

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΝΙΑΙΑ ΓΡΑΠΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ Α΄ ΤΕΤΡΑΜΗΝΟΥ 2021-22

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 28 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2022

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (Α΄ Σειρά)

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Γ021

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ: 90΄ λεπτά

Ο ΟΔΗΓΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ  
ΤΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΕΝΤΕΚΑ (11)  
ΣΕΛΙΔΕΣ

---

**ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)**

1. Στο εξώφυλλο του τετραδίου απαντήσεων να συμπληρώσετε όλα τα κενά με τα στοιχεία που ζητούνται.
2. **Να απαντήσετε ΟΛΑ τα ερωτήματα.**
3. **Να μην αντιγράψετε τα θέματα** στο τετράδιο απαντήσεων.
4. Να μη γράψετε πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
5. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα **μόνο με μπλε πένα ανεξίτηλης μελάνης**. Μολύβι επιτρέπεται, μόνο αν το ζητάει η εκφώνηση, και μόνο για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
6. Απαγορεύεται η χρήση διορθωτικού υγρού και διορθωτικής ταινίας.

**ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΘΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**

**ΜΕΡΟΣ Α: Αποτελείται από τρεις (3) ερωτήσεις.**

**Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.**

**Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.**

**Ερώτηση 1 (Μονάδες 5)**

**α. i.** Οι υποδοχείς,  
το κέντρο ελέγχου,  
τα εκτελεστικά όργανα.

**(3 x μον. 0,5)**

**ii.** Λόγω της σωματικής άσκησης, η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται στους 39°C, η οποία είναι μεγαλύτερη από τη φυσιολογική θερμοκρασία του σώματος (37°C),

**(μον. 0,5)**

έτσι ενεργοποιείται ο μηχανισμός αρνητικής ανάδρασης ώστε η θερμοκρασία του σώματος να επανέλθει στη φυσιολογική σταθερή θερμοκρασία του σώματος, η οποία είναι 37°C.

**(μον. 0,5)**

**iii.** Οι ιδρωτοποιοί αδένες αυξάνουν την εφίδρωση με αποτέλεσμα η εξάτμιση του ιδρώτα από την επιφάνεια του δέρματος να μειώνει τη θερμοκρασία του σώματος.

**(μον. 0,5)**

Τα αγγεία του δέρματος διαστέλλονται και έτσι αυξάνεται η ροή του αίματος στο δέρμα με αποτέλεσμα να χάνονται μεγάλα ποσά θερμότητας από το σώμα στο περιβάλλον.

**(μον. 0,5)**

**β.** Καθώς αυξάνεται ο χρόνος της σωματικής άσκησης αυξάνεται και η συγκέντρωση της ορμόνης γλυκαγόνης στο αίμα.

**(μον. 0,5)**

Η ορμόνη γλυκαγόνη προκαλεί τη διάσπαση του γλυκογόνου σε γλυκόζη στο ήπαρ και έτσι αυξάνεται η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα.

**(μον. 0,5)**

Τα κύτταρα χρησιμοποιούν τη γλυκόζη ως πηγή ενέργειας για να εκτελέσουν τη σωματική άσκηση.

**(μον. 0,5)**

**Ερώτηση 2 (Μονάδες 5)**

**α. i.** Είδος: Δομική χρωματοσωματική ανωμαλία  
Μηχανισμός δημιουργίας: Έλλειψη

**(2 x μον. 0,5)**

**ii.** Κατά τη διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης  
ή  
κατά τη χιασματυπία.

**(μον. 1)**

β. i. 3' TTT AGC TCC GCA 5' (2 x μον. 0,5)

ii. A+T=6 6x2=12 δεσμοί υδρογόνου (μον. 0,5)

G+C=6 6x3=18 δεσμοί υδρογόνου (μον. 0,5)

12+18=30 δεσμοί υδρογόνου (μον. 0,5)

iii. Οι δεσμοί υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των αζωτούχων βάσεων σταθεροποιούν τη δομή του μορίου του DNA. (μον. 0,5)

ή

Οι δεσμοί υδρογόνου συγκρατούν ενωμένες τις δύο αλυσίδες του DNA.

