

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

20^Η

ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
(CBO)



34^Η

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ
(IBO)



Β΄ ΦΑΣΗ

ΚΥΡΙΑΚΗ 02 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2023

ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 2 ΩΡΕΣ (11:00 – 13:00)

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ:

Δηλώνουμε τα προσωπικά μας στοιχεία, μαυρίζοντας-γεμίζοντας με μολύβι HB, ΜΟΝΟ τους κατάλληλους κύκλους για:

- (i) το ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ,
- (ii) το ΦΥΛΟ, και
- (iii) τον ΚΩΔΙΚΟ ΑΡΙΘΜΟ ΜΑΘΗΤΗ (που θα δοθεί από τον επιτηρητή)
- (iv) σημειώστε τον ΚΩΔΙΚΟ ΑΡΙΘΜΟ ΜΑΘΗΤΗ και ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ

2. Το εξεταστικό δοκίμιο αποτελείται από πενήντα (50) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

3. Για κάθε ερώτηση υπάρχει ΜΟΝΟ ΜΙΑ ορθή απάντηση που βαθμολογείται με μία (1) μονάδα.

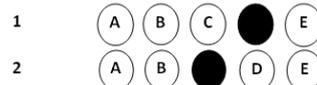
4. Για κάθε λανθασμένη απάντηση αφαιρείται 0,25 της μονάδας (- 0,25).

5. Ερώτηση για την οποία δίνονται δύο ή περισσότερες απαντήσεις θεωρείται λανθασμένη (- 0,25).

6. Κάθε αναπάντητη ερώτηση βαθμολογείται με μηδέν (0) μονάδες.

7. Οι επιλογές καταχωρούνται ΜΟΝΟ στο ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ:

α. Μαυρίστε με μολύβι τον κύκλο που αντιστοιχεί στην απάντηση που επιλέγετε. Π.χ.

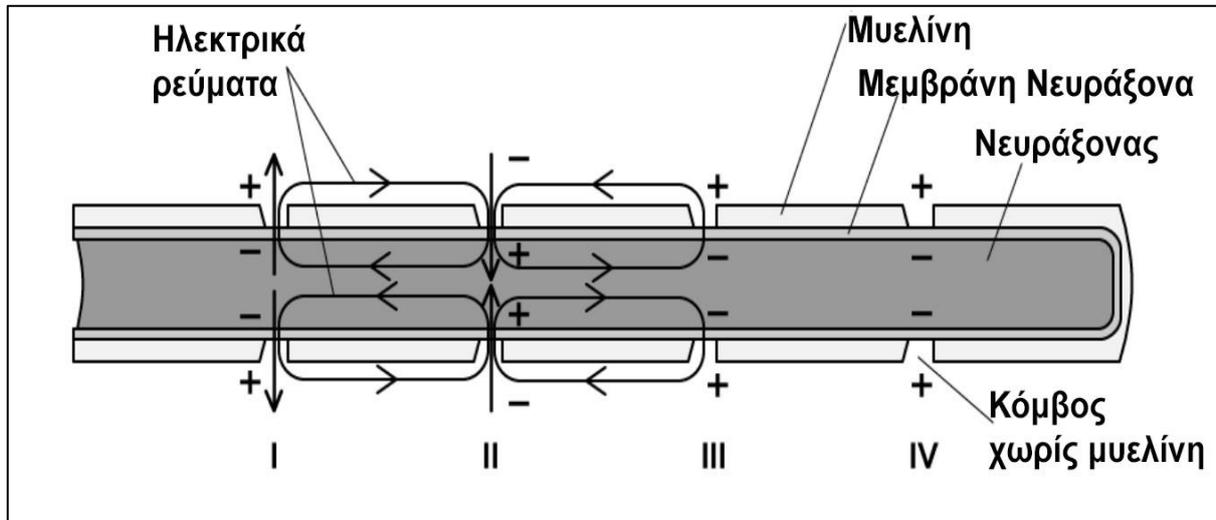


β. Σε περίπτωση λάθους σβήστε με το σβηστήρι σας, χωρίς μουντζούρες, το μαυρισμένο κύκλο και μαυρίστε τον κύκλο που αντιστοιχεί στη νέα σας επιλογή.

γ. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού στο ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

δ. Μην τσαλακώνετε το ΦΥΛΛΟ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ.

1. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά τη μετάδοση νευρικής ώσης κατά μήκος ενός νευράξονα.



Να επιλέξετε την σειρά, από το Α μέχρι το Ε, που δίνει τις ορθές ενδείξεις για τους κόμβους I μέχρι IV.

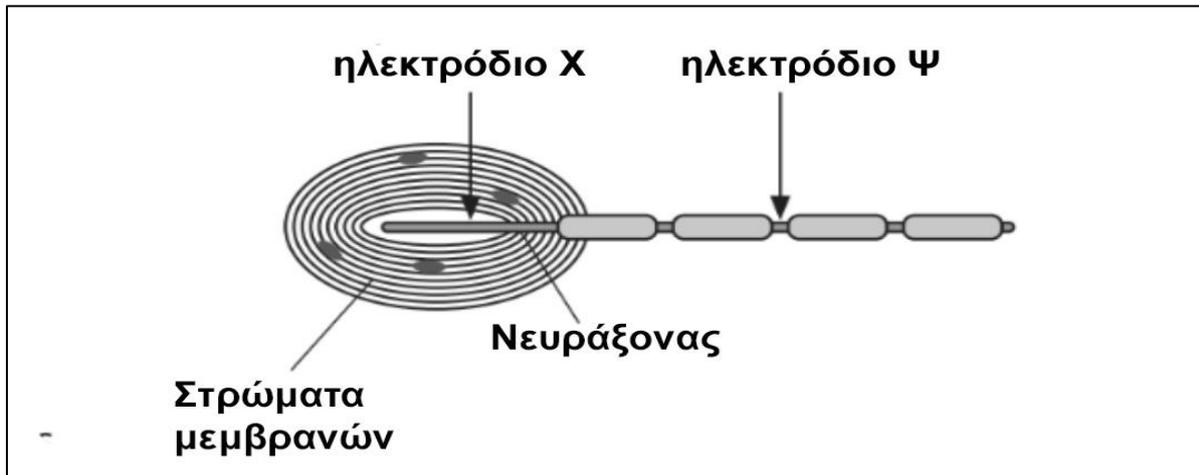
	I	II	III	IV
A	Δυναμικό ηρεμίας	Υπερπόλωση	Εκπόλωση	Επαναπόλωση
B	Δυναμικό ηρεμίας	Εκπόλωση	Δυναμικό ηρεμίας	Επαναπόλωση
C	Εκπόλωση	Υπερπόλωση	Εκπόλωση	Δυναμικό ηρεμίας
D	Επαναπόλωση	Εκπόλωση	Δυναμικό ηρεμίας	Εκπόλωση
E	Υπερπόλωση	Εκπόλωση	Δυναμικό ηρεμίας	Δυναμικό ηρεμίας

2. Γιατί τα δυναμικά ενέργειας άγονται συνήθως προς μια μόνο κατεύθυνση κατά μήκος του νευράξονα;

- A. Οι κόμβοι Ranvier μπορούν να άγουν δυναμικά μόνο προς μια κατεύθυνση
- B. Οι τασεοελεγχόμενοι δίαυλοι τόσο για ιόντα νατρίου όσο και για ιόντα καλίου ανοίγουν μόνο προς μια κατεύθυνση
- C. Ο εκφυτικός κώνος έχει υψηλότερο μεμβρανικό δυναμικό από ότι οι απολήξεις του νευράξονα
- D. Τα ιόντα μπορούν να ρέουν κατά μήκος του νευράξονα μόνο προς μια κατεύθυνση

Ε. Κανένα από τα πιο πάνω

3. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά ένα υποδοχέα πίεσης (σωμάτιο Pacini) στο οποίο εφαρμόστηκαν δύο ηλεκτρόδια Α και Β σε διαφορετικά σημεία όπως παρουσιάζει το πιο κάτω σχήμα. Ακολουθως εφαρμόστηκαν διαφορετικές πιέσεις στα στρώματα μεμβρανών και καταγράφηκαν οι ενδείξεις των ηλεκτροδίων.



Να επιλέξετε ποια σειρά, από το Α μέχρι το Ε, δίνει τις ορθές ενδείξεις σε mV που καταγράφηκαν στα ηλεκτρόδια Χ και Ψ.

