

PRÀCTICA 4

**DEPENDÈNCIA DE LA IRRADIÀNCIA AMB
L'ANGLE D'INCIDÈNCIA**

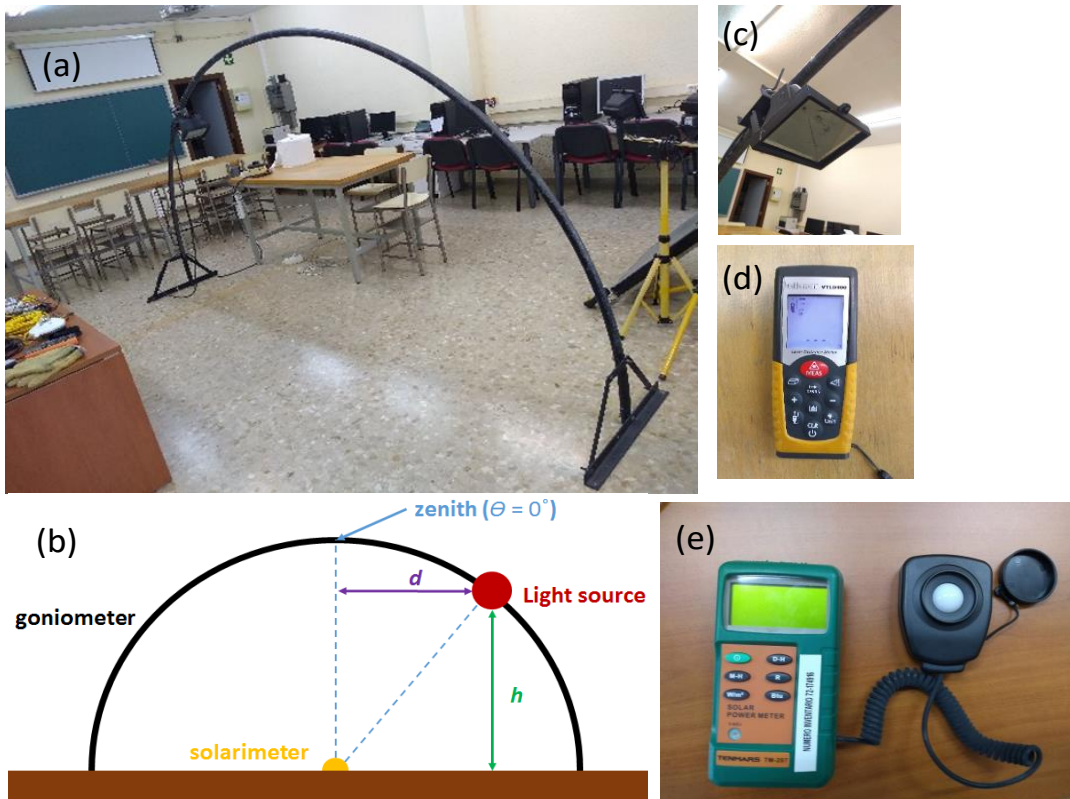


Fig.1

Objectius de la pràctica	<ul style="list-style-type: none"> - Comprovar la variació de la irradiància incident en una superfície amb l'angle d'incidència: LLEI DEL COSINUS DE LAMBERT. - Treballar com solarímetres.
Paraules clau	Irradiància solar, angle d'incidència, solarímetre, Llei del Cosinus.
Instrumentació al laboratori	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema goniomètric - Làmpada de 500 W - Solarímetre - Dispositiu làser per mesurar distàncies
Material complementari al vídeo	<ul style="list-style-type: none"> - Plantilla Excel per a enregistrar mesures, indicant els errors associats a cada mesura, i fer els càlculs requerits de magnituds indirectes. També servirà per fer els gràfics corresponents a la llei del cosinus.
Duració del vídeo	40 minuts

Descripció del vídeo

L'objectiu principal d'aquesta pràctica de laboratori és comprovar la variació de la irradiància incident sobre una superfície amb angle zenital, és a dir, la llei del cosinus de Lambert.

Al vídeo s'introdueixen les bases teòriques, el material necessari i el procediment experimental, així com les instruccions per al tractament de les dades mitjançant la plantilla de full de càlcul corresponent posada a disposició de l'alumnat.

El material experimental (Fig.1) necessari per a aquesta pràctica inclou: un goniòmetre (a-b), una font de llum (c), un mesurador de distància làser (d) i un solarímetre integrat (e), és a dir, un piranòmetre utilitzat per mesurar la irradiància solar directa i difusa combinada (en W/m^2).

La llei del cosinus estableix que la irradiància mesurada a una superfície té una relació cosinus amb l'angle zenital incident. Per tal de comprovar aquesta relació, els i les estudiants han de fer mesures d'irradiància al laboratori amb el solarímetre i la font de llum situats en 10 posicions diferents del goniòmetre (donades per l'angle zenital calculat a partir de les distàncies mesurades amb el mesurador làser), començant pel focus al zenit.

La plantilla de full de càlcul per al tractament de les dades inclou principalment dues parts. La primera d'elles està preparada per anotar les mesures i la incertesa teòrica associada a cada mesura, així com el valor mitjà de les irradiàncies mesurades amb la llum encesa i apagada, i la incertesa aleatòria estimada per a cada angle zenital. La segona part està preparada per analitzar les mesures i mostrar la irradiància mesurada final per a cada angle zenital, i la incertesa corresponent (la més alta entre les incerteses teòriques i de dispersió). La irradiància teòrica per a cada angle, estimada mitjançant la llei del cosinus utilitzant la irradiància mesurada al zenit, i també la seva incertesa, obtinguda mitjançant la propagació d'errors, s'han d'afegir a aquesta plantilla per verificar la llei del cosinus. Per fer-ho es representen gràficament les irradiàncies teòriques i mesurades entre elles, i també les seues dependències amb els angles zenitals.

Els darrers anys, les mesures experimentals d'aquesta pràctica s'han fet directament al laboratori i els alumnes han començat allà el processament de dades, que han acabat i analitzat a casa amb el suport del vídeo. A continuació, els alumnes han de presentar l'anàlisi dels resultats en un informe.

Recordatori per a l'informe

- Expressar correctament els valors amb els seus errors. Incloure les xifres significatives requerides i fer els arrodoniments necessaris.
- Posar peu a les taules, amb numeració correlativa. Posar encapçalaments a files/columnes de taules (incloent magnituds i unitats).
- Posar peu a cada figura, amb numeració correlativa. Incloure títols d'eixos, elegir una escala correcta als eixos, i que el tipus de gràfic i espai de treball siguen adequats.

Bibliografia

- Manual del Laboratori de Meteorologia-Climatologia.
- J.J. Michalsky, L.C. Harrison, W.E. Berkheiser, "Cosine response characteristics of some radiometric and photometric sensors," Solar Energy, vol. 54, pp. 397-402, 1995.