



## Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Επιστημών - EOES 2024



Τοπικός Προκριματικός Διαγωνισμός Κω  
ΣΑΒΒΑΤΟ 9 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2023  
Διάρκεια εξέτασης 45min



Επιμέλεια Θεμάτων: Πετρίδης Παναγιώτης, Φυσικός

Όνοματεπώνυμο Μαθητών:



1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_



Σχολική Μονάδα: \_\_\_\_\_

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ

### Εισαγωγή

Το κρασί (οίνος) που παράγεται στις χώρες της Ευρώπης αποτελεί το 50% της παγκόσμιας παραγωγής, ενώ το κρασί Ελληνικής παραγωγής αποτελεί το 1% της παγκόσμιας παραγωγής. Για τη δημιουργία ενός καλού κρασιού απαιτούνται γνώσεις Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας. Σε αυτόν τον διαγωνισμό σε προσκαλούμε να γίνεις οινοπαραγωγός για μια μέρα και να χρησιμοποιήσεις αναλυτικές τεχνικές για να διερευνήσεις τις αλλαγές που πραγματοποιούνται κατά τη διαδικασία της οινοποίησης.

Η ηλικία πάνω από την οποία επιτρέπεται η κατανάλωση κρασιού διαφέρει από χώρα σε χώρα. Η κατανάλωσή του όπως και η κατανάλωση οποιουδήποτε τροφίμου κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών δραστηριοτήτων απαγορεύεται για όλους, ανεξαρτήτως ηλικίας.

### Το πρόβλημα

Η μόνιμη αγωνία των οινοποιών (αυτών δηλαδή που φτιάχνουν το κρασί), είναι μήπως το κρασί τους ξινίσει. Αν συμβεί αυτό, τότε η προσπάθειά τους να παράγουν κρασί προς κατανάλωση πάει χαμένη. Ένας οινοποιός έφερε στο εργαστήριό σου τρία δείγματα κρασιού από τρία διαφορετικά βαρέλια ωρίμανσης. Στο πλαίσιο αυτής της άσκησης θα μετρήσεις την αγωγιμότητα των δειγμάτων του κρασιού με σκοπό να υποδείξεις στον οινοποιό ποιο από τα τρία δείγματα έχει ολοκληρώσει την ωρίμανσή του και έχει περισσότερες πιθανότητες να αρχίσει να ξινίζει.

### Λίγα λόγια από τη θεωρία

Κύριος υπεύθυνος για το ξίνισμα του κρασιού είναι τα **βακτήρια**, κυρίως τα οξικά και τα γαλακτικά, αλλά και διάφοροι άλλοι μικροοργανισμοί που μεταβολίζουν διάφορα συστατικά του κρασιού ή και του μούστου και παράγουν ανεπιθύμητες ουσίες που αλλοιώνουν το κρασί, όπως το οξικό οξύ και ο οξικός αιθυλεστέρας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, πέρα από την ξινή γεύση, και την αύξηση της αγωγιμότητας του κρασιού. Το κρασί που έχει αρχίσει να ξινίζει, έχει μεγαλύτερη αγωγιμότητα από αυτό που εξακολουθεί να ωριμάζει.

