

Instruccions: Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. Un raig de llum de color verd viatja per l'aire i incideix sobre una peça de vidre amb un angle de 35° . Sabem que la velocitat de la llum dins d'aquest vidre és de $1,95 \cdot 10^8$ m/s i que la seva longitud d'ona en el buit és de 530 nm.
 - (a) (1,5 pts) Calculeu l'índex de refracció del vidre i la freqüència de la llum. La freqüència canvia en entrar al vidre? la longitud d'ona?.
 - (b) (1,5 pts) Determineu la longitud d'ona del raig dins del vidre i l'angle de refracció.

2. Tenim dos medis transparents, A i B. Sabem que l'índex de refracció del medi A és $n_A = 1,62$. Quan un raig de llum passa del medi A al medi B, s'observa que l'angle crític (límit) a partir del qual es produeix reflexió total és de 58° .
 - (a) (1,5 pts) Calculeu el valor de l'índex de refracció del medi B (n_B).
 - (b) (1,5 pts) Si el raig viatja del medi B cap al medi A amb un angle d'incidència de 30° , calculeu l'angle de refracció. Es podria produir reflexió total en aquest cas (de B cap a A)? Raoneu la resposta.

Dades: $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

3. Un raig de llum monocromàtica viatja per l'interior d'un bloc de vidre ($n_{vidre} = 1,60$) i arriba a la superfície de contacte amb una capa de líquid d'índex de refracció desconegut ($n_{líquid}$).
- (a) (1,5 pts) Sabem que quan el raig incideix des del vidre cap al líquid amb un angle de 55° , es produeix el fenomen de reflexió total interna. Determineu quin és el valor màxim possible de l'índex de refracció del líquid ($n_{líquid}$).
 - (b) (1,5 pts) Si ara substituïm el líquid per una placa de quars ($n_{quars} = 1,46$), calculeu l'angle de refracció dins del quars per a un angle d'incidència des del vidre de 40° . Dibuixeu el camí del raig indicant clarament la normal i els angles.
4. Un emissor de llum ultraviolada de 300 W s'utilitza per esterilitzar una superfície. L'aparell emet radiació amb una longitud d'ona de 254 nm.
- (a) (1 pt) Calculeu l'energia de cada fotó i el nombre total de fotons que impacten sobre la superfície si l'emissor està encès durant un quart d'hora (15 minuts).

Dades: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$