



Η φιάλη *leyden* είναι ο πρώτος τύπος ηλεκτρικού πυκνωτή στην ιστορία. Αποτελεί δηλαδή την πρώτη ανθρώπινη κατασκευή αποθήκευσης ηλεκτρικού φορτίου. Το συγκεκριμένο έκθεμα είναι ένα από τα παλαιότερα όργανα του μουσείου και χρονολογείται στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Πιθανολογείται ότι είναι γαλλικής κατασκευής και είναι μια από τις φιάλες που υπάρχουν στον κατάλογο που συνέταξε το 1914 ο Καθηγητής και αργότερα Κοσμήτορας της Φυσικομαθηματικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, Γ. Αθανασιάδης, με πρωτοβουλία του οποίου εκσυγχρονίστηκε την εποχή εκείνη το Εργαστήριο Φυσικής [1].

#### **Κατασκευαστικά στοιχεία:**

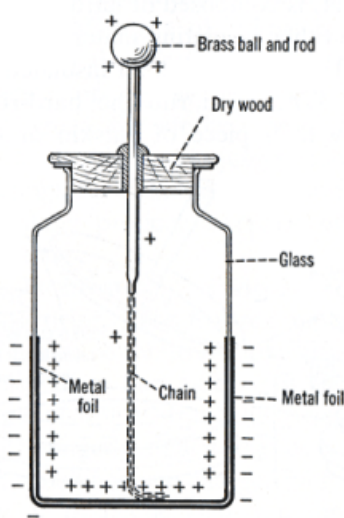
Η φιάλη αποτελείται από ένα γυάλινο μπουκάλι ύψους 30 cm και διαμέτρου 10 cm. Εσωτερικά και εξωτερικά υπάρχει μεταλλική επένδυση από λεπτό φύλλο κασσίτερου. Το μπουκάλι κλείνεται από πώμα φελλού διαμέσου του οποίου περνάει μπρούτζινο χονδρό σύρμα (διαμέτρου περίπου 0,5 cm). Εξωτερικά το σύρμα έχει σχήμα γάντζου (για να μπορεί η φιάλη να κρεμιέται από ηλεκτροστατική μηχανή φόρτισης) και καταλήγει σε μπρούτζινη σφαίρα (διαμέτρου περίπου 1,6 cm).

Εσωτερικά συνδέεται με, επίσης, μπρούτζινη, μικρή αλυσίδα, η οποία φτάνει μέχρι τον πάτο της φιάλης, έχοντας μήκος λίγο μεγαλύτερο από αυτήν. Το συνολικό ύψος της συσκευής φτάνει τα 42 cm. Στη μέση της φιάλης υπάρχει μπρούτζινος δακτύλιος (πλάτους περίπου 1,1 cm) που σφίγγει με κοχλία (βίδα), ώστε να συγκρατεί τη εξωτερική επένδυση. Επίσης μέσω του κοχλία συνδέεται καλώδιο, το οποίο λειτουργεί ως γείωση. Αντίστοιχα η εσωτερική επένδυση συγκρατείται σε επαφή με το εσωτερικό του μπουκαλιού με μια πρωτότυπη διάταξη τριών μεταλλικών ελασμάτων, που έχουν ως αρχή το πώμα. Δεν υπάρχουν πληροφορίες για το αν είναι πράγματι αυτή η χρησιμότητα των ελασμάτων, αλλά θεωρείται πολύ πιθανό. Η διαδικτυακή μας έρευνα δεν βρήκε καμία παρόμοια διάταξη στα εσωτερικά των φιαλών *leyden* και αυτό μας καταδεικνύει τη σπουδαιότητα του εκθέματος ως πρωτότυπο!



## Αρχή Λειτουργίας

Όπως είπαμε στην αρχή η φιάλη Leyden είναι μια συσκευή αποθήκευσης ηλεκτρικού φορτίου. Ας δούμε πως μπορεί και το κάνει αυτό: Η φιάλη τοποθετείται σε έδαφος που παρουσιάζει γείωση. Εναλλακτικά, την κρατάμε στο χέρι αλλά αυτό δεν το συνιστούμε για μεγάλες συσκευές. Στη συνέχεια, συνδέουμε τον θετικό ακροδέκτη μιας ηλεκτροστατικής μηχανής φόρτισης (πχ μηχανής wimshurst ή van der graaf) με το σύρμα που βγαίνει από το καπάκι και καταλήγει στη σφαίρα. Έτσι, το σύρμα, η αλυσίδα και τελικά η εσωτερική μεταλλική επένδυση φορτίζονται θετικά.