	Καθόλου πίεση		Ελάχιστη πίεση		Μέτρια πίεση		Ισχυρή πίεση	
	Χ	Ψ	Χ	Ψ	Χ	Ψ	Χ	Ψ
A	-70	-70	-40	-70	+20	+40	+40	+40
B	-70	-70	-40	+40	+20	+40	+40	-70
C	-70	-70	-60	-70	+40	-70	+40	+40
D	-70	-70	-60	-70	+20	+40	+40	+40
E	-70	-70	-40	+40	+20	+40	+40	+80

4. Ποιο από τα παρακάτω είναι άμεσο αποτέλεσμα της εκπόλωσης της προσυναπτικής μεμβράνης μιας νευροαξονικής απόληξης:

A. Ανοίγουν οι τασεοελεγχόμενοι διάυλοι ασβεστίου της μεμβράνης

B. Συναπτικά κυστίδια συντήκονται στην μεμβράνη

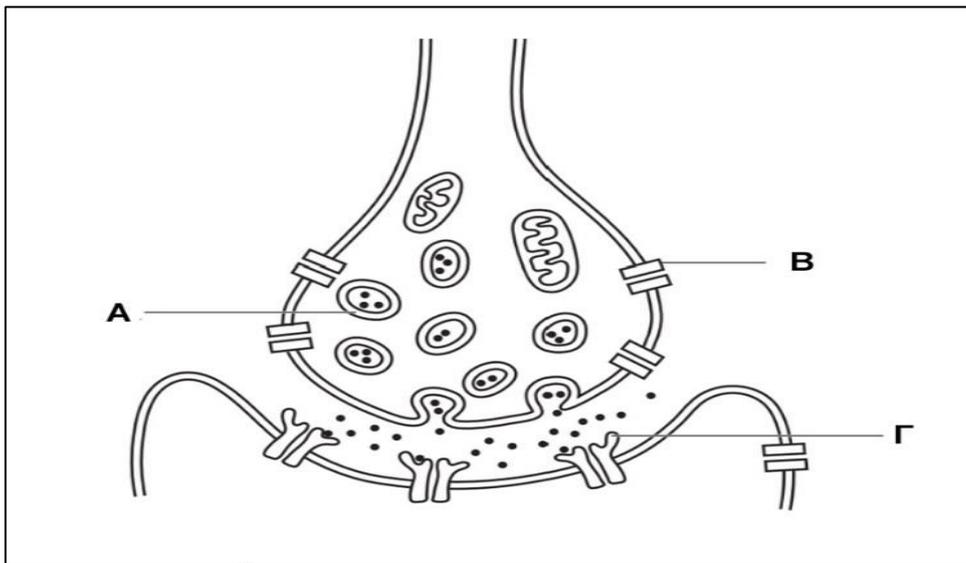
C. Παράγεται δυναμικό ενέργειας στο μετασυναπτικό κύτταρο

D. Ανοίγουν διάυλοι ελεγχόμενοι από συνδέτη επιτρέποντας στους νευροδιαβιβαστές να εισέλθουν στη συναπτική σχισμή

E. Στο μετασυναπτικό κύτταρο παράγεται ένα διεγερτικό ή ένα ανασταλτικό

μετασυναπτικό δυναμικό

5. Το διπλανό σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά μια νευρική σύναψη στην οποία λειτουργεί ο νευροδιαβιβαστής GABA. Ο συγκεκριμένος νευροδιαβιβαστής μειώνει τη συχνότητα των δυναμικών ενέργειας στον μετασυναπτικό νευρώνα μέσω του ανοίγματος καναλιών ιόντων χλωρίου στην μετασυναπτική μεμβράνη. Να επιλέξετε ποια από τις επόμενες δηλώσεις ισχύει για τον μηχανισμό λειτουργίας του GABA.

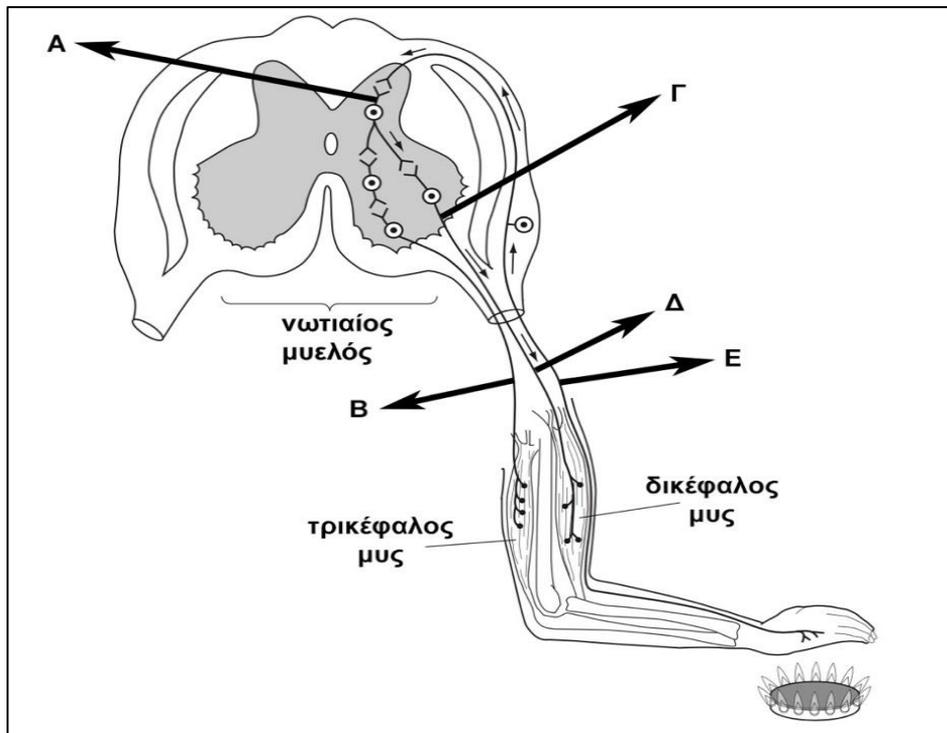


- A. Ο GABA δεσμεύεται στην δομή Γ και ανταγωνίζεται την ακετυλοχολίνη
- B. Ο GABA προκαλεί υπερπόλωση της μετασυναπτικής μεμβράνης**
- C. Ο GABA επάγει την εισαγωγή ιόντων ασβεστίου από την δομή Β
- D. Ο GABA αναστέλλει την απελευθέρωση του νευροδιαβιβαστή στη δομή Α
- E. Ο GABA προκαλεί εκπόλωση της μετασυναπτικής μεμβράνης

6. Κατά τη διάρκεια του κατώφλιου δυναμικού καταναλώνεται ενέργεια από:

- A. Τη μετακίνηση ιόντων Na^+ από το εξωτερικό περιβάλλον προς το κυτταρόπλασμα
- B. Τη μετακίνηση ιόντων Na^+ από το κυτταρόπλασμα προς το εξωτερικό περιβάλλον
- C. Τη μετακίνηση ιόντων Na^+ από το εξωτερικό περιβάλλον προς το κυτταρόπλασμα και τη λειτουργία της αντλίας Na^+/K^+
- D. Τη μετακίνηση ιόντων Na^+ από το κυτταρόπλασμα προς το εξωτερικό περιβάλλον και τη λειτουργία της αντλίας Na^+/K^+
- E. Από τη λειτουργία της αντλίας Na^+/K^+ μόνο.**

7. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά την πορεία διέγερσης διαφόρων νευρικών κυττάρων στα πλαίσια ενός αντανακλαστικού.



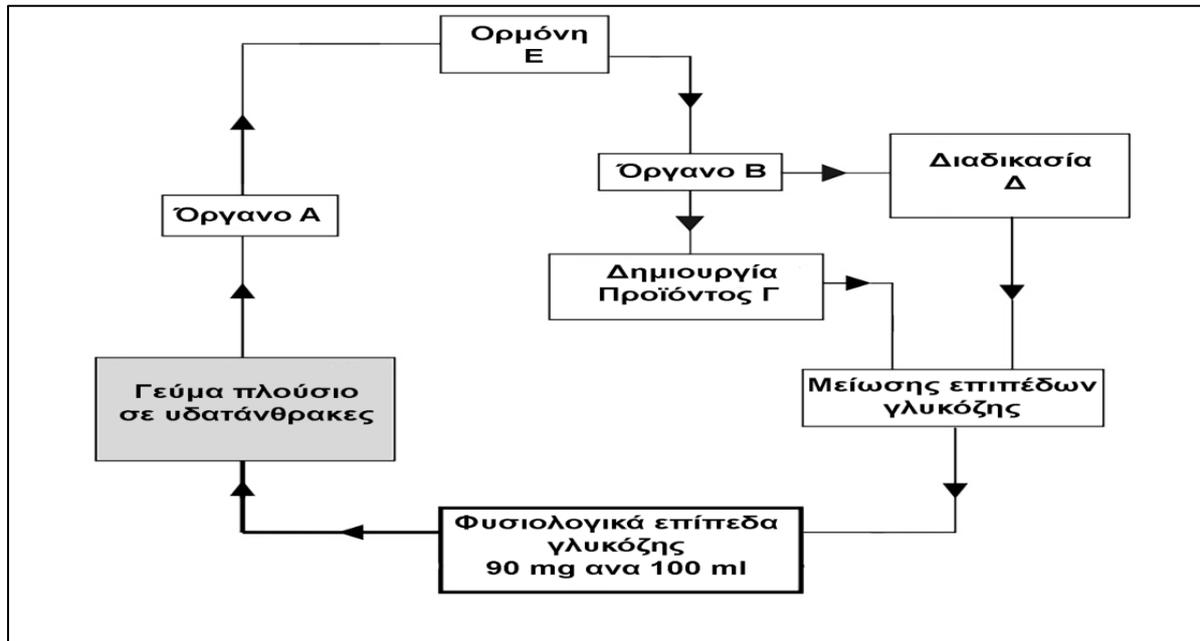
Να επιλέξετε ποια από τις παρακάτω επιλογές, Α μέχρι Ε, παρουσιάζει την ορθή χρονική σειρά στην οποία καταγράφεται δυναμικό ενέργειας λόγω του αντανακλαστικού.