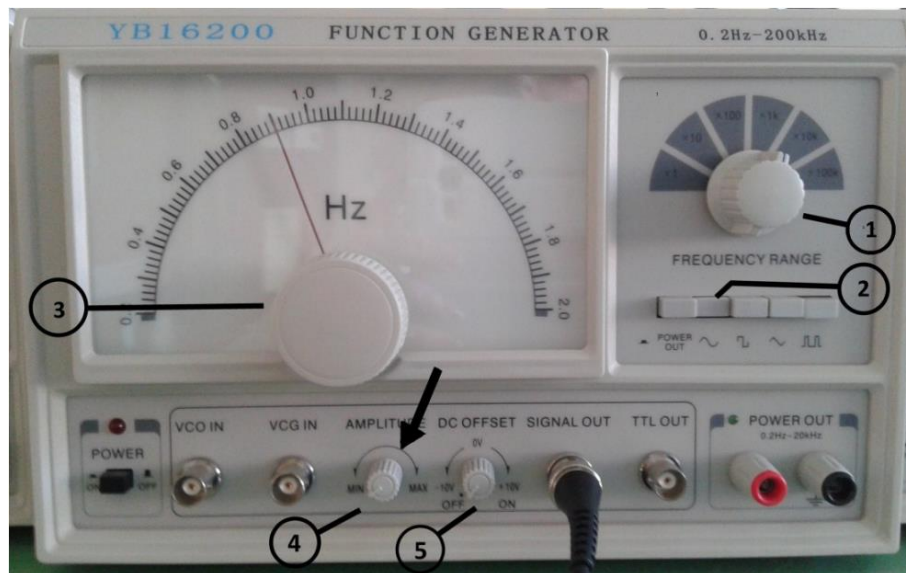
Η ηλεκτρική αγωγιμότητα ενός υλικού, οφείλεται στην κίνηση ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων που περιέχει το συγκεκριμένο υλικό. Με την επίδραση εξωτερικού ηλεκτρικού πεδίου, δηλαδή με την εφαρμογή ηλεκτρικής τάσης τα φορτισμένα σωματίδια μετακινούνται και η κίνηση αυτή γίνεται μακροσκοπικά αντιληπτή με τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος, του οποίου η ένταση μπορεί να μετρηθεί με ένα αμπερόμετρο.

Η πειραματική μελέτη της ηλεκτρικής αγωγιμότητας ενός υλικού, βασίζεται στη μελέτη της σχέσης που συνδέει την τάση (V) που εφαρμόζεται σε τεμάχιο υλικού, με την ένταση (I) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το υλικό.

$$V = R \cdot I \quad (1)$$

Ο συντελεστής (R) είναι γνωστός ως αντίσταση (Resistance) του συγκεκριμένου υλικού και μετριέται σε Ωμ (Ω). Αν η τάση που εφαρμόζεται στο υλικό είναι συνεχής (σταθερή) τότε η ένταση του ρεύματος

αναμένεται να είναι συνεχής (σταθερή). Στο συνεχές ρεύμα (DirectCurrent DC) τα ηλεκτρικά φορτισμένα σωματίδια ρέουν προς την ίδια κατεύθυνση. Αν η τάση που εφαρμόζεται στο υλικό μεταβάλλεται περιοδικά τότε αναμένεται αντίστοιχη περιοδική μεταβολή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. Στο εναλλασσόμενο ρεύμα (AlternativeCurrent AC) η κατεύθυνση κίνησης των ηλεκτρικά φορτισμένων σωματιδίων αλλάζει περιοδικά με συγκεκριμένη συχνότητα. Τα όργανα (βολτόμετρο και αμπερόμετρο) που θα χρησιμοποιήσεις για να μετρήσεις εναλλασσόμενη τάση και ένταση σου παρέχουν ενεργές τιμές.



Εικόνα 1 - Γεννήτρια συχνοτήτων

Στην Εικόνα 1 δείχνεται μια γεννήτρια συχνοτήτων (έτσι μεταφράζεται στην ελληνική βιβλιογραφία ο όρος Function Generator) και αυτή θα χρησιμοποιήσεις στην παρούσα εργαστηριακή άσκηση. Η γεννήτρια συχνοτήτων παρέχει διάφορες μορφές περιοδικά μεταβαλλόμενης τάσης και μπορεί να λειτουργεί ως τροφοδοτικό εναλλασσόμενης τάσης. Από τις επιλογές που σου παρέχει η γεννήτρια θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσεις μόνο τη μεταβολή του πλάτους της εναλλασσόμενης τάσης (κουμπί 4), σύμφωνα με όσα ζητηθούν κατά την πειραματική διαδικασία.

Προσοχή! Μην πειράξεις κανένα άλλο κουμπί της γεννήτριας, η οποία έχει ρυθμιστεί κατάλληλα εκ των προτέρων για να υποστηρίξει τις μετρήσεις που θα κληθείς να πραγματοποιήσεις.