### Ερώτηση 3 (Μονάδες 5)

α. Νεφρώνας (μον. 1)

β. 1. Υπερδιήθηση του αίματος (μον. 0,5)

2. Εκλεκτική επαναρρόφηση (μον. 0,5)

γ. i. Το παιδί πάσχει από σακχαρώδη διαβήτη τύπου I, διότι τα β-κύτταρα του παγκρέατος δεν παράγουν ικανοποιητική ποσότητα ινσουλίνης στο αίμα, (μον. 0,5)

ή

λόγω του σακχαρώδη διαβήτη η ινσουλίνη είναι μειωμένη στο αίμα του παιδιού, με αποτέλεσμα να μην γίνεται πρόσληψη της γλυκόζης από τα σωματικά κύτταρα ή τα κύτταρα του ήπατος και έτσι να αυξάνεται η συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα. (μον. 0,5)

ii. Σε ένα φυσιολογικό άτομο, στο εγγύς σπειροειδές τμήμα του νεφρώνα, με τη λειτουργία της εκλεκτικής επαναρρόφησης, (μον. 0,5)

η γλυκόζη, ως χρήσιμη ουσία, επαναρροφάται από το πρόουρο πίσω στο αίμα, με αποτέλεσμα να μην φεύγει με τα ούρα και η συγκέντρωσή της σε αυτά να είναι μηδενική. (μον. 0,5)

iii.

- Η λειτουργία 1 (ή η λειτουργία της υπερδιήθησης του αίματος).  
(μον. 0,5)
- Σε φυσιολογικές συνθήκες, κατά την υπερδιήθηση του αίματος, δεν επιτρέπεται το πέρασμα ουσιών μεγάλου μοριακού μεγέθους / μάζας, όπως είναι οι πρωτεΐνες, από το αίμα προς το πρόουρο, γι' αυτό και δεν ανιχνεύονται πρωτεΐνες στο πρόουρο.  
(μον. 0,5)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄**

**ΜΕΡΟΣ Β:** Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.  
Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.  
Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.

**Ερώτηση 4** (Μονάδες 10)

α. i. A: Μεταγραφή  
B: Ωρίμανση του mRNA  
Γ: Μετάφραση/πρωτεϊνοσύνθεση  
Ένζυμο X: RNA πολυμεράση II **(4 x μον. 0,5)**

ii. B: στον πυρήνα

Γ: στο κυτταρόπλασμα/ριβοσώματα **(2 x μον. 0,5)**

iii. Ένα (1) από τα πιο κάτω: **(μον. 1)**

- Το mRNA στα προκαρυωτικά κύτταρα δεν χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία.
- Το DNA, άρα και το mRNA, στα προκαρυωτικά κύτταρα δεν περιέχει εσώνια, έτσι δεν χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία.

β.i. mRNA (II) 5' AGUACUGAAUUCA 3'  
DNA (II) 3' TCATGACTTAAGT 5' **(2 x μον. 0,5)**

ii. Προσθήκη της αζωτούχας βάσης κυτοσίνης. **(μον. 0,5)**

iii. DNA (I) 3' TCATGATTAAGT 5'  
mRNA (I) 5' AGUACUAAUUCA 3' **(2 x μον. 0,5)**

Αλληλουχία αμινοξέων (I): Σερίνη – Θρεονίνη – Ασπαραγίνη – Σερίνη  
**(μον. 0,5)**

iv. Η προσθήκη μίας βάσης θα αλλάξει όλο το πλαίσιο ανάγνωσης από το σημείο της μετάλλαξης και έπειτα, άρα και την αλληλουχία των αμινοξέων της πολυπεπτιδικής αλυσίδας της υπομονάδας Ω που αντιστοιχεί σε αυτό.

(μον. 0,5)

Αυτό θα έχει ως συνέπεια να αλλάξει η τρισδιάστατη δομή (στερεοδιάταξη) της υπομονάδας Ω, με αποτέλεσμα τόσο η υπομονάδα Ω όσο και το ένζυμο X να χάσουν τη λειτουργικότητά τους.

