπτιδικής αλυσίδας του ενζύμου, πόσες είναι πλευρικές ομάδες στην τελική λειτουργική μορφή του ενζύμου;

ε) Να αναφέρετε δύο περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη δραστικότητα της τρανσφεράσης.

ΜΟΝΑΔΕΣ 1+2+2+1+2

B4. Να εξηγήσετε πώς είναι εφικτή, η παρασκευή εμβολίου έναντι της ιογενούς μηνιγγίτιδας, με χρήση του αβλαβούς για τον άνθρωπο, ιού της δαμαλίτιδας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται τμήμα αλληλουχίας εξωνίου mRNA:

5'...CGGGATGC...3'

Να γράψετε τα πιθανά πλήρη κωδικόνια της παραπάνω αλληλουχίας:

- α. με δεδομένο ότι ο γενετικός κώδικας είναι μη επικαλυπτόμενος
- β. στην περίπτωση που ο γενετικός κώδικας ήταν επικαλυπτόμενος

Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 3+3

Γ2. Μια εταιρεία βιοτεχνολογίας, κατασκεύασε ένα θηλυκό διαγονιδιακό πρόβατο. Η εταιρεία ενσωμάτωσε στο γονιδίωμα του ζώου, δύο αντίγραφα του γονιδίου της ανθρώπινης α1-αντιθρυψίνης, **αλλά σε μη ομόλογα χρωμοσώματα.**

α) Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους του θηλυκού διαγονιδιακού ζώου, συμβολίζοντας με A την παρουσία του γονιδίου στο αντίστοιχο χρωμόσωμα και με 0 την απουσία του, στο ομόλογο χρωμόσωμα.

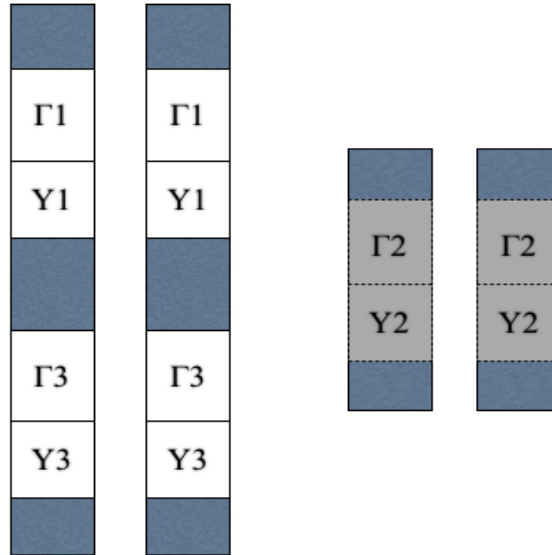
ΜΟΝΑΔΕΣ 4

β) Το παραπάνω διαγονιδιακό θηλυκό ζώο, διασταυρώνεται με αρσενικό διαγονιδιακό ζώο, το οποίο φέρει ένα αντίγραφο του γονιδίου της α1-αντιθρυψίνης, στο φυλετικό Y χρωμόσωμα και προκύπτουν και αρσενικοί απόγονοι, οι οποίοι φέρουν δύο αντίγραφα του γονιδίου στα φυλετικά τους χρωμοσώματα.

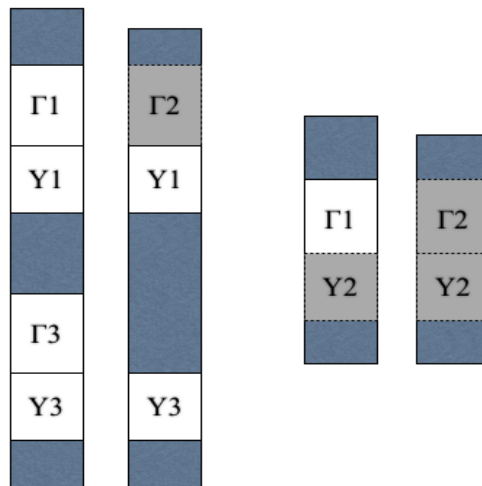
Να υπολογίσετε το ποσοστό των απογόνων που θα παράγουν α1-αντιθρυψίνη στο γάλα τους. Να μη διατυπωθούν οι νόμοι του Μέντελ.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Γ3. Στην επόμενη εικόνα αναπαριστώνται δύο ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων και τρεις γενετικές θέσεις.



