

25 ^{ης} Μαρτίου 74	– ΠΛΑΤΕΙΑ ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗΣ	– ☎ 50.50.658 – 50.60.845
25 ^{ης} Μαρτίου 111	– ΠΕΤΡΟΥΠΟΛΗ	– ☎ 50.20.990 – 50.27.990
Γραβιάς 85	– ΚΗΠΟΥΠΟΛΗ	– ☎ 50.51.557 – 50.56.256
Πρωτεσιλάου 63	– ΙΛΙΟΝ	– ☎ 26.32.505 – 26.32.507

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΑΞΗ: Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΟΜΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΩΝ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΩΝ ΦΑΣΜΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΘΕΜΑ Α

Α1. 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.

- Η γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός ηπατικού κυττάρου περιλαμβάνει 4000 κλώνους, ενώ η γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός παγκρεατικού κυττάρου του ίδιου οργανισμού περιλαμβάνει 12000 κλώνους. Η διαφορά αυτή οφείλεται:
 - στο ότι στα παγκρεατικά κύτταρα εκφράζονται περισσότερα γονίδια.
 - οι δύο βιβλιοθήκες κατασκευάστηκαν με τη χρήση διαφορετικών περιοριστικών ενδονουκλεασών.
 - στη διαφορετική ποσότητα DNA στις δύο αυτές κατηγορίες κυττάρων.
 - στο ότι στα παγκρεατικά κύτταρα εκφράζονται διαφορετικά γονίδια.
- Σε ποιους από τους παρακάτω οργανισμούς δεν συναντάμε εσώνια:
 - στους ιούς των φυτών.
 - στα διαγονιδιακά ζώα.
 - στους ιούς των ζώων.
 - στα κύτταρα του γένους *Lactobacillus*
- Η Πουλχερία και ο Φρίξος 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 ένα παιδί του ζεύγους να είναι απολύτως φυσιολογικό;
 - 1/2
 - 1/4
 - 1/8
 - 1/16

4. Ανθρώπινο ωάριο που περιέχει 21 αυτοσωμικά και ένα φυλετικό χρωμόσωμα γονιμοποιείται από φυσιολογικό σπερματοζωάριο. Άρα:
- A. Θα γεννηθεί παιδί που πάσχει από σύνδρομο Turner
 - B. Θα γεννηθεί παιδί που πάσχει από σύνδρομο Klinefelter
 - Γ. Θα γεννηθεί παιδί που πάσχει από σύνδρομο Down
 - Δ. Το έμβρυο δεν θα αναπτυχθεί

5. Η ινσουλίνη:

- A. Είναι μια σύνθετη πρωτεΐνη, της οποίας τα A και B πεπτίδια κωδικοποιούνται από διαφορετικά γονίδια
- B. Κωδικοποιείται από ένα γονίδιο που υπάρχει σε όλα τα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου
- Γ. Κωδικοποιείται από ένα γονίδιο που υπάρχει μόνο στα παγκρετικά κύτταρα του ανθρώπου
- Δ. Μπορεί να παραχθεί μετά από ενσωμάτωση του ανθρώπινου γονιδίου στο βακτηριακό DNA

ΜΟΝΑΔΕΣ 15 (3×5)

A2. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές, εάν τις θεωρείτε σωστές, και τις λάθος να εξηγήσετε γιατί είναι λάθος.

- 1. Ο λόγος A+C/T+G στο DNA του ποντικού και της γάτας διαφέρει.
- 2. Ένα υγιές άτομο που δεν πάσχει από κανένα είδος κληρονομικής αιμοσφαιρινοπάθειας αναμένεται να παράγει φυσιολογικά γαμέτες με δύο α, ένα β, ένα γ και ένα δ γονίδιο για τις αντίστοιχες αλυσίδες των αιμοσφαιρινών.
- 3. Ο όρος ζύμωση ισχύει και για τις συνεχείς αλλά και για τις κλειστές καλλιέργειες.
- 4. Σε ένα γονίδιο που έχει 10 εξώνια κάθε ένα από αυτά περιέχει πάντοτε αριθμό βάσεων πολλαπλάσιο του 3
- 5. Όλα τα φυσιολογικά σπερματοζωάρια ενός άνδρα περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων DNA στον πυρήνα τους ενώ ο αριθμός των νουκλεοτιδίων είναι δυνατό να διαφέρει.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10 (2×5)

ΘΕΜΑ Β

B1. Να περιγράψετε δύο πειραματικές διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιήθηκε ως πειραματόζωο το ποντίκι και να αναφέρετε τα αποτελέσματά τους.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

