

**programa**

**2011**

III Jornada Catalana de l'Ensenyament de la Programació a Primària i ESO

# L'ús de la robòtica educativa en l'àmbit curricular de **cicle superior de Primària**

Josep Maria Fargas [www.bogatech.org](http://www.bogatech.org)  
Escola Bogatell • [fargas@dtec.es](mailto:fargas@dtec.es) • Citilab, 21/05/11

# A new way to learn, Negroponte+Resnick



- El govern ha de repensar les formes d'ensenyament dels infants, concentrant-se més en la tecnologia com a forma d'ajuda
- ***Mantenir la passió de nenes i nens per aprendre = "learn by doing" ⇒ "learn by playing"***
- ***Aprendre a ser pensadors creatius***
- ***Recuperar l'esperit de l'escola bressol*** per permetre als nens crear, dissenyar i explorar

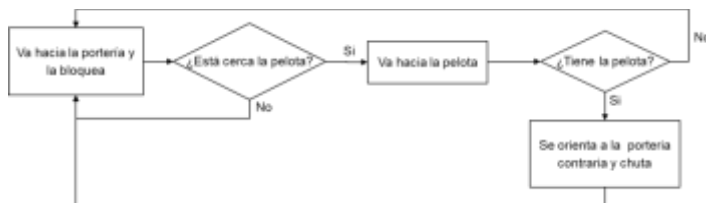
# Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària

- Experiència de 4 anys iniciada per l'AMPA a l'Escola Bogatell amb els alumnes de 5è i 6è de Primària
- Actualment és un projecte comú amb l'Institut Icària, obert a alumnes d'altres centres, per donar-li continuïtat
- **Potenciar els esports de la ment** (també es va crear una escola de música dins la pròpia escola i es van potenciar els escacs i moltes altres activitats de mig dia)
- Experimentar amb la robòtica educativa, la construcció de mecanismes de LEGO i la programació informàtica per **potenciar l'activitat intel·lectual** dels infants
- Fomentar l'aprenentatge dinàmic, el treball en equip i desenvolupar habilitats de narració i explicació del treball

