

A. EINSTEIN I L'EFECTE FOTOELÈCTRIC

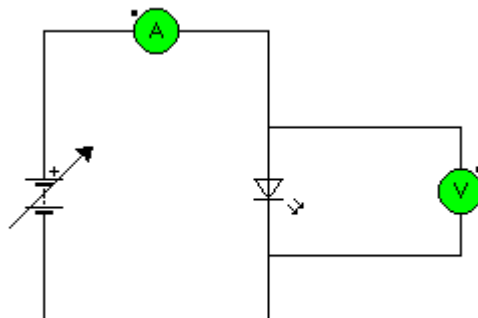
A finals del segle XIX el físic alemany Philip Lenard va descobrir que tot il·luminant una superfície metàl·lica, la llum podia arrancar electrons i, per tant, originar un corrent elèctric.

El 1905, ara fa 100 anys, Albert Einstein va publicar una explicació sobre aquest efecte basada en la idea que l'energia de la llum s'intercanvia en paquets discrets (partícules de llum o fotons) que tenen una energia proporcional a la seva freqüència. 50 anys més tard, 18 d'abril de 1955, Einstein moria.



En un banc òptic vam mesurar la difracció del led vermell i en l'altre la del verd treballant a les fosques.

ESQUEMA DEL CIRCUIT



CALCULANT LA CONSTANT DE PLANCK

El nostre professor, de física de batxillerat, Miquel Erra, ens va proposar participar en la commemoració de l'any mundial de la física realitzant una experiència sobre la naturalesa de la llum.

En realitat férem l'experiència inversa de l'efecte fotoelèctric, en la qual un corrent d'electrons dona lloc a l'emissió de fotons tot utilitzant diodes emissors de llum (LEDs). Després de calcular la longitud d'ona de cada led, vam calcular la constant de Planck.

ALUMNES DE 1r DE BATXILLERAT PARTICIPANTS

Arnau Arboix, Jordi Avilés, Manuel Cabrerizo, Roger Carandell, Albert Cano, Aleix Caralt, Santi Duran, Josep Font, Xavier Funes, Verònica Gan, Claudia Giralt, Pedro Gòmez, Sergi Lira, Cristina Moral, Eric Motjer, Albert Piñol, Antoni Rebollo, Roger Rifà, Marc Riqué, Joan Rubió, Sara Serrat, Santi Teixidó i Josep A. Vilches.

RESULTATS AMB EL LED VERD

Nombre de línies de la xarxa de difracció: 600 línies / mm

Distància entre la xarxa i la pantalla: 3,5 cm

Angle de difracció: $18^{\circ} 11' 20,56''$

Longitud d'ona: 520,25 nm

Constants de l'equació: $A = 1,26 \cdot 10^{-17}$ i $B = 18,967$

Amplada de la banda prohibida: $E = 3,48 \cdot 10^{-19}$ J i $V = 2,17$ V

Valor de la constant de Planck: $6,028 \cdot 10^{-34}$ J.s

RESULTATS AMB EL LED VERMELL

Nombre de línies de la xarxa de difracció: 600 línies / mm

Distància entre la xarxa i la pantalla: 8,6 cm

Angle de difracció: $23^{\circ} 50' 19,5''$

Longitud d'ona: 673,6 nm

Constants de l'equació: $A = 4,68 \cdot 10^{-19}$ i $B = 22,635$

Amplada de la banda prohibida: $E = 3,466 \cdot 10^{-19}$ J i $V = 2,166$ V

Valor de la constant de Planck: $6,01 \cdot 10^{-34}$ J.s

VALORACIÓ:

Aquesta experiència consta de dues parts ben diferenciades. En la primera els alumnes han pogut determinar la longitud d'ona d'un raig de llum verd i d'un altre vermell. Ho han assimilat molt bé i els resultats han estat molt satisfactoris..

La segona part requereix més coneixements de l'estructura atòmica, de fonaments de la naturalesa de la llum i treballar en gràfiques, en conseqüència el treball ha estat més dirigit. Per manca de polímetres precisos els resultats finals obtinguts es desvien una mica del valor real. Malgrat això, els alumnes han pogut experimentar una sèrie de propietats de la llum que a l'aula i explicats d'una forma teòrica són més feixugues d'entendre.

Volem agrair als responsables d'aquesta iniciativa pel suport rebut en aquest AMF-2005

Miquel Erra. Professor de l'IES Antoni Pous –Manlleu-

COLLITA DE CALORIES

L'elevada calor específica de l'aigua permet la seva utilització per a captar i emmagatzemar energia solar. Els colors foscos absorbeixen més radiació solar per unitat de temps que els clars i, per això, els captadors solars tèrmics tenen un fons negre a més d'una bona orientació.

En aquest experiment vam mesurar l'augment de temperatura d'un litre d'aigua tenyida negra per a determinar llavors la intensitat de la radiació solar



Davant de l'entrada del nostre institut, orientat al sud, fent les mesures

COORDENADES GEOGRÀFIQUES:

Latitud nord: 42° 00' 09,2"

Longitud est: 02° 16' 29,2"

DIA: 3 de novembre de 2005

HORA: entre les 12:00 i les 12:30 (hora local)

CAPTACIÓ D'ENERGIA SOLAR

Després de mesurar un litre d'aigua en proveta i tenyida de negre amb tinta, la vam posar en una ampolla de vidre incolor i transparent, tapada i amb un sensor de temperatures al seu interior per a mesurar les temperatures mínima i màxima.

Un cop mesurades les temperatures, vam procedir al càlcul de la superfície de captació, mesurant la mínima ombra possible de l'ampolla tot projectant-la sobre un paper quadriculat

ALUMNES DE 2n DE BATXILLERAT PARTICIPANTS

Arnau Arboix, Jordi Avilés, Roger Carandell, Albert Cano, Aleix Caralt, Josep Font, Xavier Funes, Claudia Giralt, Pedro Gómez, Cristina Moral, Albert Piñol, Antoni Rebollo, Roger Rifà, Joan Rubió, Santi Teixidó i Josep A. Vilches.

TAULA DE DADES

Calor específica de l'aigua	Massa d'aigua	Superfície d'absorció	Temps d'escalfament	Temperatura inicial	Temperatura final
C	m	S	T	To	Tf
J/kg.K	Kg	m ²	s	K	K
4200	1	0,0172	1500	291,18	294,42

TAULA DE RESULTATS

Augment de temperatura	Energia absorbida	Potència d'absorció	Intensitat Solar
ΔT	E	P	I
K	J	W = J / s	W / m ²
3,24	13608	9,072	527,44

VALORACIÓ:

Vam deixar aquesta segona part de les activitats previstes en l'AMF pel curs 2005-06 ja que les han realitzat el mateix grup d'alumnes que el curs passat feien primer de batxillerat.

Tot i que també vam mesurar la intensitat de la radiació solar amb un sensor d'intensitat lluminosa, sols hem reproduït el mètode, anomenat captació de fotons, per ser molt més didàctic i entenedor alhora.

Hem quedat satisfets de la importància quantitativa que té la radiació solar fins i tot en un mes de novembre i del perquè, el nostre centre, pertany a la xarxa de centres solars.

També hem aprofitar per aprendre l'ús del GPS en la determinació de la nostra situació geogràfica.

Volem agrair, una vegada més, als responsables d'aquesta iniciativa pel suport rebut durant l' AMF-2005

Manlleu, novembre de 2005

Miquel Erra. Professor de l'IES Antoni Pous i Argila