- A. Δ - Α - Γ - Β - Ε
- B. Δ - Α - Γ - Ε - Β
- C. Ε - Α - Γ - Δ - Β**
- D. Ε - Α - Β - Δ - Γ
- E. Ε - Α - Β - Γ - Δ

8. Ποιο από τα ακόλουθα δεν αποτελεί φυσιολογική αντίδραση προς την αυξημένη ωσμωμοριακότητα του αίματος στον άνθρωπο:

- A. Έντονη δίψα
- B. Η μείωση της παραγωγής ούρων
- C. Η απελευθέρωση της αντιδιουρητικής ορμόνης από την υπόφυση
- D. Η αύξηση της διαπερατότητας του ουροφόρου σωληναρίου στο νερό
- E. Η παραγωγή μεγαλύτερης ποσότητας αραιών ούρων**

9. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά τμήμα του ομοιοστατικού μηχανισμού ρύθμισης των επιπέδων γλυκόζης στον άνθρωπο.



Να επιλέξετε ποια σειρά, από το Α μέχρι το Ε, δίνει τις ορθές ενδείξεις που αντιστοιχούν στο πιο πάνω σχήμα.

	A	B	Γ	Δ	E
A	Πάγκρεας	Λίπος	Γλυκόζη	Γλυκογονόλυση	Γλυκαγόνη
B	Πάγκρεας	Ήπαρ	Γλυκογόνο	Γλυκογονόλυση	Ινσουλίνη
C	Ήπαρ	Μυϊκός ιστός	Γλυκογόνο	Γλυκογονογένεση	Ινσουλίνη
D	Πάγκρεας	Ήπαρ	Γλυκογόνο	Γλυκογονογένεση	Ινσουλίνη
E	Πάγκρεας	Ήπαρ	Γλυκόζη	Γλυκογονογένεση	Γλυκαγόνη

10. Ποια από τις διεργασίες που εκτελούνται στους νεφρώνες δέχεται λιγότερο έντονα τη δράση της φυσικής επιλογής:

A. η διήθηση

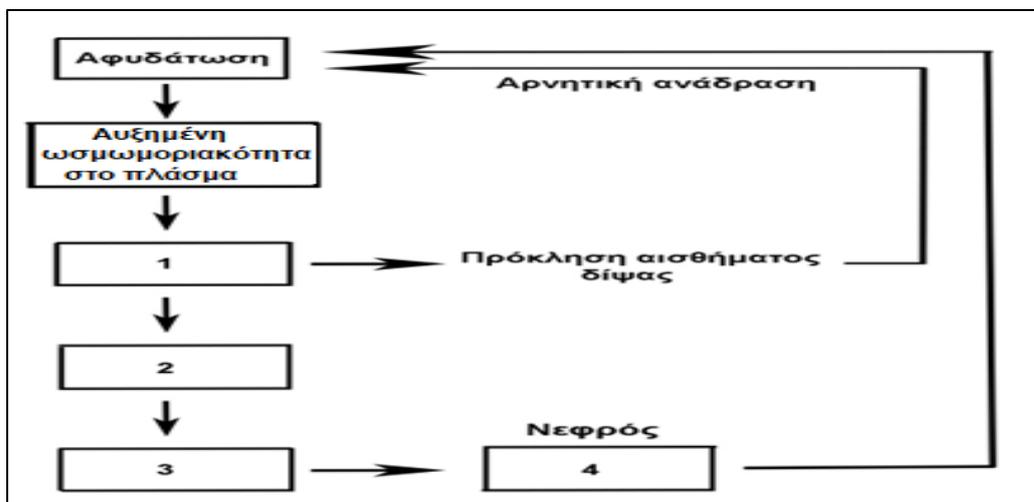
B. η επαναρρόφηση

C. η ενεργός μεταφορά

D. η άντληση αλάτων από την αγκύλη του Henle

E. κανένα από τα πιο πάνω

11. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά τον ομοιοστατικό μηχανισμό ρύθμισης της ωσμωτικής πίεσης στον άνθρωπο.



Να επιλέξετε ποια σειρά, από το Α μέχρι το Ε, δίνει τις ορθές ενδείξεις που αντιστοιχούν στο πιο πάνω σχήμα.

	1	2	3	4
A	Ωσμωυποδοχείς της αδενούπόφυσης	Αδενούπόφυση	Οξυτοκίνη	Επαναρρόφηση νερού από πρόουρο
B	Ωσμωυποδοχείς του υποθαλάμου	Νευροεκκριτικά κύτταρα υποθαλάμου	Αντιδιουρητική ορμόνη	Μεταφορά νερού στο πρόουρο
C	Ωσμωυποδοχείς της αδενούπόφυση	Αδενούπόφυση	Αντιδιουρητική ορμόνη	Μεταφορά νερού στο πρόουρο
D	Ωσμωυποδοχείς του υποθαλάμου	Νευροεκκριτικά κύτταρα υποθαλάμου	Αντιδιουρητική ορμόνη	Επαναρρόφηση νερού από πρόουρο
E	Ωσμωυποδοχείς του υποθαλάμου	Νευροεκκριτικά κύτταρα υποθαλάμου	Οξυτοκίνη	Επαναρρόφηση νερού από πρόουρο

12. Σε ποιο από τα πιο κάτω τμήματα του νεφρώνα γίνεται ενεργητική μεταφορά:

- A. Κάψα του Bowman
- B. Εγγύς σπειροειδές τμήμα**
- C. Αγκύλη του Henle
- D. Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα

Ε. Αθροιστικό σωληνάριο

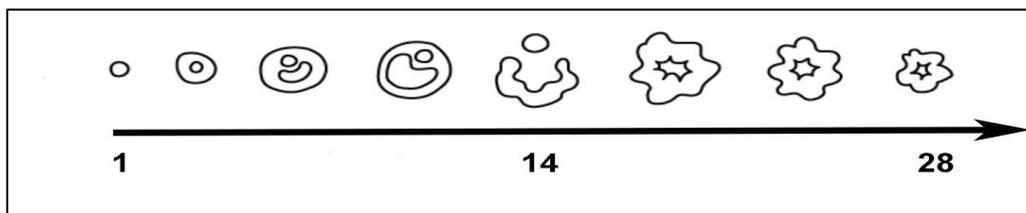
13. Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα μετρήσεων στη συγκέντρωση διαφόρων ουσιών σε διαφορετικά σημεία εντός του νεφρού.

Τμήμα	Γλυκόζη	Ουρία	Κρεατίνη	Αμινοξέα	Πρωτεΐνες
1	3mg/ml	1mg/ml	1mg/ml	20mg/ml	15mg/ml
2	0	0	0	0	30mg/ml
3	0	10 g/dL	5mg/ml	0	0
4	2mg/ml	2mg/ml	2mg/ml	8mg/ml	0
5	0	8 g/dL	4mg/ml	0	0

Να επιλέξετε ποια σειρά από το Α μέχρι το Ε δίνει τις ορθές ενδείξεις για τα τμήματα 1 μέχρι 5

	1	2	3	4	5
A	Προσαγωγό αρτηρίδιο	Εγγύς σπειροειδές τμήμα	Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα	Εγγύς σπειροειδές τμήμα	Απαγωγό αρτηρίδιο
B	Προσαγωγό αρτηρίδιο	Απαγωγό αρτηρίδιο	Αθροιστικό σωληνάριο	Εγγύς σπειροειδές τμήμα	Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα
C	Προσαγωγό αρτηρίδιο	Απαγωγό αρτηρίδιο	Αθροιστικό σωληνάριο	Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα	Εγγύς σπειροειδές τμήμα
D	Προσαγωγό αρτηρίδιο	Απαγωγό αρτηρίδιο	Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα	Αθροιστικό σωληνάριο	Εγγύς σπειροειδές τμήμα
E	Εγγύς σπειροειδές τμήμα	Απαγωγό αρτηρίδιο	Απομακρυσμένο σπειροειδές τμήμα	Προσαγωγό αρτηρίδιο	Αθροιστικό σωληνάριο

14. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει διαγραμματικά συμβάντα στον ωοθηκικό κύκλο μιας γυναίκας με καταμήνιο κύκλο 28 ημερών. Να επιλέξετε ποια δήλωση είναι λανθασμένη.