### Πειραματική διαδικασία

#### Όργανα - υλικά

Στον πάγκο σου:

1. Γεννήτρια συχνοτήτων.
2. Ένα αμπερόμετρο.
3. Ένα βολτόμετρο.
4. Καλώδια σύνδεσης: 3 μπανάνα-κροκοδειλάκι και 1 μπανάνα-μπανάνα.
5. Συσκευή αγωγιμότητας (φελιζόλ και ηλεκτρόδια-καρφιά με σύρμα στην άκρη).
6. Τρία ποτηράκια (Α, Β, Γ) για τα δείγματα του κρασιού.
7. Ένα κομμάτι φελιζόλ με τρύπα στη μέση για να στηρίζεις το ποτηράκι που μετράς

Στον κοινόχρηστο πάγκο:



1. Τρία δείγματα κρασιού (από όπου θα γεμίσεις τα ποτηράκια Α, Β, Γ).
2. Τρεις σύριγγες, μία για κάθε δείγμα κρασιού, για να γεμίσεις τα ποτηράκια σου.

### Σημεία προσοχής - αφαίρεση βαθμών από κακή χρήση

- **Προσοχή!** Απαγορεύεται η κατάποση δειγμάτων κρασιού. Παράβαση αυτού του κανόνα θα οδηγήσει σε αποκλεισμό της ομάδας από το διαγωνισμό.
- Η διάταξη για την αγωγιμότητα δεν είναι απόλυτα ευσταθής μηχανικά. Πρόσεξε ώστε να **μην** αναποδογυρίσει, χύνοντας κρασί στον πάγκο εργασίας.
- Μη θέσεις σε λειτουργία τη γεννήτρια συχνοτήτων και μη ξεκινήσεις τις μετρήσεις αν δεν πάρεις έγκριση από τον επιβλέποντα καθηγητή.
- Πρόσεξε τη σύνδεση αμπερομέτρου και βολτομέτρου στο κύκλωμα και τη χρήση τους.

### Εργαστηριακές δραστηριότητες

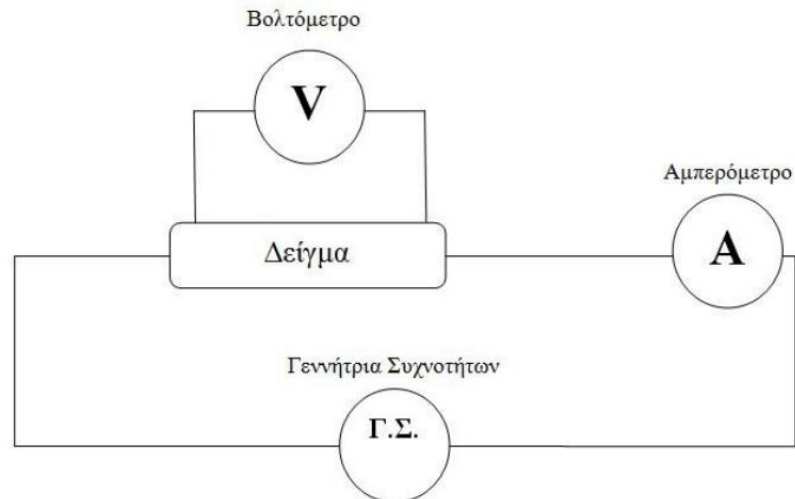
1. Έλεγξε αν ο πάγκος εργασίας διαθέτει όλα τα παραπάνω υλικά.
2. Γέμισε το ποτηράκι Α με 7ml από το αντίστοιχο δείγμα κρασιού Α, που βρίσκεται στον κοινόχρηστο πάγκο, χρησιμοποιώντας τη σύριγγα Α. Τοποθέτησε το γεμάτο ποτηράκι στο κομμάτι φελιζόλ για καλύτερη στήριξη πριν αρχίσεις τις μετρήσεις. Επανάλαβε το ίδιο στη συνέχεια και για τα δείγματα Β και Γ.

