

## Alguns problemes de trigonometria relacionats amb la creació del metre

Aquests problemes estan enfocats per ser combinats amb l'ús del programa *Google Earth* que ens permet un coneixement molt directe i intuïtiu de l'aspecte matemàtic de la geografia esfèrica. Així mateix, s'ha procurat no donar algunes de les dades que es poden extreure del programa, de manera que els alumnes siguin conscients de quines són aquestes dades que necessiten.

La divisió de nivells és només orientativa.

### 4t d'ESO

1. Amb l'ajuda del *Google Earth* i l'eina del regle (icona regle dalt de la pantalla) situa un punt just al Pol Nord (ajuda't amb les coordenades que surten abaix de la pantalla) i un altre just al Pol Sud i llegeix quina distància hi ha d'un punt a l'altre. Segons això, quina diferència hi hauria amb el metre definit com a la deumilionèsima part del quadrant del meridià terrestre? Dóna la resposta en percentatge. Quin seria per tant el radi mitjà de la Terra arrodonit a quilòmetres (suposant que aquesta fos esfèrica)?
2. Calcula la distància (que el *Google Earth* et donarà sempre traçant l'arc de circumferència corresponent) que hi ha entre el castell de Montjuïc i el puig Major de Mallorca. Quin angle, respecte del centre de la Terra, separa els dos llocs? (Necessitaràs alguna dada del problema anterior)
3. Es diu que un punt està a les antípodes d'un altre si la distància entre ells sobre l'esfera terrestre és la màxima possible. Si prenem el radi mitjà de la Terra de 6360 km, quina és aquesta distància? Troba, amb el *Google Earth*, les coordenades de les antípodes del teu poble. Calcula la distància entre aquests dos punts amb un mapamundi qualsevol (emprant l'escala corresponent). Què hi trobes?

### BATXILLERAT

1. El castell de Montjuïc està situat en un turó de 184 m dins la ciutat de Barcelona, molt a prop de la mar. Des d'allà, l'astrònom Méchain va provar de triangular amb les Illes Balears (Puig Major, 1443 m) i la costa valenciana però, tot i que el telescopi li permetia veure el cim de la muntanya mallorquina, no ho podia fer amb els petits telescopis del cercle repetidor (l'aparell que tenien per mesurar angles). Si comptam un radi mitjà de la Terra de 6360 km, quina seria l'alçada mínima que hauria de tenir un punt a Mallorca perquè pugui ser observat des del castell de Montjuïc, tenint en compte la curvatura de la Terra i suposant un dia o nit de visibilitat perfecta? (El *Google Earth* et proveirà de les dades que necessitis.)
2. Fent l'aproximació de superfície plana, quins són els tres angles degué mesurar François Arago quan feu el darrer triangle entre la mola de s'Esclop de Mallorca ( $39^{\circ} 37' 27''$  N -  $2^{\circ} 26' 45''$  E) el puig des Campveï d'Eivissa ( $39^{\circ} 03' 33''$  N -  $1^{\circ} 21' 14''$  E) i sa Talaiassa a sa Mola de Formentera ( $38^{\circ} 39' 56''$  N -  $1^{\circ} 32' 08''$  E). (Les distàncies les hauràs de cercar amb l'ajut del *Google Earth*.) En realitat, en un triangle esfèric, te pareix que la suma d'angles pot ser  $180^{\circ}$ ?
3. Fixa't que quan s'utilitza la línia de l'eina regla del *Google Earth* hi apareix una dada angular que, amb el nom *Orientació*, ens dóna l'angle geogràfic format per aquesta línia respecte del Sud-Nord i en direcció horària. Calcula els angles interiors del triangle il·lenc (donat en el problema anterior) a partir de les dades que obtenguis amb aquesta eina.