Το γονίδιο 1 (Γ1) κωδικοποιεί την έκφραση ιστόνης και εκφράζεται με ρυθμό 100 mRNA την ώρα. Στο γονιδίωμα υπάρχει πληθώρα γονιδίων που κωδικοποιούν την έκφραση των ιστονών, εκτός του γονιδίου 1. Το γονίδιο 2 (Γ2) κωδικοποιεί πρωτεΐνη η οποία επάγει την κυτταρική διαίρεση και εκφράζεται με ρυθμό 10 mRNA την ώρα. Το γονίδιο 3 (Γ3) κωδικοποιεί πρωτεΐνη η οποία αναστέλλει τον κυτταρικό πολλαπλασιασμό και εκφράζεται συνεχώς. Κάθε γονίδιο ελέγχεται από τον αντίστοιχο υποκινητή (Υ1, Υ2 και Υ3). Άνδρας ηλικίας 70 ετών με οικογενειακό ιστορικό εμφάνισης καρκίνου του προστάτη υποβάλλεται σε προληπτικές εξετάσεις και ο καρυότυπος του έχει ως εξής:



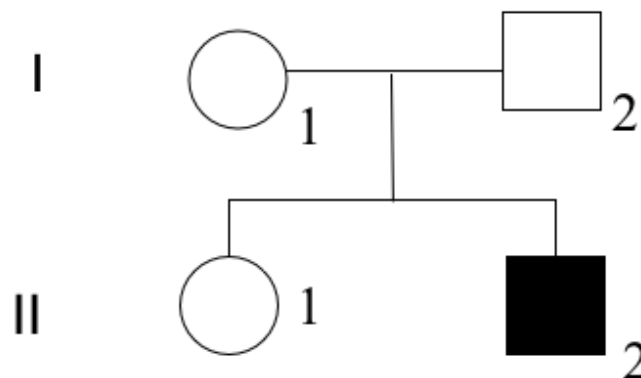
α. Τι τύπου χρωμοσωμικές ανωμαλίες διαφαίνονται στον καρυότυπο του άνδρα;
β. Σε ποια κατηγορία γονιδίων ανήκουν τα Γονίδια 2 και 3; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Μετά τη χρωμοσωμική ανωμαλία, στο φαινότυπο θα επικρατήσει το φυσιολογικό αλληλόμορφο του Γονιδίου 2 ή το μεταλλαγμένο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 2+4+3

ΘΕΜΑ Δ

Ένας άνδρας και μία γυναίκα αποκτούν δύο παιδιά, το ένα από τα οποία πάσχει από γενετική ασθένεια. Το ζευγάρι απευθύνεται σε διαγνωστικό εργαστήριο για διερεύνηση της κατάστασης και σχεδιάζεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο:



α. Να διερευνήσετε τον πιθανό τύπο κληρονομικότητας της ασθένειας και να γράψετε τους πιθανούς γονοτύπους των γονέων και των απογόνων. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση μιτοχονδριακής κληρονομικότητας και να μη διατυπώσετε τους νόμους του Μέντελ.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

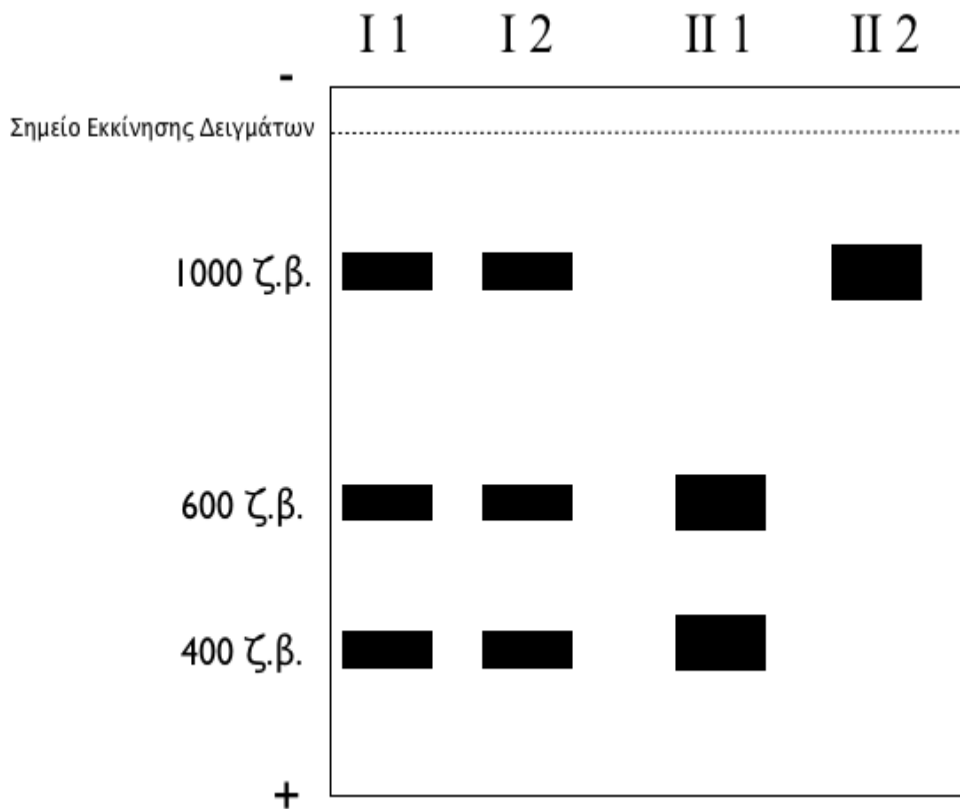
β. Η επιστημονική ομάδα δεν μπορεί να αποφανθεί για τον τύπο κληρονόμησης και διενεργεί εξετάσεις μοριακής διάγνωσης στους γονείς και στα παιδιά. Για το σκοπό αυτό, ειδικά χρησιμοποιούνται ειδικά πρωταρχικά τμήματα για τη γενετική θέση της ασθένειας και εκτελείται PCR. Η γενετική θέση βρίσκεται στο χρωμόσωμα 21. Στη συνέχεια τα τμήματα DNA υπόκεινται σε πέψη με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Τα τμήματα DNA που προκύπτουν διαχωρίζονται με την τεχνική της ηλεκτροφόρησης. Σε αυτή τη μέθοδο, ασκείται ήπιο ηλεκτρικό ρεύμα σε ειδικό