Αρνητικό φορτίο επάγεται (λόγω έλξης) στο εξωτερικό μεταλλικό περίβλημα, το οποίο προέρχεται και μετακινείται από τη Γη. Αν στη συνέχεια απομακρύνουμε τον ακροδέκτη της ηλεκτροστατικής μηχανής, η φιάλη μας παραμένει φορτισμένη: το εσωτερικό θετικό φορτίο δεν μπορεί να φύγει λόγω της μόνωσης του γυαλιού και το εξωτερικό αρνητικό λόγω της έλξης από το εσωτερικό. Έχουμε έτσι μια διάταξη που έχει «εγκλωβίσει» μέσα της ίσες ποσότητες θετικού και αρνητικού φορτίου [2],[3]. Να σημειώσουμε, τέλος, ότι ρόλο στη διαδικασία της φόρτισης παίζει και η πόλωση των μορίων που αποτελούν το γυαλί.

Αν, τώρα, ενωθούν αγώγιμα το εξωτερικό μέταλλο με το σύρμα που καταλήγει σε σφαίρα, θα έχουμε μια βίαιη, εντυπωσιακή εκφόρτιση με σπινθήρα και κρότο! Πολλή προσοχή!!!

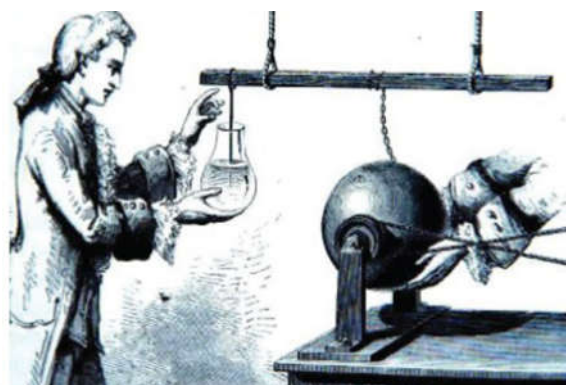
## Ιστορικά Στοιχεία

Η συσκευή εφευρέθηκε την ίδια σχεδόν εποχή από δύο διαφορετικούς ανθρώπους σε δύο διαφορετικές χώρες: από τον Γερμανό κληρικό Ewald Georg von Kleist το 1745 και από τον Ολλανδό καθηγητή του πανεπιστημίου του Leyden, Pieter van Musschenbroek, το 1746. Το όνομά της ως «φιάλη του Λέιντεν» δόθηκε από τον Γάλλο Abbe Nollet μεταφράζοντας κείμενο του Musschenbroek [4]. Στα ελληνικά επικράτησε η ονομασία «Λουγδουνική Λάγηνος» επειδή θεωρούνταν ότι το λιμάνι του Leyden ήταν η Ρωμαϊκή πόλη “Λούγδουνον το βαταβικόν” [5].

Το 1660 ο Γερμανός Otto von Guericke κατασκευάζει μια περιστρεφόμενη σφαίρα από θείο που αγγίζοντάς την με το χέρι του, συσσωρεύει μεγάλη ποσότητα στατικού ηλεκτρισμού. Αρκετά χρόνια αργότερα, το 1706, ο Άγγλος Francis Hauksbee εξελίσσει τη συσκευή χρησιμοποιώντας γυάλινη σφαίρα. Όμως παρόλο που και οι δύο συσκευές μπορούσαν να παράγουν ηλεκτρικό φορτίο, αυτό χανόταν μετά από λίγο. Γεννήθηκε έτσι η ανάγκη αποθήκευσης του φορτίου αυτού. Το 1729

ο Άγγλος πειραματιστής Steven Gray, αποδεικνύει ότι ο ηλεκτρισμός μπορεί να μεταφερθεί μέσω κάποιων υλικών (σπάγκος, γυαλί, κ.α.) και θεωρεί πως είναι ρευστό [6]. Προέκυψε δηλαδή, η ιδέα ότι η αποθήκευσή του θα μπορούσε να γίνει σε κάτι σαν μπουκάλι.