B2. Να περιγράψετε τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή μιας φαρμακευτικής πρωτεΐνης ανθρώπινης προέλευσης από ένα διαγονιδιακό ζώο. Η πιο πετυχημένη εφαρμογή της μεθόδου ποια πρωτεΐνη αφορά και τι προκαλεί η απουσία της; Ποια άλλη πρωτεΐνη γνωρίζετε να έχει παραχθεί με τον συγκεκριμένο τρόπο και που χρησιμοποιείται;

ΜΟΝΑΔΕΣ 9

B3. Δίνονται οι παρακάτω γονότυποι τριών ανθρώπων:

α) $X^{\delta}Y A_1A_2$, β) $X^{\delta}O Aa$ και γ) $X^{\delta}X^{\delta} AaBbGg$

Ποιοι είναι οι πιθανοί συνδυασμοί γονιδίων, που μπορεί να μεταβιβάσει κάθε άτομο στους απογόνους του; Τα γονίδια που αναγράφονται εδράζονται σε διαφορετικά χρωμοσώματα και δεν συμβαίνουν λάθη κατά τη μειωτική διαίρεση. Να μην γίνει αναφορά στους νόμους του Μέντελ.

ΜΟΝΑΔΕΣ 6

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το 2008 στο πάρκο Joshua Tree της California, ο ερευνητής Jason Bond από το Auburn University της Alabama, ανακάλυψε 33 νέα είδη αρθροπόδων και επειδή μάλλον αισθανόταν πολύ χαρούμενος με αυτή την ανακάλυψη, τους χάρισε ονόματα όπως A. bonoi, (από τον Bonο) και *Aptostichus angelinajolieae*, από την Angelina Jolie κλπ. Υποθέτουμε λοιπόν ότι διαθέτουμε στελέχη από το είδος αράχνης *Aptostichus angelinajolieae* και μελετούμε την κληρονομηση δυο χαρακτηριστικών: το μέγεθος των ποδιών και το χρώμα του σώματος. Για να το πετύχουμε αυτό διασταυρώνουμε πολλές φορές ένα θηλυκό με φυσιολογικά πόδια και φαιό (γκρίζο) σώμα με ένα αρσενικό με φυσιολογικά πόδια και πράσινο σώμα.

Οι απόγονοι που προέκυψαν ήταν οι εξής:

29♂ με φυσιολογικά πόδια και καφέ σώμα

32♂ με φυσιολογικά πόδια και φαιό σώμα

31♂ με φυσιολογικά πόδια και φαιοπράσινο σώμα

28♂ με φυσιολογικά πόδια και πράσινο σώμα

29♀ με φυσιολογικά πόδια και καφέ σώμα,

30♀ με φυσιολογικά πόδια και φαιό σώμα

30♀ με φυσιολογικά πόδια και φαιοπράσινο σώμα

31♀ με φυσιολογικά πόδια και πράσινο σώμα

28♀ με φυσιολογικά πόδια και καφέ σώμα

29♀ με φυσιολογικά πόδια και φαιό σώμα

32♀ με φυσιολογικά πόδια και φαιοπράσινο σώμα

28♀ με φυσιολογικά πόδια και πράσινο σώμα

Να βρείτε τον τρόπο κληρονομησης των παραπάνω γνωρισμάτων και να κάνετε την κατάλληλη διασταύρωση. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Τα γονίδια βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων

Ο φυλοκαθορισμός στην *Aptostichus angelinajolieae* είναι όπως και στον άνθρωπο.

ΜΟΝΑΔΕΣ 12

Γ2. Σε δείγματα γενετικού υλικού από δύο διαφορετικά άτομα που είχαν το σύνδρομο Klinefelter έγιναν ορισμένες εργαστηριακές δοκιμές με τη χρήση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI. Η επίδραση της EcoRI στα μόρια DNA από τα X χρωμοσώματα είχε ως αποτέλεσμα:

α) στο πρώτο άτομο, το ένα X να διασπαστεί σε 8.000 κομμάτια και το δεύτερο σε 4.000,

β) στο δεύτερο άτομο, και τα δυο X να διασπαστούν σε 6.500 κομμάτια το καθένα.

