

PROBLEMES TEMA 1: LLEIS D'ESCALA

1. El fèmur fòssil d'un homínid té una longitud de $3/4$ de la longitud de l'homo sapiens. Estima la relació alçada-massa de l'homínid fent ús d'una hipòtesi d'escala.
2. Un article d'investigació recent [R. M. Alexander, Science 301, 1678 (2003)] argumenta que la massa d'un rosegador extint, el Phoberomys, podria assolir la d'un búfal. Estima la massa del Phoberomys sabent que el diàmetre del seu fèmur era 18 vegades el d'una cobaia (Cavia porcellus) de 0.5 kg.
3. La taula adjunta mostra la taxa metabòlica basal i la massa corporal de diferents animals. Amb ajuda d'una regla, representa gràficament les dades experimentals i calcula a partir de la gràfica la llei d'escala que relaciona les dos magnituds.

	Massa (kg)	Taxa metabòlica basal (W)
ratolí	0.02	0.2
colom	0.3	2
gat	2	8
ximpancé	50	70
caball	700	500

4. Un animal A té una massa 10 vegades més gran que la d'un altre animal B. Determina les relacions entre les seues: a) alçades; b) seccions de les potes; c) superfícies corporals; d) taxes metabòliques; i e) períodes cardíacs.
5. Un au pot volar quan la força de sustentació F_L iguala o supera el seu pes ($F_L = C_L S \rho/2 v^2$, on C_L és una constant, S és la superfície de l'au, ρ és la densitat de l'aire i v la velocitat de vol). Si un teuladí de 50 g pot volar a una velocitat mínima de 6 m/s ¿quina és la velocitat mínima de vol d'un anec de 3.2 kg? Empleu hipòtesis d'escala.