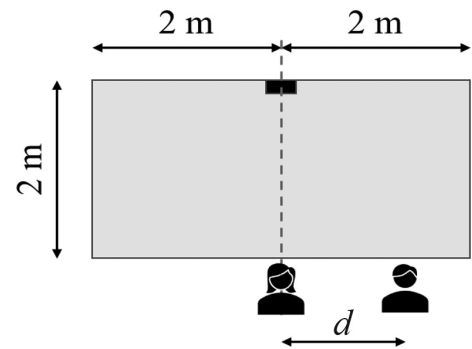


Exercici 3. Vibracions i ones

Trieu UNA de les dues opcions (A o B) i responeu als apartats corresponents.

OPCIÓ A

En una exposició d'art hi ha una obra que consisteix en una moneda situada a l'interior d'un bloc massís de policarbonat transparent, just al centre de la cara posterior, tal com indica la figura. El bloc té forma d'ortoeдре (de caps de sabates) i un índex de refracció d'1,58. Una persona està observant l'obra des del punt mitjà de la cara oposada i arriba una segona persona i se situa a la dreta de la primera. Sorprenentment, no veu la moneda de l'interior del bloc.



a) A partir de la llei de Snell, deduïu l'expressió de l'angle límit (o angle crític) en funció dels índexs de refracció dels dos medis. Calculeu l'angle límit amb les dades del problema. Justifiqueu si es podria donar aquest fenomen en el cas que s'invertissin els medis.

[1,25 punts]

b) A quina distància màxima, d , s'hauria de col·locar la segona persona respecte de la primera per veure la moneda? Considereu un raig de llum que surt de la moneda i arriba a la interfície de policarbonat-aire amb aquest angle límit i dibuixeu un esquema dels raigs incident, reflectit i refractat per a aquest cas.

[1,25 punts]

DADA: Índex de refracció de l'aire = 1.

OPCIÓ B

Una flauta travessera és un tub metàl·lic obert pels dos extrems que té una longitud de 67,0 cm. El seu so abraça un interval extens de freqüències i és un instrument molt comú en orquestres.

a) Per a tocar la nota més greu, el flautista ha de tapar amb els dits tots els forats laterals del tub. Calculeu les freqüències del primer i el tercer harmònics d'una flauta travessera en aquest cas. Dibuixeu aquests dos harmònics i calculeu per a cada un la posició dels nodes i els ventres respecte d'un extrem de la flauta.

[1,25 punts]

b) Tapem un dels extrems de la flauta de manera que aquesta es comporta com un tub amb un extrem obert i un de tancat. Dibuixeu l'ona estacionària corresponent al primer i el segon modes de vibració possibles i indiqueu els seus nodes i ventres. Calculeu la longitud d'ona i la freqüència d'aquests dos modes de vibració.

[1,25 punts]

DADA: Velocitat del so en l'aire = 343 m s^{-1} .