1. Πώς μπορεί να εξηγηθεί το γεγονός ότι στο ένα άτομο το πλήθος των κομματιών είναι το ίδιο, ενώ στο άλλο είναι διαφορετικό;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

2. Πώς μπορεί να εξηγηθεί το γεγονός ότι το πλήθος των κομματιών των δύο ατόμων είναι διαφορετικό;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

3. Να περιγράψετε (σχηματικά), έναν μηχανισμό σε κάθε περίπτωση, με τον οποίο προέκυψαν τα σφάλματα που οδήγησαν στη δημιουργία αυτών των δύο ατόμων που εκδηλώνουν το σύνδρομο Klinefelter. Να γράψετε (χωρίς αιτιολόγηση) τον αριθμό των χρωμοσωμάτων και των μορίων DNA που περιέχονται στον πυρήνα κάθε κύτταρου των παραπάνω μηχανισμών.

ΜΟΝΑΔΕΣ 7

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ας υποθέσουμε ότι το παρακάτω τμήμα DNA αντιστοιχεί στο υπεύθυνο γονίδιο για τη σύνθεση μιας ανθρώπινης πρωτεΐνης:

```
CCAGAATGTAGGGCGCAAGCAATGGTTACAACGCGGTAGCCATCC  
GGTCTTACAT CCCGCGTTCG TTACC AATGTTGCGCCATCGGTAGG
```

Η τελική μορφή της πρωτεΐνης ώστε να είναι λειτουργική είναι η παρακάτω :

COOH– μεθειονίνη- γλυκίνη- αργινίνη- γλουταμινικό οξύ- γλουταμίνη- αλανίνη –H₂N

Να βρείτε ποια είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίες από το γενετικό κώδικα:

αλανίνη: GCG, γλυκίνη: GGG, γλουταμινικό οξύ: GAA, γλουταμίνη: CAA, αργινίνη: CGC.

ΜΟΝΑΔΕΣ 10

Δ2. Στη συνέχεια θέλουμε να παράξουμε την παραπάνω πρωτεΐνη με τη βοήθεια βακτηρίων. Κατά τη σύνθεση του cDNA από την αντίστροφη μεταγραφάση γίνεται λάθος στο 19^ο νουκλεοτίδιο και ενσωματώνεται νουκλεοτίδιο με αζωτούχο βάση την αδενίνη, κατά παράβαση του κανόνα της συμπληρωματικότητας.

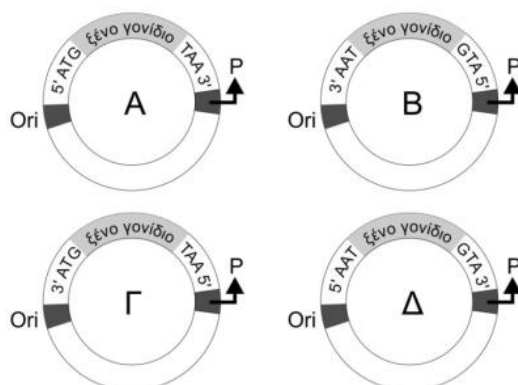
Να γράψετε το δίκλωνο μόριο DNA που προκύπτει.

Τι θα προκαλέσει το συγκεκριμένο λάθος στη σύνθεση της πρωτεΐνης όταν το δίκλωνο αυτό DNA βρεθεί μέσα στο κατάλληλο βακτήριο;

ΜΟΝΑΔΕΣ 8

Δ3. Για την κλωνοποίηση του δίκλωνου DNA του ερωτήματος Δ2 έχουμε στη διάθεσή μας την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI και δύο ξεχωριστές καλλιέργειες των βακτηρίων, Escherichia coli και Streptococcus pneumoniae. Τα βακτήρια δεν έχουν κάποιο πλασμίδιο και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ξενιστές.

1. Ενσωματώνουμε το DNA σε πλασμίδια με κατάλληλη τεχνική.
Σε καθένα από τα πλασμίδια αυτά σημειώνεται η θέση έναρξης της αντιγραφής (Ori) και η θέση του υποκινητή (P) για την έκφραση του DNA (ξένο γονίδιο). Οι πιθανοί τρόποι σύνδεσης είναι οι παρακάτω:



Σε ποιο από τα τέσσερα πλασμίδια είναι δυνατή η έκφραση του ξένου γονιδίου και γιατί;

ΜΟΝΑΔΕΣ 4

2. Ποια καλλιέργεια βακτηρίων θα χρησιμοποιήσετε για την επιτυχή παραγωγή της πρωτεΐνης και γιατί;

ΜΟΝΑΔΕΣ 3

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

ΚΑΙ ΟΧΙ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ!

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!

***Η βεβαιότητα είναι συχνότερα γέννημα της άγνοιας
παρά της γνώσης***

**Κάρολος Δαρβίνος (1809-1882)
Άγγλος φυσιοδίφης**