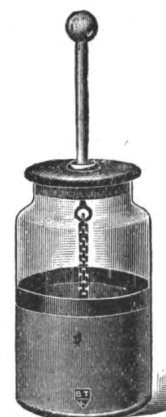
Έτσι το 1745 ο Musschenbroek αρχικά τοποθετεί νερό σε ένα γυάλινο δοχείο που το κρατάει στο χέρι και φορτίζει το νερό με μια αλυσίδα που το ένα της άκρο είναι στο νερό και το άλλο ενώνεται με μια ηλεκτροστατική μηχανή. Δεν είχε συνειδητοποιήσει, όμως, πόσο μεγάλο ήταν το φορτίο που αποθηκεύτηκε με αυτόν τον τρόπο, μέχρι που αυτό εκκενώθηκε στον άτυχο βοηθό του, προκαλώντας του ισχυρό σοκ!



**Pieter van Musschenbroek**

Ήταν η πρώτη σοβαρή τεχνητή ηλεκτροπληξία που είχε υποστεί ο άνθρωπος. Αντίστοιχο ατύχημα είχε και ο von Kleist, μετά το οποίο παραιτήθηκε από την όποια περεταίρω μελέτη της συσκευής του. Μάλιστα είτε πως δεν θα ήθελε να ξαναδεχθεί τέτοιο σοκ ακόμη και αν του προσφερόταν ο θρόνος της Γαλλίας! [6].

Στη συνέχεια η φιάλη παίρνει την τελική της μορφή: το νερό αντικαθίσταται από μεταλλικό εσωτερικό και εξωτερικό περίβλημα και το χέρι από γείωση [1].



Ο ενθουσιασμός των επιστημόνων για τη νέα συσκευή είναι μεγάλος και σιγά – σιγά παίρνει τη θέση της σε όλα τα εργαστήρια της εποχής. Είναι ο τρόπος να δημιουργούν κεραυνούς, έστω και σε αυτήν την μικροσκοπική κλίμακα.

Όλοι θέλουν να δοκιμάσουν το νέο σοκ ή να δουν άλλους να το δοκιμάζουν. Μάλιστα λέγεται ότι ο Λουδοβίκος ο ΙΕ΄ της Γαλλίας, έβαλε 700 μοναχούς (?!) να κρατηθούν χέρι – χέρι και να αποφορτίσουν μια φιάλη leyden δεχόμενοι όλοι ισχυρό σοκ [7].

Τελικά, ο Βενιαμίν Φραγκλίνος ήταν αυτός, που έκανε συστηματική χρήση και μελέτη της φιάλης, επεκτείνοντας τις μέχρι τότε θεωρίες για τον ηλεκτρισμό. Το

1751 παρατηρεί πως η εκφόρτιση της φιάλης συνοδεύεται από φωτεινό σπινθήρα και ακούγεται ήχος «κροταλίσματος». Παρομοίωσε το φαινόμενο με μικρή αστραπή συνοδευόμενη από επίσης μικρής έντασης βροντή. Η υπόθεση ήρθε αβίαστα: μήπως κατά τη διάρκεια της καταιγίδας, γη και ουρανός λειτουργούν ως μια υπερμεγέθους λουγδουνική λάγηνος; Και μήπως η αστραπή και η βροντή ήταν μια υπερμεγέθους εκφόρτιση; Σαν καλός επιστήμονας βάλθηκε να επιβεβαιώσει την υπόθεσή του με ένα πείραμα. Κατά τη διάρκεια μιας καταιγίδας πετάει έναν χαρταετό με μια μεταλλική ακίδα πάνω του. Από την ακίδα ξεκινούσε μεταξωτό νήμα που κατέληγε σε ένα μεταλλικό κλειδί. Για να αποφύγει τη ηλεκτρική εκκένωση, κρατούσε το μεταξωτό νήμα με ένα άλλο νήμα που παρέμενε στεγνό. Όταν το πρώτο νήμα άρχισε να παρουσιάζει σημάδια φόρτισης (μεμονωμένες ίνες του, άρχισαν να απωθούνται μεταξύ τους) ζυγώνει το δάχτυλό του στο κλειδί και... μπαμ! Μικρή ηλεκτρική εκκένωση (με κροτάλισμα και σπινθήρα) όπως ακριβώς και με την φιάλη. Σε δεύτερο πείραμα φορτίζει την φιάλη leyden, ακουμπώντας το κλειδί του χαρταετού, όπως ακριβώς τη φόρτιζε και στο εργαστήριό του, συνδέοντάς την με κάποιο μηχανισμό τριβής.



Η λουγδουνική λάγηνος που είχε φορτιστεί με τον «ουράνιο ηλεκτρισμό» είχε την ίδια συμπεριφορά όπως και όταν φορτιζόταν με τον «γήινο». Τα δύο είδη ηλεκτρισμού, επομένως, ήταν πανομοιότυπα. Και η γη με τον ουρανό ήταν πράγματι ένας γιγάντιος πυκνωτής (λάγηνος τότε!) κατά τη διάρκεια της καταιγίδας. Μέσω άλλων πειραμάτων αποδεικνύει πως η φιάλη εκφορτιζόταν πολύ εύκολα, αν συνδεθεί με ακίδα. Επίσης, ήταν αδύνατον να φορτιστεί μια φιάλη, αν φέρει ακίδα. Να λοιπόν γιατί όλες οι φιάλες leyden έχουν σφαίρα στο άκρο τους. Το βασικότερο όμως κέρδος από όλη αυτή την μελέτη ήταν ότι τελικά οδηγήθηκε στην ανακάλυψη του αλεξικέραυνου! [6]

Σε άλλα πειράματα αποδεικνύει ότι το φορτίο που αποθηκεύεται στη φιάλη είναι ανάλογο της επιφάνειάς της και τελικά κατασκευάζει μια στήλη από 11 πλάκες γυαλιού και μολύβδου, πρόδρομο του σημερινού πυκνωτή [7]. Τέλος, αναφέρεται πως είχε καταφέρει να μαγνητίσει βελόνες κατά την εκφόρτιση φιαλών leyden [8].

## Χρήσεις

Σήμερα η φιάλη leyden δεν αποτελεί μόνο μουσειακό έκθεμα. Είναι ένα από τα ισχυρότερα εργαλεία επίδειξης του φαινομένου της αποθήκευσης του ηλεκτρικού φορτίου. Βρίσκει έτσι επάξια τη θέση της τόσο στα σχολικά εργαστήρια [9], όσο και σε πανεπιστημιακές διαλέξεις [10]. Όμως, η βασικότερη χρησιμότητά της βρίσκεται στη μηχανή φόρτισης wimshurst, της οποίας και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι [11].



## Βιβλιογραφία – Αναφορές

- [1] Επιστημονικά όργανα: εργαλεία έρευνας και εκπαίδευσης, *Κατάλογος μουσείου ιστορίας Παν/μιου Αθηνών*, 2015
- [2] <https://nationalmaglab.org/education/magnet-academy/watch-play/interactive/leyden-jar>
- [3] <http://www.solitaryroad.com/c1042.html>
- [4] Ανδρέας Κασέττας, <http://users.sch.gr/kassetas/zzzzzzphMUSSCHENBROEK.htm>
- [5] A. Gigli, Εγκυκλοπαίδεια της Ανθρώπινης Προόδου, *Εκδ. Αφοί Στρατίκη*, σ. 68
- [6] Ι. Ασίμων, Το χρονικό των επιστημονικών ανακαλύψεων, *ΠΕΚ*, 2008, σ. 193, 195, 212, 217
- [7] Τ. Crump, Συνοπτική ιστορία της επιστήμης, μέσα από την εξέλιξη των επιστημονικών οργάνων, *Εκδ. Ενάλιος*, 2009, σ. 160, 162
- [8] W. Lewin, W. Goldstein, Για την αγάπη της Φυσικής, *Εκδ. Κάτοπτρο*, 2014, σ. 241
- [9] <https://www.youtube.com/watch?v=e2EWeOVC05o>
- [10] <https://www.youtube.com/watch?v=By2ogrSwgVo> (47:50)
- [11] <http://vgargan.gr/education/odigos-gia-ti-mixani-wimshurst>

## Β' Μέρος: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ στο χώρο του Μουσείου

Για να παρουσιάσουμε το έκθεμα στον χώρο του μουσείου θα χρειαστούμε:

**α)** έναν προτζέκτορα και μια οθόνη για προβολή βίντεο (εναλλακτικά μια οθόνη τηλεόρασης ή monitor με δυνατότητα USB θύρας)

**β)** έναν μικρό πάγκο ή τραπέζι ώστε να τοποθετηθούν πάνω οι δικές μας κατασκευές και η μηχανή φόρτισης wimshurst

**γ)** έναν πίνακα – σταντ για τοποθέτηση εικόνων σχετικά με την παρουσίαση

Φυσικά όλα αυτά πρέπει να είναι τοποθετημένα κοντά (ή δίπλα) στην βιτρίνα που εκτίθεται η φιάλη leyden του μουσείου. Εναλλακτικά θα πρέπει η φιάλη να “έρθει” κοντά στα προαναφερθέντα υλικά α, β, γ.

Η παρουσίαση θα ξεκινάει με το “τι είναι” και το “τι κάνει” μια φιάλη leyden (είναι πυκνωτής, αποθηκεύει φορτίο, χρησιμεύει σε πειράματα, κλπ). Μια μικρή επίδειξη με υλικά (από αυτά που θα έχουμε φέρει μαζί μας) θα δείξει καλύτερα την τριπλή δομή της συσκευής: αυτό που θα δείξουμε είναι δύο μικρά κανατάκια του κρασιού (τα αγοράσαμε από ένα μαγαζί λίγο πιο κάτω από το μουσείο, τη μέρα που ήρθαμε να δούμε και να φωτογραφίσουμε από κοντά τη φιάλη), τοποθετημένα το ένα μέσα στο άλλο και ενδιάμεσα ένα πλαστικό ποτήρι ή ρολό χαρτιού συσκευασίας. Θα δείξουμε επίσης τον τρόπο σύνδεσής τους με την ηλεκτροστατική μηχανή φόρτισης.



**Απλή κατασκευή φιάλης leyden με κανατάκια κρασιού**

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε επιλεκτικά σε ορισμένα ιστορικά στοιχεία για τη φιάλη leyden (ή λουγδουνική λάγνηνο κατά το ελληνικότερο):

- Φτιάχτηκε αρχικά από τον Ewald Georg von Kleist, το 1745, όπου μετά από ένα ισχυρό ηλεκτροσόκ τα παράτησε!
- Ανεξάρτητα από τον von Kleist, το 1746, την κατασκευάζει ο Pieter van Musschenbroek στο πανεπιστήμιο του Leyden στη Ολλανδία, όπου ευτυχώς γι' αυτόν το ηλεκτροσόκ το υπέστη ο βοηθός του! Έτσι αυτός συνέχισε να την μελετά...



**Pieter van Musschenbroek  
(1692-1761)**

- Γίνεται μόδα και χρησιμοποιείται σε όλα τα τότε εργαστήρια φυσικών επιστημών.
- Γίνεται “τόσο μόδα” που ο Λουδοβίκος ο ΙΕ΄ αναγκάζει 700 μοναχούς να πιαστούν χέρι – χέρι και να αποφορτίσουν (παθαίνοντας όλοι σοκ!) μια φορτισμένη φιάλη.
- Ο κύριος μελετητής των ιδιοτήτων της φιάλης όταν ο Mr. 100\$, δηλαδή ο Βενιαμίν Φραγκλίνος; με φιάλη leyden στο εργαστήριο και στην ύπαιθρο, με χαρταετούς, κλειδιά και καταιγίδες, με κεραυνούς, σπινθήρες και μικρά (?!) ηλεκτροσόκ, αποδεικνύει ότι ο ηλεκτρισμός είναι ένας και μοναδικός (και όχι όπως νομίζανε οι προκάτοχοί του, γήινος και ουράνιος).



**Benjamin Franklin  
(1706-1790)**

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στο σήμερα και θα πούμε πως, πια, οι φιάλες χρησιμοποιούνται σε σχολεία και εργαστήρια ως συσκευές επίδειξης στο εισαγωγικό μάθημα για τους πυκνωτές.

Αξίζει να αναφερθούμε στο έκθεμα του Αστεροσκοπείου Αθηνών (κτήριο Σίνα, στο λόφο των Νυμφών) όπου βλέπουμε μια από τις πρώτες, ίσως την πρώτη φιάλη leyden, που ήρθε σε σχολικό εργαστήριο και συγκεκριμένα στο εργαστήριο του 1<sup>ου</sup> Γυμνασίου Αθηνών το [1850](#).



**Φιάλη leyden  
1<sup>ου</sup> Γυμνασίου  
Αθηνών  
(1850)**

Σειρά έχει η φιάλη του μουσείου. Θα δώσουμε ορισμένα κατασκευαστικά στοιχεία (γυαλί, φύλλα κασσίτερου, σφαίρα-σύρμα-αλυσίδα από μπρούτζο, πώμα-φελλός, ύψος 42 cm) και θα κάνουμε ιδιαίτερη μνεία στη μοναδικότητα (σχετικά με τη διαδικτυακή μας έρευνα) της εσωτερικής της κατασκευής.



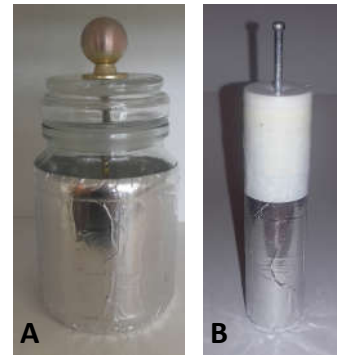
Πρόκειται για τρία ελάσματα που πιθανολογούμε ότι χρησιμεύουν στη συγκράτηση του εσωτερικού μεταλλικού φύλλου κολλητά στο γυαλί. Με πιθανή χώρα κατασκευής τη Γαλλία στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα, η φιάλη καταγράφεται στον κατάλογο οργάνων που συνέταξε ο Καθηγητής Γ. Αθανασιάδης το 1914.

Επανερχόμαστε στο σήμερα και κλείνουμε την παρουσίασή μας με την επίδειξη ορισμένων δικών μας κατασκευών:

**A)** φιάλη που φτιάξαμε από βάζο του καφέ με αλουμινοταινία μέσα – έξω, ένα πόμολο συρταριού για σφαίρα και μια μικρή αλυσιδίτσα.

**B)** φιάλη από σωληνάριο χαπιών με αλουμινοταινία εξωτερικά, νερό εσωτερικά και ένα καρφί.

**Γ)** τα κανατάκια του κρασιού που αναφέραμε στην αρχή.



Σε κάθε περίπτωση θα γίνεται επίδειξη φόρτισης με την wimshurst και εκφόρτιση με τη συνοδεία μικρού σπινθήρα.

Να σημειώσουμε ότι σε όλη τη διάρκεια της επίδειξης θα “παίζει” συνεχώς και κυκλικά ένα μικρό βίντεο που φτιάξαμε σχετικά με την ενασχόλησή μας με τη φιάλη leyden και το μουσείο.

Το βίντεο βρίσκεται στη διεύθυνση: <https://youtu.be/U3G tdEK-dY>

Επίσης να πούμε ότι όλες οι φωτογραφίες που υπάρχουν σε αυτό το Β΄ μέρος της εργασίας μας, σχετικά με την παρουσίαση του εκθέματος στο χώρο του μουσείου, θα βρίσκονται εκτυπωμένες σε μεγαλύτερο μέγεθος στο σταντ παρουσίασης με τις αντίστοιχες λεζάντες τους.