ηλεκτρικά αγώγιμο τζελ. Τα τμήματα DNA επειδή είναι αρνητικά φορτισμένα κινούνται από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό πόλο. Όσο μεγαλύτερο σε μήκος είναι ένα τμήμα DNA τόσο πιο αργά κινείται μέσα από τους πόρους του τζελ, και το αντίστροφο. Στο τέλος, ιχνηθετούνται και με αυτόν τον τρόπο διαφαίνεται η θέση των τμημάτων DNA. Όσο περισσότερα είναι τα τμήματα DNA τόσο πιο έντονη είναι η ζώνη (μαύρες γραμμές στο σχήμα). Σε κάθε στήλη το δείγμα ενός ατόμου και όλα ξεκινάνε από το ίδιο σημείο εκκίνησης για να είναι τα αποτελέσματα συγκρίσιμα. Στην επόμενη εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα της εξέτασης.

Με βάση την εικόνα, να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας και να επιλέξετε σε ποιο αλληλόρφο, στο φυσιολογικό ή στο μεταλλαγμένο, υπάρχει η αλληλουχία αναγνώρισης της EcoRI. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6



γ. Δίνεται τμήμα της αλληλουχίας του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου γονιδίου το οποίο περιλαμβάνει τη μετάλλαξη στην οποία οφείλεται η ασθένεια. Η μετάλλαξη έχει ως αποτέλεσμα την πρόωρη λήξη της πρωτεϊνοσύνθεσης, με αποτέλεσμα να παράγεται πεπτίδιο μικρότερου μήκους σε σχέση με το φυσιολογικό πεπτίδιο που παράγεται από το φυσιολογικό αλληλόμορφο.

5' TAGGACGGCAGCGTAATTCCAGTTAGC 3'

Να γράψετε τα κωδικόνια που αντιστοιχούν στη φυσιολογικό πεπτίδιο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

Δ2. Μέλλουσα μητέρα με ήπια συμπτώματα αρθρίτιδας προερχόμενη από οικογένεια με ιστορικό πολλαπλών αποβολών απευθύνεται για γενετική καθοδήγηση προκειμένου να διαπιστωθεί η ύπαρξη μονογονιακής γενετικής ασθένειας. Το ιστορικό της οικογένειας δείχνει τα εξής στοιχεία:

I. Υγιείς γονείς δίνουν μόνο υγιείς απογόνους.

II. Δεν υπάρχει αρσενικός απόγονος με ήπια αρθρίτιδα.

III. Έχουν εμφανισθεί περιστατικά αυτόματης αποβολής σε μητέρες με ήπια αρθρίτιδα. Το έμβρυο ήταν αρσενικού φύλου. Γυναίκες με ήπια αρθρίτιδα γεννάνε αποκλειστικά υγιείς αρσενικούς απογόνους, ενώ οι θηλυκοί απόγονοι είναι είτε υγιείς είτε εμφανίζουν ήπια αρθρίτιδα.

IV. Ο καρυότυπος όλων των ατόμων αλλά και των εμβρύων των οποίων η κύηση τερματίστηκε ήταν φυσιολογικός.

α. Ποιο συμπέρασμα προκύπτει για τον τύπο κληρονομικότητας του γονιδίου;

β. Με ποια διαγνωστική μέθοδο θα διαπιστωθεί η ύπαρξη γενετικής ασθένειας την 9η εβδομάδα της κύησης;

ΜΟΝΑΔΕΣ 5+2

ΤΕΛΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΝΤΑΝΟΣ,

ΒΙΟΛΟΓΟΣ, PhD

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΒΑΛΑΚΟΣ,

ΒΙΟΛΟΓΟΣ