A. Η συγκέντρωση της ωχρινοτρόπου ορμόνης στο αίμα είναι υψηλότερη από τη συγκέντρωση ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης στο αίμα την 14 μέρα.

B. Η έκκριση της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης γίνεται από την αδενουπόφυση μετά από ορμονικό σήμα από τον υποθάλαμο

C. Η ωχρινοτρόπος ορμόνη απελευθερώνεται για πρώτη φορά από την αδενουπόφυση την 13^η μέρα κάθε καταμήνιου κύκλου για να προκαλέσει την ωοθυλακιορρηξία

D. Τα επίπεδα της ωοθυλακιοτρόπου ορμόνης ρυθμίζονται με αρνητική ανάδραση

E. Το μόριο της ωχρινοτρόπου ορμόνης περιέχει περισσότερους από 49 πεπτιδικούς δεσμούς

15. Ο πιο κάτω πίνακας αναφέρεται σε δομικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες διαφόρων ορμονών.

Ορμόνες	Δομικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες
1	Περιέχει τουλάχιστο μια καρβοξυλομάδα, μια αμινομάδα και γλυκόζες
2	Είναι παράγωγο της τυροσίνης
3	Περιέχει 32 πεπτιδικούς δεσμούς αλλά όχι γλυκόζες
4	Είναι παράγωγο της χοληστερόλης

Αφού μελετήσετε τον πίνακα να επιλέξετε ποια γραμμή από το A μέχρι το E δίνει την ορθή απάντηση

	1	2	3	4
A	Ινσουλίνη	Αδρεναλίνη	Οξυτοκίνη	Αλδοστερόνη
B	Ωοθυλακιοτρόπος	Μελατονίνη	Αντιδιουρητική	Θυροξίνη
C	Ωχρινοτρόπος	Οξυτοκίνη	Μελατονίνη	Τεστοστερόνη
D	Ινσουλίνη	Μελατονίνη	Αλδοστερόνη	Προγεστερόνη

Ε	Αντιδιουρητική	Μελατονίνη	Ωχρινοτρόπος	Οιστραδιόλη
----------	----------------	------------	--------------	-------------

16. Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα αιματολογικών εξετάσεων και εξετάσεων ούρων που έκαναν τρία διαφορετικά άτομα.

		Γιάννης	Έλλη	Πάνος	Τιμές αναφοράς (Φυσιολογικά όρια)
Αιματολογικές	Γλυκόζη	130	96	82	80 - 99 mg/dL
	Ασβέστιο	14	15	12	10 - 15 mIU/L
	Τριγλυκερίδια	165	149	144	<150 mg/dL
	Προλακτίνη	18	67	12	4.8 – 23.3 ng/mL
Εξετάσεις ούρων	Ερυθροκύτταρα	0	1	0	0 - 1
	Συνολική ποσότητα ούρων σε 24 ώρες	4,7	2,0	8,1	0.9 - 2.2 L
	Γλυκόζη	1,9	0	0	0
	Λευκοκύτταρα	0	0	1	0 - 1

Να επιλέξετε ποια σειρά από το Α μέχρι το Ε δίνει την πιο πιθανή εξήγηση με βάση τα αποτελέσματα

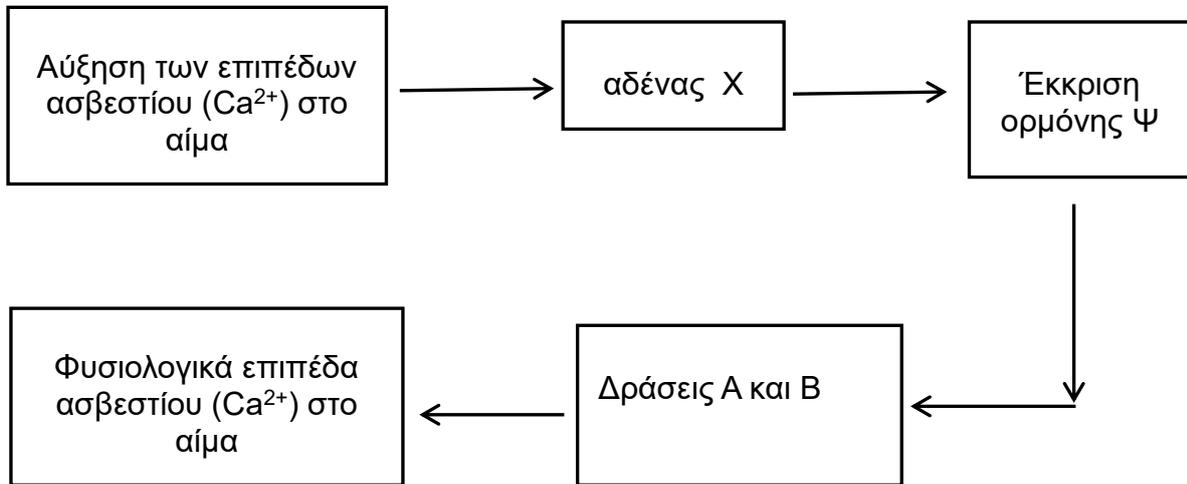
	Γιάννης	Έλλη	Πάνος
A	Σακχαρώδης Διαβήτης	Πανυποφυσισμός	Υγιές άτομο
B	Άποιος διαβήτης	Πανυποφυσισμός	Άποιος διαβήτης
C	Άποιος διαβήτης	Υγιές άτομο	Υγιές άτομο
D	Σακχαρώδης Διαβήτης	Υγιές άτομο	Άποιος διαβήτης
E	Σακχαρώδης Διαβήτης	Υγιές άτομο	Υγιές άτομο

17. Ποια από τις παρακάτω είναι η πιθανότερη αιτία για τον υποθυρεοειδισμό που εμφανίζει ένας ασθενής με φυσιολογικά επίπεδα ιωδίου;

- A. δυσανάλογη παραγωγή T₃ και T₄
- B. υποέκκριση TSH**
- C. υποέκκριση MSH
- D. υπερέκκριση MSH

E. μείωση της έκκρισης καλσιτονίνης από τον θυρεοειδή αδένα

18. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει τμήμα του μηχανισμού ομοίωστασης του ασβεστίου στον ανθρώπινο οργανισμό.



Να επιλέξετε ποια σειρά, από το Α μέχρι το Ε, παρουσιάζει ορθά τις ενδείξεις του πιο πάνω σχήματος

	Χ	Ψ	Α	Β
A	Θυρεοειδής αδένας	Καλσιτονίνη	Μειωμένη επαναρρόφηση ασβεστίου στα νεφρά	Αυξημένη εναπόθεση ασβεστίου στα οστά
B	Παραθυρεοειδής αδένας	Καλσιτονίνη	Μειωμένη επαναρρόφηση ασβεστίου στα νεφρά	Αυξημένη εναπόθεση ασβεστίου στα οστά
C	Θυρεοειδής αδένας	Καλσιτονίνη	Αυξημένη επαναρρόφηση ασβεστίου στα νεφρά	Αυξημένη εναπόθεση ασβεστίου στα οστά
D	Παραθυρεοειδής αδένας	Παραθορμόνη	Αυξημένη επαναρρόφηση ασβεστίου στα νεφρά	Μειωμένη εναπόθεση ασβεστίου στα οστά
E	Θυρεοειδής αδένας	Παραθορμόνη	Μειωμένη επαναρρόφηση ασβεστίου στα νεφρά	Μειωμένη εναπόθεση ασβεστίου στα οστά

19. Ο πιο κάτω πίνακας παρουσιάζει τα αποτελέσματα αιματολογικών εξετάσεων για την φλοιοτρόπο ορμόνη σε τρία διαφορετικά άτομα.

	Φλοιοτρόπος ορμόνη	Τιμές αναφοράς
Χαρίκλεια	3.00 mIU/L	0.5 - 5 mIU/L
Μαρίνα	0.25 mIU/L	0.5 - 5 mIU/L
Ειρήνη	7.65 mIU/L	0.5 - 5 mIU/L

Να επιλέξετε ποια σειρά, από το Α μέχρι το Ε, δίνει την πιο πιθανή εξήγηση με βάση τα αποτελέσματα

	Χαρίκλεια	Μαρίνα	Ειρήνη
A	Νόσος Cushing	Νόσος Addison	Υγιές άτομο
B	Άποιος διαβήτης	Νόσος Addison	Νόσος Cushing
C	Άποιος διαβήτης	Νόσος Cushing	Υγιές άτομο
D	Υγιές άτομο	Νόσος Cushing	Νόσος Addison
E	Υγιές άτομο	Νόσος Addison	Νόσος Cushing

20. Ποια από τις ακόλουθες προτάσεις που αφορά στις ορμόνες είναι λανθασμένη.