(μον. 0,5)

v. Η RNA πολυμεράση II προσδένεται στον υποκινητή του γονιδίου, (μον. 0,5)

αρχίζει να ξεδιπλώνει τις αλυσίδες του DNA και ξεκινά η μεταγραφή. (μον. 0,5)

Στη συνέχεια, η RNA πολυμεράση II τοποθετεί νουκλεοτίδια RNA απέναντι από τα νουκλεοτίδια της μεταγραφόμενης αλυσίδας του DNA, με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας.

(μον. 0,5)

Η RNA πολυμεράση II, λόγω της μετάλλαξης, δεν μπορεί να προσδεθεί στο DNA με αποτέλεσμα να μην μπορεί να ξεκινήσει η μεταγραφή του DNA σε mRNA.

(μον. 0,5)

### **Ερώτηση 5 (Μονάδες 10)**

α.i. Διότι μόνο η μορφή T3 μπορεί να αναγνωρισθεί από πρωτεϊνικό υποδοχέα στα κύτταρα-στόχους και να δημιουργηθεί σύμπλοκο ορμόνης-υποδοχέα.

(μον. 1)

ii. Η θυροξίνη είναι λιποδιαλυτή ορμόνη (ή δεν είναι υδατοδιαλυτή), (μον. 0,5)

διότι διαπερνά τη διπλοστιβάδα φωσφορολιπιδίων της κυτταρικής μεμβράνης των κυττάρων-στόχων και εισέρχεται σε αυτά.

(μον. 0,5)

ή

διότι ο υποδοχέας της ορμόνης βρίσκεται στον πυρήνα του κυττάρου-στόχου και όχι στην κυτταρική μεμβράνη.

iii. Η ορμόνη θυροξίνη ενεργοποιεί τη μεταγραφή συγκεκριμένων γονιδίων του DNA σε mRNA,

(μον. 0,5)

τα οποία στη συνέχεια θα οδηγήσουν στην παραγωγή συγκεκριμένων ενζύμων ή πρωτεϊνών στα ριβοσώματα.

(μον. 0,5)

**β. i.** Στον υποθυρεοειδισμό, η θυρεοειδοτρόπος ορμόνη αυξάνεται, **(μον. 0,5)**

ενώ η ορμόνη θυροξίνη T4 μειώνεται. **(μον. 0,5)**

**ii.** Στον υποθυρεοειδισμό, ο θυρεοειδής αδένας παράγει μειωμένη ποσότητα θυροξίνης. **(μον. 0,5)**

Η μειωμένη ποσότητα θυροξίνης στο αίμα διεγείρει τον υποθάλαμο, ο οποίος αντιδρώντας εκκρίνει συνεχώς εκλυτικούς παράγοντες (TRH), **(μον. 0,5)**

οι οποίοι αναγκάζουν την αδenoϋπόφυση να εκκρίνει μεγάλες ποσότητες θυρεοειδοτρόπου ορμόνης (TSH). **(μον. 0,5)**

ή

Η μειωμένη ποσότητα θυροξίνης στο αίμα, **(μον. 0,5)**

διεγείρει την έκκριση εκλυτικών παραγόντων (TRH) από τον υποθάλαμο, **(μον. 0,5)**

καθώς και την έκκριση θυρεοειδοτρόπου ορμόνης (TSH) από την αδenoϋπόφυση. **(μον. 0,5)**

**iii.** Λόγω της μειωμένης συγκέντρωσης θυροξίνης στο αίμα στον υποθυρεοειδισμό, γίνονται μειωμένες καύσεις στα κύτταρα και έτσι δεν απελευθερώνεται αρκετή ενέργεια σε αυτά, με αποτέλεσμα το άτομο να παρουσιάζει υποθερμία και σωματική νωθρότητα. **(μον. 1)**

**iv.** Νανισμό ή

πνευματική καθυστέρηση. **(μον. 1)**

**γ. i.** Τα οστά, **(μον. 0,5)**

στα οποία προκαλεί εναπόθεση της πλεονάζουσας ποσότητας ασβεστίου. **(μον. 0,5)**

Οι νεφροί, **(μον. 0,5)**

στους οποίους μειώνει την επαναρρόφηση του ασβεστίου από το πρόουρο. **(μον. 0,5)**

ii. Διατηρεί τη συγκέντρωση ασβεστίου στο αίμα μέσα σε φυσιολογικά επίπεδα.  
(μον. 0,5)

ή

Μειώνει τη συγκέντρωση ασβεστίου στο αίμα, όταν αυτή υπερβεί τα φυσιολογικά επίπεδα.