**Προσοχή!** Αν χυθεί το δείγμα σου και χρειαστεί αντικατάσταση θα έχεις βαθμούς ποινής.

3. Πραγματοποίησε το παρακάτω κύκλωμα, προσέχοντας να μην αλλάξεις τις επιλογές που ήδη υπάρχουν στη γεννήτρια (συχνότητα 0.9 kHz και DC OFFSET στη θέση “OFF”). Τάση θα πάρεις από το καλώδιο που ήδη υπάρχει συνδεδεμένο στο διακόπτη με την ένδειξη “SIGNAL OUT” και καταλήγει σε κόκκινο και μαύρο κροκοδειλάκι.

Κάλεσε τον επιβλέποντα καθηγητή για να ελέγξει τη διάταξή σου και να εκτιμήσει την προσπάθειά σου, πριν θέσεις σε λειτουργία τη γεννήτρια συχνοτήτων.

4. Σκοπός της εργαστηριακής άσκησης είναι να υπολογίσεις την αγωγιμότητα των τριών δειγμάτων κρασιού. Άνοιξε τη γεννήτρια συχνοτήτων (να την κλείνεις αμέσως μόλις τελειώνεις με το κάθε δείγμα και να την ανοίγεις μόλις είσαι έτοιμος να ξεκινήσεις την μέτρηση του επόμενου δείγματος). Ξεκίνησε την πειραματική διαδικασία θέτοντας με περιστροφή στην κατάλληλη θέση το κουμπί 4 (που δείχνει το μαύρο βελάκι) της γεννήτριας (Εικόνα 1), ώστε το βολτόμετρο να δείχνει αρχικά τάση περίπου 100mV. Σημείωσε την αντίστοιχη ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα. Για κάθε δείγμα να πραγματοποιήσεις πέντε μετρήσεις, αυξάνοντας κατά 100mV ( $\pm 20\%$ ) την τάση στο δείγμα κάθε φορά. Πρόσεξε να μην ξεπεράσεις τα 550mV.



Εικόνα 2 Το κύκλωμα

5. Συμπλήρωσε τον Πίνακα μετρήσεων.

Πίνακας μετρήσεων		
Δείγμα	V(...)	I(...)
Α		
Β		
Γ		

Στις παρενθέσεις να συμπληρώσεις τις μονάδες μέτρησης των αντίστοιχων φυσικών μεγεθών.

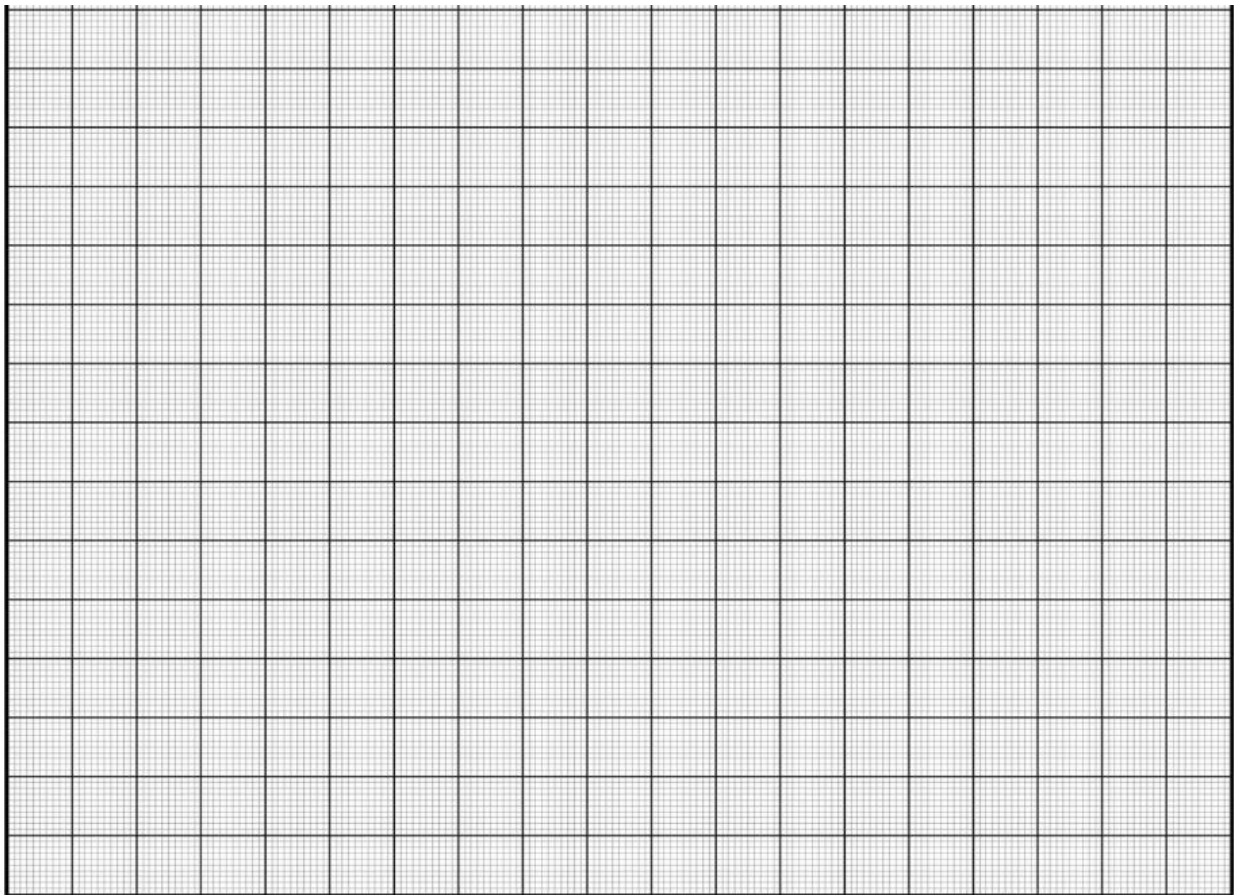
### Επεξεργασία δεδομένων

6. Να απεικονίσεις γραφικά τις τιμές του Πίνακα μετρήσεων για τα 3 δείγματα στο παρακάτω φύλλο χαρτιού μιλιμετρέ σε **κοινό σύστημα αξόνων**.
7. Τα πειραματικά σημεία πάνω στις γραφικές παραστάσεις μπορούν να προσεγγισθούν με ευθεία γραμμή για κάθε δείγμα. Να χαράξεις αυτή την ευθεία και με κατάλληλη αιτιολόγηση να υπολογίσεις την κλίση της. Σημείωσε την ένδειξη Α, Β και Γ στην αντίστοιχη γραμμή που χάραξες.

κλίση ευθείας για το δείγμα Α: ...

κλίση ευθείας για το δείγμα Β: ...

κλίση ευθείας για το δείγμα Γ: ...



8. Ποια είναι η φυσική σημασία της κλίσης των ευθειών που χάραξες.

.....  
.....  
.....

9. Να αναφέρεις πιθανούς παράγοντες σφαλμάτων στην πειραματική διαδικασία που ακολούθησες και προτάσεις ενδεχόμενης βελτίωσής της.

.....  
.....  
.....

10. Ποιο δείγμα κρασιού θεωρείς πιο πιθανό να ξινίσει και κατά συνέπεια ακατάλληλο και γιατί;

.....  
.....  
.....

**ΚΑΛΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ!**



## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Σχολείο/Ομάδα:

	Μονάδες	Βαθμολογία
Σωστό στήσιμο της πειραματικής διάταξης	10	
Σωστή μέτρηση του όγκου κάθε δείγματος	6	
Σωστή χρήση γεννήτριας συχνοτήτων	5	
Σωστή συμπλήρωση του πίνακα των μετρήσεων	10	
Σωστή διατήρηση του πλήθους των σημαντικών ψηφίων	5	
Σωστή χρήση του αμπερομέτρου	5	
Σωστή χρήση του βολτόμετρου	5	
Απαντήσεις στην ερώτηση 6 α) σωστές τιμές και μονάδες στους άξονες	6	
β) σωστή τοποθέτηση των σημείων στο γράφημα	6	
Απαντήσεις στην ερώτηση 6 α) σωστή χάραξη της καλύτερης ευθείας	6	
β) υπολογισμός της σωστής κλίσης	6	
Απαντήσεις στην ερώτηση 8	5	
Απαντήσεις στην ερώτηση 9	10	
Απαντήσεις στην ερώτηση 10	10	
Τακτοποίηση οργάνων	5	
	ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ	100