- A. Οι ορμόνες είναι χημικοί αγγελιοφόροι που φθάνουν ως τα κύτταρα-στόχους μέσω του κυκλοφορικού συστήματος.
- B. Οι ορμόνες συχνά ρυθμίζουν την ομοίωση μέσω ανταγωνιστικών λειτουργιών.
- C. Οι ορμόνες της ίδιας χημικής κατηγορίας έχουν συνήθως την ίδια λειτουργία**
- D. Οι ορμόνες εκκρίνονται από εξειδικευμένα κύτταρα που συνήθως βρίσκονται στους ενδοκρινείς αδένες.
- E. Η ρύθμιση των ορμονών συχνά γίνεται μέσω συστημάτων αρνητικής ανάδρασης.

21. Οι πιο κάτω προτάσεις αναφέρονται σε δομικές χρωματοσωμικές ανωμαλίες.

- I. Οι διπλασιασμοί είναι πιο θνησιγόνες μεταλλάξεις σε σύγκριση με τις ελλείψεις.
- II. Οι ελλείψεις είναι επικίνδυνες γιατί μπορεί να οδηγήσουν στην παρουσία παθολογικών γονιδίων σε ημίζυγη (μόνο ένα αντίγραφο του γονιδίου) κατάσταση
- III. Η αναστροφές επηρεάζουν πάντα αρνητικά τον φαινότυπο αφού η λειτουργία των γονιδίων επηρεάζεται αρνητικά από τις νέες ρυθμιστικές περιοχές.
- IV. Οι διπλασιασμοί μπορούν να οδηγήσουν εξελικτικά στην εμφάνιση νέων γονιδίων.

Από τις πιο πάνω προτάσεις ισχύουν:

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και II
- C. Μόνο τα II και III
- D. Μόνο τα II και IV**
- E. Μόνο τα III και IV

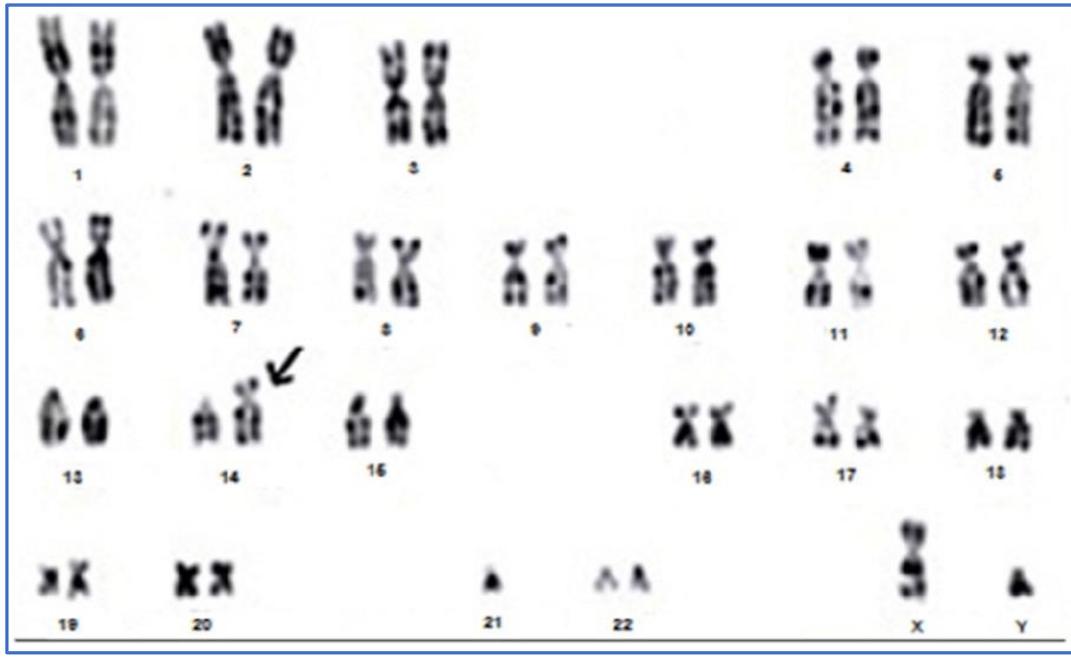
22. Οι πιο κάτω προτάσεις αφορούν τα τριπλοειδή φυτά.

- I. Οι περισσότεροι γαμέτες τους είναι ανευπλοειδικοί.
- II. Αναπαράγονται κυρίως μονογονικά.
- III. Προέρχονται από την ένωση απλοειδών γαμετών με γαμέτες των οποίων δεν διαχωρίστηκαν τα ομόλογα τους χρωματοσώματα κατά την μείωση.
- IV. Πιο σπάνια μπορεί να δώσουν διπλοειδείς γαμέτες, των οποίων η γονιμοποίηση να δώσει τετραπλοειδικά άτομα.

Από τις πιο πάνω προτάσεις ισχύουν

- A. Μόνο τα II και III
- B. Μόνο τα I, II και III
- C. Μόνο τα I, II και IV
- D. Μόνο τα II, III και IV
- E. Τα I, II, III και IV**

23. Πιο κάτω έχουμε τον καρυότυπο ατόμου του οποίου ένα χρωματόσωμα 21 ενώθηκε με το χρωματόσωμα 14 χωρίς να χαθεί γενετική πληροφορία.



Οι προτάσεις που ακολουθούν αφορούν στο πιο πάνω άτομο.

- I. Το άτομο εμφανίζει κάποια χαρακτηριστικά του Συνδρόμου Down.
- II. Το άτομο μπορεί να δώσει παιδιά με χαρακτηριστικά τρισωμίας 21.
- III. Το άτομο μπορεί να δώσει παιδιά με φυσιολογικό φαινότυπο.
- IV. Το άτομο έχει απόλυτα φυσιολογικό φαινότυπο.

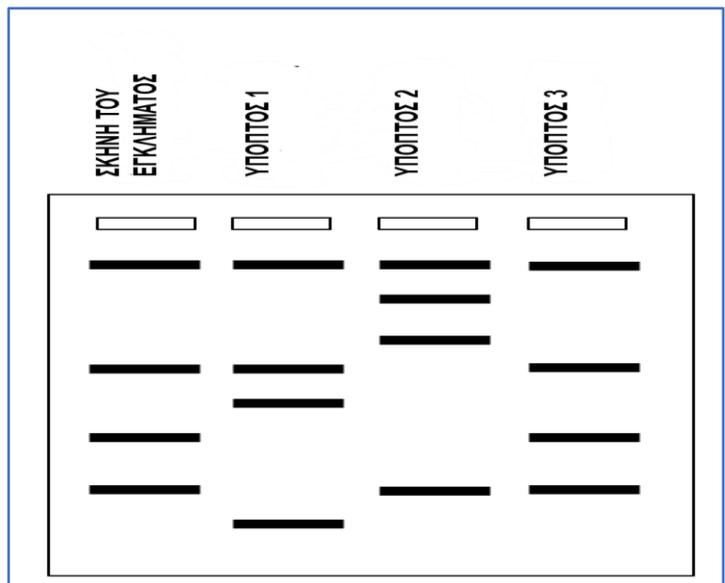
Από τις πιο πάνω προτάσεις ισχύουν:

- A. Μόνο τα II και III
- B. Μόνο τα II, III και IV**
- C. Μόνο τα I, II και IV
- D. Μόνο τα I, II και III
- E. Μόνο τα I, III και IV

24. Την 12^η Αυγούστου του 2018 έγινε ένας φρικτός φόνος στο δωμάτιο ενός από τα πιο δημοφιλή ξενοδοχεία της Νέας Υόρκης.

Το τμήμα ανθρωποκτονιών συνέλεξε γενετικό υλικό τόσο από την σκηνή του εγκλήματος όσο και από τρεις υπόπτους.

Το αποτέλεσμα της ηλεκτροφόρησης του γενετικού υλικού παρουσιάζεται στην διπλανή εικόνα.



Ποιος/ποιοι διέπραξαν το συγερρό έγκλημα;

- A. Μόνο ο ύποπτος 1
- B. Μόνο ο ύποπτος 2
- C. Μόνο ο ύποπτος 3**
- D. Μόνο οι ύποπτοι 2 και 3
- E. Όλοι ήταν παρόντες στην σκηνή του εγκλήματος

25. Λαμβάνεται ξεχωριστά κυτταροπλασματικό εκχύλισμα από κύτταρα του νεφρού και από βοηθητικά Τ λεμφοκύτταρα ασθενούς με AIDS. Οι προτάσεις που ακολουθούν αφορούν τον συγκεκριμένο ασθενή.

- I. Σε κάποια δείγματα θα ανιχνεύεται ιικό DNA και σε κάποια όχι.
- II. Τα δείγματα των διαφορετικών ιστών θα διαφέρουν ως προς την σύσταση των mRNAs.
- III. Σε όλα τα δείγματα θα ανιχνεύεται το ένζυμο αντίστροφη μεταγραφάση.
- IV. Στα κύτταρα του νεφρού δεν θα ανιχνεύεται ιικό RNA αφού ο ιός βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση σε αυτά.

Από τις πιο πάνω προτάσεις ισχύουν:

- A. Μόνο τα I και II**
- B. Μόνο τα II, III και IV
- C. Μόνο τα I, II και IV
- D. Μόνο τα I, II και III
- E. Μόνο τα I, III και IV

26. Η μέθοδος Γενετικών Αποτυπωμάτων προϋποθέτει:

- A. Συλλογή πολύ μεγάλης ποσότητας γενετικού υλικού
- B. Συλλογή γενετικού υλικού από τον ίδιο τύπο ιστού των εμπλεκομένων.
- C. Συλλογή γενετικού υλικού που οπωσδήποτε δεν φέρει μεταλλάξεις στα γονίδια
- D. Ανάλυση ολόκληρου του γονιδιώματος των εμπλεκομένων
- E. Κανένα από τα πιο πάνω.**

27. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις που αναφέρονται στα νουκλεϊνικά οξέα. Σε ποια/ποιες από τις οριζόντιες θέσεις του πιο κάτω πίνακα είναι όλες οι δηλώσεις ορθές;

	DNA	mRNA	tRNA	rRNA
I	Περιέχει θυμίνη	Περιέχει ριβόζη	Περιέχει δεσμούς υδρογόνου	Περιέχει ουρακίλη
II	Παράγεται με τον αυτοδιπλασιασμό του	Παράγεται με βάση το DNA	Παράγεται με βάση το DNA	Παράγεται με βάση το DNA
III	Περιέχει δεσμούς υδρογόνου	Μεταφέρει πληροφορίες του DNA στα ριβοσώματα	Μεταφέρει αμινοξέα στα ριβοσώματα	Είναι δομικό υλικό των ριβοσωμάτων
IV	Βρίσκεται στον πυρήνα και στα ριβοσώματα	Περιέχει 4 είδη νουκλεοτιδίων	Μεταφράζει τις πληροφορίες του mRNA	Βρίσκεται στον πυρήνα και στα ριβοσώματα

- A. Μόνο το I
- B. Μόνο τα I και II
- C. Μόνο τα I και IV
- D. Μόνο τα I, II και III**
- E. Τα I, II, III και IV

Ερωτήσεις 28-30

Στις περσικές γάτες η αλληλεπίδραση μεταξύ γονιδίων δύο μη συνδεδεμένων γονιδιακών θέσεων προκαλεί το χρώμα στο πρόσωπο, τα αυτιά, στα πόδια και την ουρά. Στην πρώτη γονιδιακή θέση το αλληλόμορφο B ως επικρατές, δίνει σκούρο καφέ χρώμα ενώ το b δίνει ανοικτό καφέ. Στη δεύτερη γονιδιακή θέση το αλληλόμορφο D δεν έχει καμία επίδραση στο χρώμα ενώ το αλληλόμορφο d σε ομόζυγη κατάσταση αλλάζει το σκούρο καφέ σε μπλε και το ανοικτό καφέ σε λιλά.

28. Οι γονότυποι μίας γάτας με σκούρο καφέ χρώμα και μίας γάτας με ανοικτό καφέ χρώμα μπορεί να είναι αντίστοιχα:

- A. BBDD και BBdd
- B. BBDd και Bbdd
- C. BBdd και BBDD
- D. BbDd και BBDD
- E. BbDd και bbDd**

29. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις για μία λιλά γάτα:

- I. Μπορεί να είναι ομόζυγη και για τα δύο ζεύγη αλληλομόρφων
- II. Είναι οπωσδήποτε ομόζυγη για τη δεύτερη γονιδιακή θέση
- III. Οφείλει το χρώμα της σε πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.
- IV. Οφείλει το χρώμα της μόνο στη δεύτερη γονιδιακή θέση

Από τις πιο πάνω δηλώσεις ισχύει/ουν μόνο.

- A. Το I.
- B. Το I και II.**
- C. Τα II και III.
- D. Τα II και IV.
- E. Τα I, II, III, IV.

30. Ένας γεωπόνος ζωικής παραγωγής στην προσπάθειά του να αποκτήσει γατάκια με τα τέσσερα χρώματα με τις ίδιες πιθανότητες, οφείλει να διασταυρώσει:

- A. BbDd x Bbdd
- B. BbDd x bbDD.**

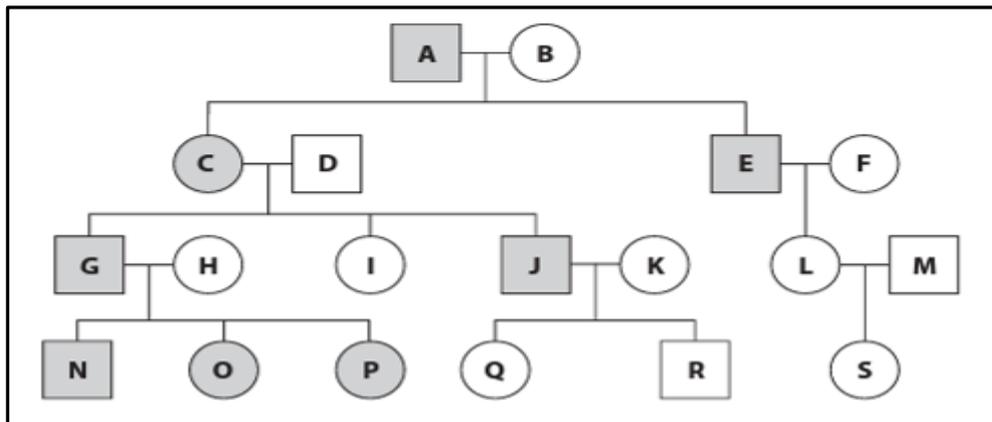
C. BbDd x BBdd

D. BbDd x BbDd

E. BbDd x bbdd

Ερωτήσεις 31-32

Το επόμενο γενεαλογικό δέντρο παρουσιάζει την περίπτωση του κληρονομικού γνωρίσματος της συνδακτυλίας σε τέσσερις γενεές μίας οικογένειας. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις.



31. Σύμφωνα με το γενεαλογικό, το γονίδιο υπεύθυνο για τη συνδακτυλία αποκλείεται να είναι:

A. Αυτοσωματικό υπολειπόμενο

B. Αυτοσωματικό επικρατές

C. Φυλοσύνδετο επικρατές

D. Φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

E. Δεν ισχύει κανένα από τα πιο πάνω

32. Εάν το υπεύθυνο γονίδιο για τη συνδακτυλία είναι ατελώς φυλοσύνδετο και επικρατές τότε η πιθανότητα οι γονείς G και H να αποκτήσουν υγιές παιδί στην επόμενη τους γέννα είναι:

A. 0

B. 0.25

C. 0.5

D. 0.75

E. 1

Ερωτήσεις 33-34

Η δροσόφιλα (φρουτόμυγα) άγριου τύπου έχει κόκκινα μάτια. Μια μετάλλαξη όμως στη συγκεκριμένη γονιδιακή θέση έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση δροσόφιλων με λευκά μάτια. Ένας φοιτητής Βιολογίας διασταύρωσε δροσόφιλα με κόκκινα μάτια με δροσόφιλα με άσπρα μάτια. Ως αποτέλεσμα της διασταύρωσης πήρε στην F1: 27 θηλυκές δροσόφιλες με κόκκινα μάτια και 23 αρσενικές με λευκά μάτια. Ο φυλοκαθορισμός στη δροσόφιλα ακολουθεί τα πρότυπα του ανθρώπου.

33. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις που αφορούν στη συγκεκριμένη διασταύρωση.

- I. Το γονίδιο για το κόκκινο χρώμα είναι επικρατές και το γονίδιο για το λευκό υπολειπόμενο
- II. Η κόκκινη μύγα της πατρικής γενιάς είναι αρσενική και η λευκή θηλυκή.
- III. Η κόκκινη μύγα της πατρικής γενιάς ήταν ετερόζυγη.

Από τις πιο πάνω δηλώσεις ισχύουν μόνο.

- A. Το I
- B. Το II
- C. Το III
- D. Τα I και II**
- E. Τα I, II και III

34. Ο φοιτητής θέλοντας να διερευνήσει περισσότερο τους κανόνες κληρονομής του χρώματος των ματιών στη δροσόφιλα προχώρησε σε διασταύρωση δύο ατόμων της F1. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις για τα αναμενόμενα αποτελέσματα της διασταύρωσης στην F2.

- I. Οι θηλυκοί απόγονοι να είναι περισσότεροι από τους αρσενικούς
- II. Οι θηλυκοί απόγονοι να είναι μόνο με κόκκινα μάτια και οι αρσενικοί μόνο με λευκά
- III. Η αναλογία κόκκινων προς λευκούς απογόνους να είναι 1:1 ανεξαρτήτως φύλου
- IV. Οι θηλυκές δροσόφιλες με κόκκινα μάτια να είναι ετερόζυγες

Από τις πιο πάνω δηλώσεις ισχύει/ουν μόνο.