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄  
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**



**ΜΕΡΟΣ Γ': Αποτελείται από μία (1) ερώτηση. Η ορθή απάντηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.  
Να απαντήσετε την ερώτηση.**

**Ερώτηση 6 (μονάδες 15)**

**α. i.** Κινητικός νευρώνας, (μον. 0,5)

διότι το κυτταρικό σώμα βρίσκεται στο άκρο του νευρώνα. (μον. 0,5)

ή

διότι ο νευράξονας είναι ενιαίος και δεν χωρίζεται από το κυτταρικό σώμα.

**ii. A:** Ένα από τα πιο κάτω: (μον. 0,5)

- Αναπολωτική φάση ή Αναπόλωση ή Επαναπολωτική φάση ή Επαναπόλωση
- Υπερπολωτική φάση ή Υπερπόλωση

διότι τα ιόντα  $K^+$  διαχέονται μαζικά έξω από το κύτταρο. (μον. 0,5)

**B:** Εκπολωτική φάση ή Εκπόλωση (μον. 0,5)

διότι γίνεται αναστροφή του δυναμικού της μεμβράνης. (μον. 0,5)

ή

διότι το εσωτερικό της μεμβράνης γίνεται θετικότερο σε σχέση με το εξωτερικό.

ή

διότι γίνεται έντονη διάχυση ιόντων  $Na^+$  προς το εσωτερικό του κυτάρου.

**Γ:** Φάση ηρεμίας (μον. 0,5)

διότι ο νευρώνας βρίσκεται σε ηρεμία και η νευρική ώση δεν έχει φτάσει ακόμη στο σημείο Γ. (μον. 0,5)

**iii. A:** Αν στο προηγούμενο ερώτημα **ii** ο/η μαθητής/τρια απάντησε Αναπολωτική/Επαναπολωτική φάση, τότε θα πρέπει να απαντήσει ότι το A αντιστοιχεί με τη φάση 4 της γραφικής παράστασης. (μον. 0,5)

ή

Αν στο προηγούμενο ερώτημα **ii** ο/η μαθητής/τρια απάντησε Υπερπολωτική φάση, τότε θα πρέπει να απαντήσει ότι το Α αντιστοιχεί με τη φάση 5 της γραφικής παράστασης.

Β: Αντιστοιχεί με τη φάση 3 της γραφικής παράστασης. **(μον. 0,5)**

Γ: Αντιστοιχεί με τη φάση 1 (ή 6) της γραφικής παράστασης. **(μον. 0,5)**

**iv.** Η τιμή του δυναμικού ενέργειας δεν θα επηρεαστεί (ή θα παραμείνει η ίδια, +30mV), **(μον. 0,5)**

διότι το μέγεθος του δυναμικού ενέργειας είναι πάντοτε το ίδιο και δεν εξαρτάται από την ένταση του ερεθίσματος. **(μον. 0,5)**

**v.** Η ταχύτητα αγωγής της νευρικής ώσης θα αυξηθεί, **(μον. 0,5)**

διότι όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος του νευράξονα τόσο μεγαλύτερη είναι και η ταχύτητα αγωγής της νευρικής ώσης. **(μον. 0,5)**

**vi.** Λόγω της απουσίας ιόντων  $Ca^{+2}$  στα τελικά κομβία Ψ του νευρώνα, τα συναπτικά κυστίδια δεν μπορούν να προχωρήσουν προς την προσυναπτική μεμβράνη και να συνενωθούν μαζί της, **(μον. 0,5)**