Ως “closing act” προτείνουμε μια επίδειξη που ονομάζεται «[δακτύλιος της φωτιάς](#)» και είναι μια μίνι εκδοχή των 700 μοναχών που προαναφέραμε. Αφού ενημερώσουμε το κοινό μας ότι θα υποστούν ένα μικρό ηλεκτροσόκ, και εφόσον δεν υπάρχουν ανάμεσά τους άτομα με κάποιου είδους καρδιοπάθεια, θα εκτελέσουμε το εξής πείραμα:

➤θα κατασκευάσουμε πρώτα μια φιάλη leyden μπροστά στο κοινό. Θα χρειαστούμε:

- ένα μπουκάλι νερού 0.5L, με νερό
- ένα καρφί
- αλουμινόχαρτο που στερεώνουμε εξωτερικά στο μπουκάλι με λαστιχάκια

➤θα φορτίσουμε τη φιάλη με “ήπιο” τρόπο: με άλλα λόγια δεν χρησιμοποιήσουμε wimshurst, για λόγους ασφαλείας, αλλά με ακρυλικό σωλήνα που τρίβουμε σε βαμβακερό ύφασμα.

➤ένα άτομο θα κρατάει τη φιάλη από το αλουμινόχαρτο και ένα άλλο θα ακουμπάει το φορτισμένο – τριμμένο σωλήνα στο καρφί.

➤επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία φόρτισης αρκετές φορές ακόμα.

➤στη συνέχεια δημιουργούμε έναν ανοικτό κύκλο με τον άνθρωπο που κρατάει τη φιάλη από το αλουμινό-





χαρτο στο ένα άκρο του και τους υπόλοιπους δίπλα του, κρατώντας ο ένας το χέρι του άλλου.

➤ μόλις ο τελευταίος ακουμπήσει το καρφί, η φιάλη θα αποφορτιστεί και όλο το γκρουπ θα αισθανθεί ένα σοκ!

Πρέπει το κοινό να ενημερωθεί εξ αρχής, πως το πείραμα είναι ευαίσθητο στην υγρασία του περιβάλλοντος. Είναι επομένως πιθανό να μην “πετύχει”... Μπορούν, όμως, να το επαναλάβουν κάποια άλλη μέρα στο σπίτι ή στο σχολείο τους και να πετύχει. Ίσως, λοιπόν, με αυτόν τον τρόπο να φυτέψαμε ορισμένους σπόρους πειραματικής ενασχόλησης που θα φυτρώσουν σε διάφορα μέρη αργότερα...

Τέλος παραθέτουμε τη λεζάντα που θα συνοδεύει τη φιάλη Leyden του μουσείου κατά την παρουσίαση:

### **Φιάλη Leyden ή Λουγδουνική Λάγνηος (Α.Κ. 2256)**

**Συσκευή αποθήκευσης ηλεκτρικού φορτίου ή με άλλα λόγια ο πρώτος τύπος ηλεκτρικού πυκνωτή. Κατασκευάστηκε ανεξάρτητα από τον Ewald Georg von Kleist, το 1745 και από τον Pieter van Musschenbroek, το 1746, στο πανεπιστήμιο του Leyden στη Ολλανδία. Χρησιμοποιήθηκε κυρίως από τον Benjamin Franklin, όπου με το γνωστό του πείραμα με τον χαρταετό στην καταιγίδα, φόρτιζε φιάλες και κατέληξε σε σημαντικά συμπεράσματα πάνω στη θεωρία του ηλεκτρισμού. Το συγκεκριμένο έκθεμα είναι πιθανώς Γαλλικής κατασκευής και χρονολογείται περίπου στα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Καταγράφεται στον κατάλογο οργάνων που συνέταξε ο Καθηγητής Γ. Αθανασιάδης το 1914.**

#### **Έρευνα – Επιμέλεια:**

**ομάδα μαθητών/τριων του 1<sup>ου</sup> ΓΕΛ Σαλαμίνας**

Αναγνωστόπουλος Ιωάννης, Γκιάκας Παναγιώτης, Ελευθεριάνου Όλγα, Κουρτίδη Καλομοίρα, Μαυράκη Αικατερίνη, Μαυράκη Μαρία, Παυλοπούλου Αγγελική

**Υπεύθυνος καθηγητής: Νέζης Αναστάσιος (φυσικός)**