- A. Το I.

- B. Τα I και III.
- C. Τα II και III.
- D. Τα I και III και IV

E. Τα III και IV

35. Άντρας ομάδας αίματος A και ρέζους θετικό με γυναίκα ομάδας αίματος B ρέζους θετικό, αποκτούν κοριτσάκι ομάδας αίματος O ρέζους αρνητικό. Πόσοι διαφορετικοί γονότυποι και φαινότυποι θα μπορούσαν να παρατηρηθούν σε μια οποιαδήποτε επόμενη γέννα;

- A. 2 γονότυποι και 2 φαινότυποι.
- B. 4 γονότυποι και 4 φαινότυποι.
- C. 8 γονότυποι και 4 φαινότυποι
- D. 12 γονότυποι και 8 φαινότυποι**
- E. 16 γονότυποι και 8 φαινότυποι

36. Στις οικόσιτες γάτες, ένα επικρατές αλληλόμορφο σε ένα αυτοσωμικό χρωμόσωμα έχει ως αποτέλεσμα επιπλέον δάχτυλα των ποδιών, ενώ ένα υπολειπόμενο αλληλόμορφο οδηγεί σε φυσιολογικό αριθμό δακτύλων. Δύο ετερόζυγες γάτες με επιπλέον δάχτυλα διασταυρώνονται και δίνουν απογόνους. Στις γάτες ο φυλοκαθορισμός γίνεται όπως στον άνθρωπο. Ποια είναι η πιθανότητα το πρωτότοκο γατάκι να είναι αρσενικό με κανονικό αριθμό δακτύλων;

A. 0.125

- B. 0.250
- C. 0.375
- D. 0.750
- E. 1

37. Στα ινδικά χοιρίδια το γονίδιο M είναι υπεύθυνο για το μακρύ τρίχωμα ενώ το γονίδιο A είναι υπεύθυνο για μεγάλα αυτιά. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα δύο γονίδια δεν είναι συνδεδεμένα ποιος από τους πιο κάτω συνδυασμούς θα δώσει φαινοτυπική αναλογία απογόνων 1:1:1:1.

- A. MMAA x MμAα
- B. MμAα x μμAα
- C. MμAα x MμAα
- D. MMαα x μμAA
- E. Mμαα x μμAα**

38. Η ντομάτα (*Solanum lycopersicum*) ανήκει στην οικογένεια των στρυχνοειδών. Μαθητές ενός Λυκείου αποφάσισαν να μελετήσουν πως κληρονομούνται δύο χαρακτηριστικά των ντοματών.

I. στρογγυλό ή οβάλ σχήμα

II. Κόκκινο ή κίτρινο χρώμα

Ένα αμιγές φυτό που παρήγαγε ντομάτες στρογγυλές με κίτρινο χρώμα διασταυρώθηκε με ένα αμιγές φυτό που παρήγαγε ντομάτες οβάλ με κόκκινο χρώμα. Από τη διασταύρωση της F1 προέκυψαν μόνο φυτά που παρήγαγαν ντομάτες στρογγυλές με κόκκινο χρώμα. Όταν τα φυτά της F1 διασταυρώθηκαν μεταξύ τους προέκυψαν 16 φυτά που παρήγαγαν οβάλ ντομάτες με κίτρινο χρώμα. Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις περιγράφει τα πιθανά αποτελέσματα που έλαβαν οι μαθητές όταν διασταύρωσαν ένα φυτό που παράγει ντομάτες στρογγυλές με κόκκινο χρώμα και ένα φυτό που παράγει ντομάτες οβάλ με κόκκινο χρώμα;

A. Όλα τα φυτά που προέκυψαν παράγουν ντομάτες στρογγυλές με κόκκινο χρώμα.

B. Τα μισά φυτά που προέκυψαν παράγουν ντομάτες στρογγυλές με κόκκινο χρώμα και τα μισά φυτά που προέκυψαν παράγουν ντομάτες οβάλ με κόκκινο χρώμα.

C. Όλα τα φυτά που προέκυψαν παράγουν ντομάτες οβάλ με κόκκινο χρώμα.

D. 75% των φυτών που προέκυψαν παράγουν ντομάτες στρογγυλές με κόκκινο χρώμα και 25% των φυτών που προέκυψαν παράγουν ντομάτες οβάλ με κόκκινο χρώμα.

E. Δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για να προβλέψουμε τα πιθανά αποτελέσματα.

39. Σε κάποια φυτά το χρώμα του άνθους ελέγχεται από τρία πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια. Το γονίδιο A1 είναι επικρατές έναντι του A2 και A3, ενώ το A2 είναι επικρατές έναντι του A3. Αν το A1 προσδίδει το λευκό χρώμα, το A2 το κόκκινο και το A3 το ροζ να εντοπίσετε ποιος από τους πιο κάτω συνδυασμούς φυτών αυξάνει την πιθανότητα να προκύψουν κόκκινα φυτά.

A. A1A2 χ A1A3

B. A2A3 χ A3A3

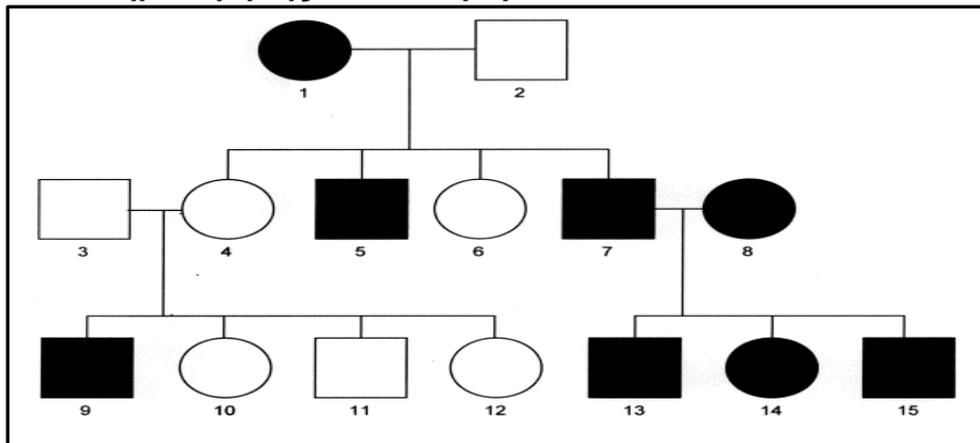
C. A1A1 χ A3A3

D. A2A3 χ A2A3

E. A2A2 χ A3A3

Ερωτήσεις 40-41

Το σύνδρομο Jensen είναι ένα σπάνιο κληρονομικό νόσημα, το οποίο προκαλεί κώφωση, σταδιακή επιδείνωση της όρασης, δυστονία, ψυχιατρικές ανωμαλίες και άνοια. Στο πιο κάτω γενεαλογικό δέντρο δίνεται παράδειγμα του τρόπου κληρονόμησης του συνδρόμου αυτού.



40. Να το μελετήσετε προσεκτικά και να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

- A. Το σύνδρομο Jensen ελέγχεται από πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.
- B. Το σύνδρομο Jensen ελέγχεται από αυτοσωματικό επικρατές γονίδιο.
- C. Το σύνδρομο Jensen ελέγχεται από ολανδρικό γονίδιο.
- D. Το σύνδρομο Jensen ελέγχεται από φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο.**
- E. Το σύνδρομο Jensen ελέγχεται από φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο.

41. Τα άτομα 3 και 4 θέλουν να αποκτήσουν και 5ο παιδί. Ποια η πιθανότητα το παιδί αυτό να είναι αγόρι και να είναι υγιές.

- A. $1/2$
- B. $1/4$**
- C. $1/8$
- D. $1/16$
- E. $1/32$

42. Η ικανότητα του οργανισμού να αναγνωρίζει οποιαδήποτε ξένη ουσία και να αντιδρά παράγοντας αντισώματα ονομάζεται:

- A. Μόλυνση
- B. Λοίμωξη
- C. Φλεγμονή

D. Κυτταρική ανοσία

E. Χυμική ανοσία

43. Όταν ένα φαγοκύτταρο εντοπίσει ένα παθογόνο τότε ακολουθούν κάποια γεγονότα:

I. Δημιουργία τροφικού κυστιδίου

II. Ενδοκυττάρωση

III. Εξωκυττάρωση

IV. Δράση υδρολυτικών ενζύμων

V. Ενδοκυτταρική πέψη

Να επιλέξετε την ένδειξη που θέτει τα πιο πάνω γεγονότα στη σωστή σειρά.