με αποτέλεσμα ο νευροδιαβιβαστής που περιέχουν να μην μπορεί να ελευθερωθεί/αδειάσει στη συναπτική σχισμή, **(μον. 0,5)**

άρα δεν γίνεται ένωση του νευροδιαβιβαστή με τους υποδοχείς του στη μετασυναπτική μεμβράνη και έτσι δεν μεταδίδεται η νευρική ώση στο μετασυναπτικό κύτταρο. **(μον. 0,5)**

**β. i.** Ένα (1) από τα πιο κάτω: **(μον. 1)**

- Το εξωτερικό περίβλημα του οργανισμού *Daphnia magna* είναι διαφανές, και με τη χρήση μικροσκοπίου μπορεί να γίνει μέτρηση του καρδιακού ρυθμού του.
- Ο οργανισμός *Daphnia magna* ωριμάζει μέσα σε λίγες μέρες και έτσι γρήγορα μπορεί να προκύψει ένας μεγάλος αριθμός ατόμων *Daphnia magna* ώστε να χρησιμοποιηθούν για πειραματικές μελέτες.
- Οι οργανισμοί έχουν γρήγορο ρυθμό αναπαραγωγής.

- Οι οργανισμοί βρίσκονται σε αφθονία στη φύση.
- Μπορεί να γίνει πειραματική μελέτη χωρίς να προκληθεί θάνατος των οργανισμών *Daphnia magna*, οι οποίοι επιστρέφονται αμέσως μετά το πείραμα στη δεξαμενή καλλιέργειας.
- Η καλλιέργεια των οργανισμών *Daphnia magna* σε ενυδρείο είναι ουσιαστικά ανέξοδη.
- Οι ασπόνδυλοι οργανισμοί όπως ο οργανισμός *Daphnia magna* έχουν απλό νευρικό σύστημα και δεν «υποφέρουν» με τον ίδιο τρόπο όπως τα ανώτερα ζώα.
- Οι οργανισμοί είναι ευαίσθητοι σε αλλαγές στη χημεία του νερού.
- Οι οργανισμοί εκτρέφονται ούτως ή άλλως ως τροφή για τα ψάρια.

ii. Καθώς αυξάνεται η συγκέντρωση καφεΐνης από 0.001 mg/ml μέχρι περίπου τα 10 mg/ml, **(μον. 0,5)**

οι καρδιακοί παλμοί του οργανισμού *Daphnia magna* αυξάνονται από 64 μέχρι 198 παλμούς/λεπτό. **(μον. 0,5)**

Σε συγκέντρωση καφεΐνης μεγαλύτερη από 10 mg/ml, **(μον. 0,5)**

οι καρδιακοί παλμοί του οργανισμού *Daphnia magna* αρχίζουν να μειώνονται με γρήγορο ρυθμό (απότομα) ενώ σε συγκέντρωση καφεΐνης 100 mg/ml, οι παλμοί του φτάνουν τους 21 παλμούς/λεπτό. **(μον. 0,5)**

iii. Σε συγκέντρωση καφεΐνης περίπου 1 mg/ml. **(2 x μον. 0,5)**

iv. Οι καρδιακοί παλμοί του οργανισμού *Daphnia magna*, σε συγκέντρωση καφεΐνης 100 mg/ml, είναι πολύ μειωμένοι (21 παλμοί/λεπτό), **(μον. 0,5)**

σε σχέση με τον αριθμό των παλμών του οργανισμού σε φυσιολογικές συνθήκες (40 παλμοί/λεπτό απουσία καφεΐνης). **(μον. 0,5)**

Έτσι, περαιτέρω αύξηση της συγκέντρωσης καφεΐνης πιθανόν να μειώσει περισσότερο τους παλμούς του οργανισμού *Daphnia magna*, **(μον. 0,5)**

με αποτέλεσμα ο οργανισμός να κινδυνεύει να πεθάνει/υποφέρει, γεγονός που δεν είναι βιοηθικά ορθό. **(μον. 0,5)**

**ΤΕΛΟΣ ΟΔΗΓΟΥ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ**