

Το ορατό ηλεκτρομαγνητικό φάσμα

Επίδειξη

Σκοπός

Ο κύριος στόχος αυτής της άσκησης είναι η γνωριμία των μαθητών με το φάσμα της ορατής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο χώρο του εργαστηρίου¹.

Απαιτούμενα όργανα

Πρίσμα, φράγμα περίθλασης, πράσινο φίλτρο, κόκκινο φίλτρο, προβολέας διαφανειών αλλά και φασματοσκόπια, λυχνίες για την παραγωγή φασμάτων εκπομπής, τροφοδοτικό για την τροφοδοσία των λυχνιών.

Συζήτηση

Η ενέργεια που εκπέμπεται από ταλαντούμενα ηλεκτρικά φορτία, παράγει ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Τα μάτια μας είναι ευαίσθητα σ' ένα πολύ μικρό τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Ο ήλιος, αλλά και λάμπες πυρακτώσεως ή φθορισμού εκπέμπουν λευκό φως “αναμειγνύοντας” όλες τις συχνότητες (χρώματα) του ορατού φωτός. Το λευκό φως αναλύεται στα χρώματα αυτά όταν διέλθει από ένα πρίσμα ή ένα φράγμα περίθλασης. Η εικόνα της ανάλυσης του λευκού φωτός στα χρώματα από τα οποία αποτελείται καλείται φάσμα. Αν η φωτεινή πηγή εκπέμπει όλες τις συχνότητες (όπως ο ήλιος) το φάσμα καλείται συνεχές φάσμα εκπομπής. Αν η πηγή εκπέμπει ορισμένες συχνότητες (όπως το αέριο που βρίσκεται σε χαμηλή πίεση σε μια πινακίδα neon για παράδειγμα) το αντίστοιχο φάσμα που δίνει καλείται γραμμικό φάσμα εκπομπής. Τα διαφανή αντικείμενα (όπως ένα χρωματισμένο γυαλί) απορροφούν συγκεκριμένες συχνότητες από το λευκό φως και το φάσμα που δίνει καλείται φάσμα απορρόφησης.

¹ <http://fusioned.gat.com/images/pdf/EMcurriculum.pdf>
http://optiki.files.wordpress.com/2013/02/em_spectrum.pdf
<http://optiki.files.wordpress.com/2013/02/electromagnetic.pdf>

Ερωτήσεις Ανασκόπησης

- Πώς παράγεται ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα;
- Ποιες πηγές μπορούν να δώσουν ορατό φως;
- Ποια είναι τα τρία είδη φασμάτων;
- Μπορούν τα άτομα να δώσουν γραμμικά φάσματα απορρόφησης;
- Θα αλλάξει το χρώμα ενός μήλου αν αλλάξει το χρώμα του φωτός που πέφτει επάνω του;

Διαδικασία

Τοποθετούμε πάνω στην επιφάνεια προβολής του επιδιασκοπίου δύο φύλλα A4, έτσι ώστε να σχηματιστεί μια λεπτή δέσμη φωτός. Πάνω στο φακό του προβολέα τοποθετούμε ένα πρίσμα έτσι ώστε η δέσμη φωτός να πέφτει πλάγια πάνω στη μια πλευρά του. Με κατάλληλες ρυθμίσεις του προσανατολισμού του πρίσματος, μπορούμε να πάρουμε σε τοίχο ή σε οθόνη προβολής το χρωματικό φάσμα του λευκού φωτός και να γίνει ο σχετικός σχολιασμός της εικόνας στη τάξη.

Στη συνέχεια μπορούμε να παρατηρήσουμε το πράσινο ή το κόκκινο φίλτρο μεταξύ των δύο φύλλων από την οποία εξέρχεται η δέσμη του λευκού φωτός να παρατηρηθεί και να σχολιασθεί η νέα μορφή του φάσματος.

Αντί για πρίσμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε φράγμα περίθλασης.

Η παρουσίαση των φασμάτων μπορεί να γίνει και με τα φασματοσκόπια που διαθέτει ένα σχολικό εργαστήριο. Η χρήση όμως του προβολέα διαφανειών ίσως είναι πιο λειτουργική όταν ο αριθμός των μαθητών είναι μεγάλος.