A. II → I → IV → III → V

B. II → I → V → IV → III

C. II → I → IV → V → III

D. II → IV → I → III → V

E. Καμιά επιλογή δεν είναι ορθή.

44. Η γρίπη των πτηνών προκαλείται από τον ιό H5N1 στο παρελθόν είχε προσβάλει και ανθρώπους. Οι βιολόγοι ερευνητές ανησυχούν ότι υπάρχει πιθανότητα να προκληθεί πανδημία στα αμέσως επόμενα χρόνια. Ακολουθούν κάποια προτεινόμενα μέτρα από τη συμβουλευτική επιτροπή για πρόληψη των λοιμώξεων.

I. Μείωση πτήσεων μεταξύ χωρών

II. Θανάτωση όλων των επηρεαζόμενων πτηνών

III. Προληπτική χορήγηση αντιβιοτικών σε όλο τον κόσμο.

Ποιο/α από πιο πάνω μέτρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποτραπεί η πανδημία.

A. Μόνο το I

B. I και II

C. Μόνο το II

D. II και III

E. I, II, III

45. Σας δίνεται ο πιο κάτω πίνακας. Να εντοπίσετε ποια από τις σειρές A- E περιγράφει ορθά τα B- λεμφοκύτταρα.

	Δρα ως αντιγονοπαρουσιαστικό κύτταρο	Λαμβάνει μέρος στην κυτταρική ανοσία	Ελευθερώνει αντισώματα αμέσως μετά την δημιουργία του	Διαφοροποιείται στον θύμο αδένα
A	X	√	√	√
B	X	√	X	√
C	X	X	X	X
D	√	X	√	X
E	√	X	X	√

46. Ο Τηλέμαχος είναι πυροσβέστης ο οποίος μετά την προσπάθεια του να κατασβέσει μία πυρκαγιά διακομίστηκε στο νοσοκομείο με σοβαρά εγκαύματα σε όλο του το σώμα. Μετά τη θεραπεία οι γιατροί του εισηγήθηκαν να προχωρήσουν με δερματικά μοσχεύματα από κάποιο συγγενικό του άτομο. Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις ισχύει.

- A. Τα μοσχεύματα μπορεί να αποβληθούν από τον οργανισμό αφού τα B λεμφοκύτταρα παράγουν αντισώματα εναντίων των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας, τα οποία καταστρέφουν το μόσχευμα.
- B. Τα μοσχεύματα μπορεί να αποβληθούν από τον οργανισμό αφού τα T λεμφοκύτταρα παράγουν αντισώματα τα οποία καταστρέφουν το μόσχευμα.
- C. Τα μοσχεύματα μπορεί να αποβληθούν από τον οργανισμό αφού τα B λεμφοκύτταρα διεγείρουν τα T κυτταροτοξικά να καταστρέψουν το μόσχευμα.
- D. Τα T λεμφοκύτταρα μπορούν να ανιχνεύσουν το μόσχευμα λόγω των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας και να το καταστρέψουν.
- E. Οι ιντερφερόνες θα αναγνωρίσουν το μόσχευμα ως ξένο και θα το καταστρέψουν.

47. Τα βακτήρια διαφέρουν από τους ιούς ως προς το ότι:

- A. Εισέρχονται στο εσωτερικό των κυττάρων του ξενιστή
- B. Προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο
- C. Έχουν μικρότερο μέγεθος
- D. Έχουν πάντα DNA ως γενετικό υλικό

Ε. Έχουν έλυτρο και όχι καψίδιο

48. Για να γίνει μια μεταμόσχευση, πρέπει να ελεγχθεί ο ασθενής και οι πιθανοί δότες, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν υπάρχει ιστοσυμβατότητα. Στον πίνακα που ακολουθεί το + δηλώνει την ύπαρξη του αντίστοιχου με το μονοκλωνικό αντίσωμα αντιγόνου. Ποιος είναι ο πλέον συμβατός δότης και ποιος ο πλέον ακατάλληλος αντίστοιχα;

	Αντιγόνα επιφάνειας					
	A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
Δότης 1	-	+	+	-	-	+
Δότης 2	-	+	+	-	+	-
Δότης 3	-	-	-	+	+	-
Δότης 4	-	-	-	+	-	+
Δότης 5	+	+	+	+	-	-
Δέκτης	+	-	-	+	+	-

A. 3 και 1.

B. 2 και 4.

C. 4 και 5.

D. 2 και 5.

E. 1 και 3

49. Ο ιός HIV:

I. Εισέρχεται ολόκληρος στο εσωτερικό του κυττάρου ξενιστή

II. Προσβάλλει τα νευρικά κύτταρα

III. Καταστέλλει την παραγωγή ιντερφερόνης

IV. Έχει δύο μονόκλινα RNA ως γενετικό υλικό.

Από τις πιο πάνω δηλώσεις ισχύει/ουν μόνο:

A. Τα I και II

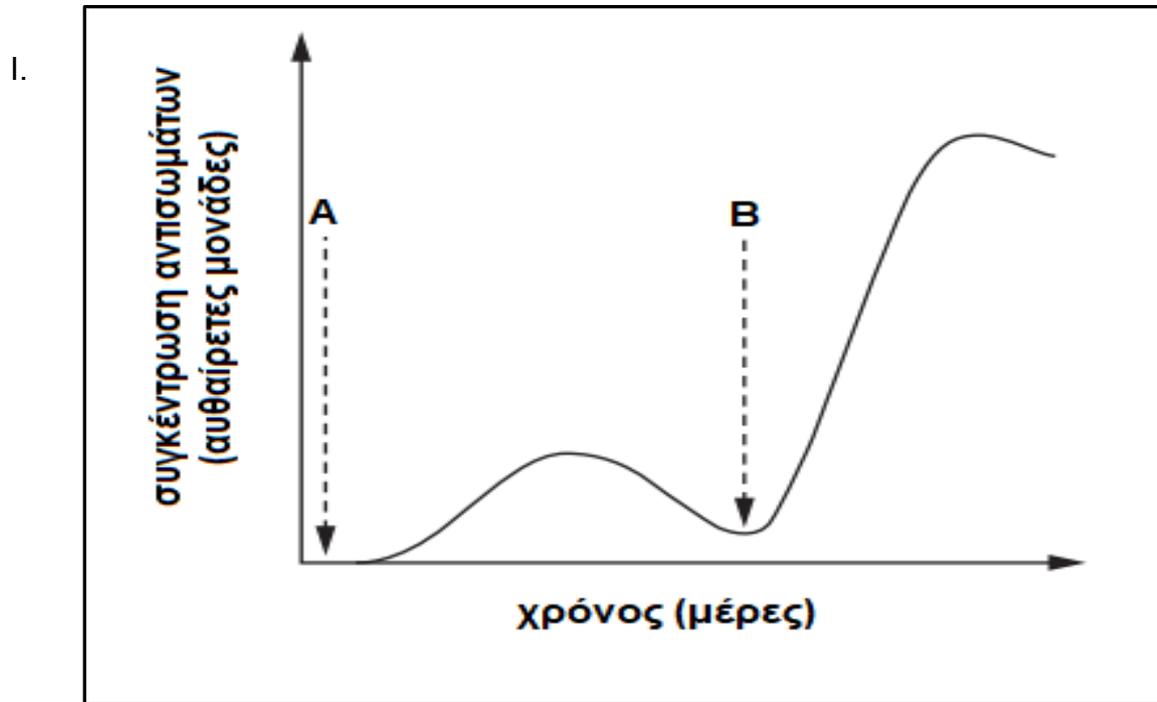
B. Τα I και III

C. Τα II και III

D. Τα II και IV.

Ε. Τα Ι, ΙΙ και ΙV

50. Στο επόμενο σχήμα φαίνεται η συγκέντρωση αντισωμάτων έναντι της γρίπης Α, σε σχέση με το χρόνο. Ακολουθούν κάποιες δηλώσεις:



Στο σημείο Α ο οργανισμός προσβλήθηκε από γρίπη Α και στο σημείο Β από γρίπη Β.

ΙΙ. Στο σημείο Α ο οργανισμός προσβλήθηκε από γρίπη Α και στο σημείο Β δόθηκε στον πάσχοντα αντιική αγωγή με Tamiflu.

ΙΙΙ. Στο σημείο Α δόθηκε αντιορρός και στο σημείο Β προσβλήθηκε από γρίπη Α.

ΙV. Στο σημείο Α έγινε εμβόλιο και στο σημείο Β ο οργανισμός προσβλήθηκε από γρίπη Α.

V. Στο σημείο Α ο οργανισμός μπορεί να έχει πυρετό ενώ στο σημείο Β να έχει ψηλή συγκέντρωση ιντερφερόνης.

Από τις πιο πάνω δηλώσεις ισχύει/ουν μόνο:

A. Τα Ι και ΙΙ

B. Τα ΙΙ και ΙV

C. Τα ΙΙ και V

D. Τα ΙΙ, ΙV και V

E. Τα ΙV και V

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΥΠΡΟΥ

20^Η

**ΠΑΓΚΥΠΡΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

(CBO)



34^Η

**ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

(IBO)



ΚΥΡΙΑΚΗ 02 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2023