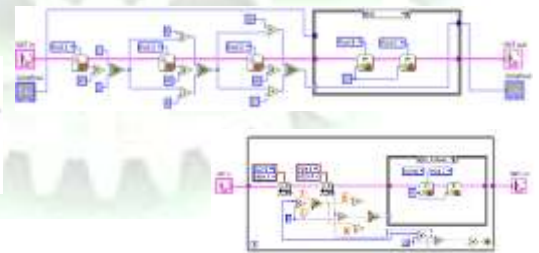
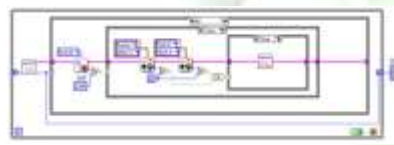
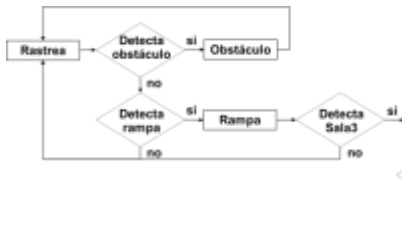
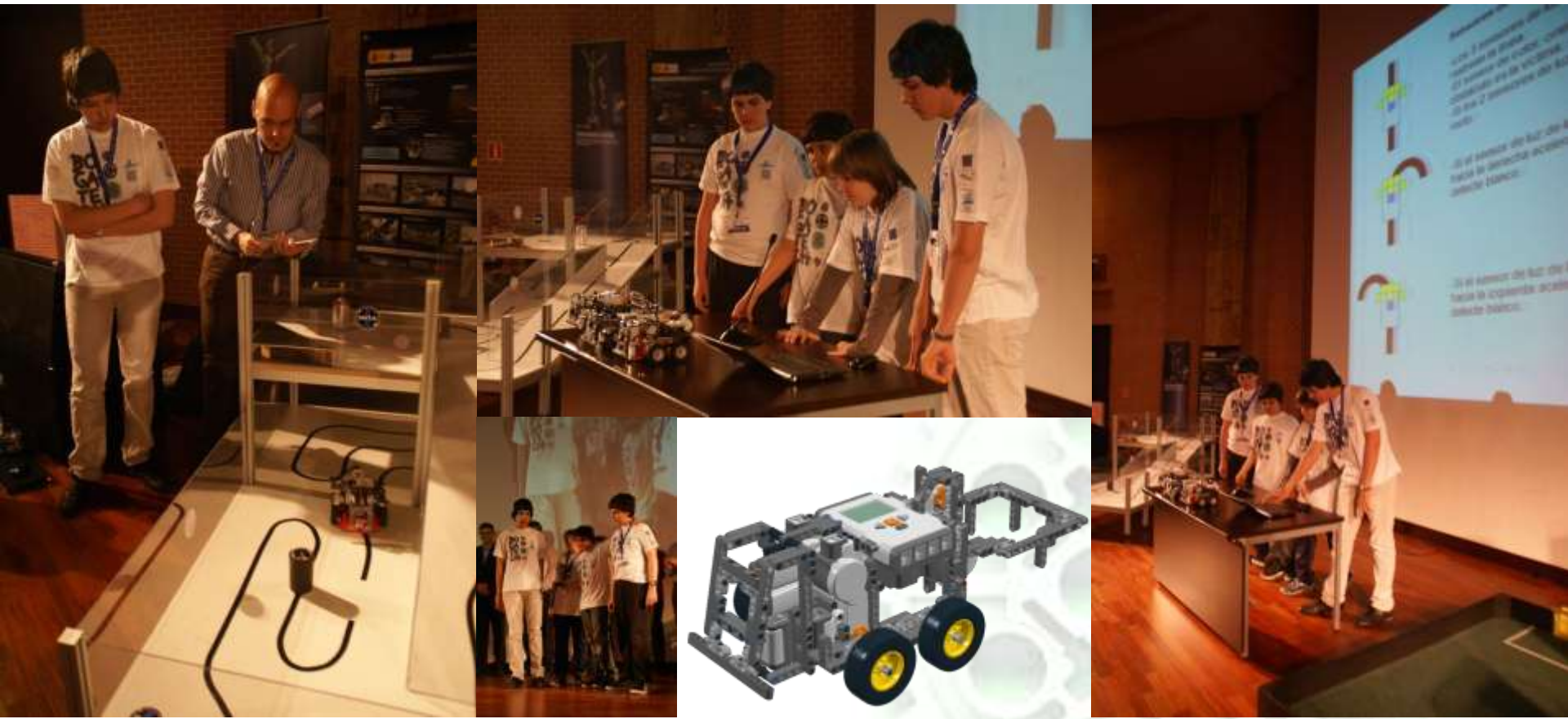
# Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària

- 2 tallers escolars al mig dia
  - **Iniciació** (1,5 hores setmanals)
    - Exercicis i reptes curts dissenyats per a cada temàtica
    - Projecte final de curs de robòtica col·laborativa ("tots guanyen")
  - **Avançat** de competició BOGATECH (4,5 hores setmanals)
    - Proves internacionals (RoboCup Junior international, futbol, rescat i dansa)
    - Professors universitaris i professionals convidats
- 1 curs intensiu d'estiu (aquest any a Anglaterra i França)
- Experiència iniciada l'any passat d' **ús de la robòtica educativa a nivell curricular** en el camp de les matemàtiques per a tots els alumnes de 6è de Primària
  - 4 classes pràctiques + 2 tallers amb grup partit

# BOGATECH soccer



# BOGATECH rescue



# BOGATECH dance



# Fraccions i engranatges de LEGO

- Càlcul, simplificació de fraccions i càlcul de fraccions equivalents mitjançant engranatges de LEGO



- Els engranatges del mig són **neutres** i transporten el moviment
- Número d'eixos imparell → mateix sentit de gir
- Número d'eixos parell → sentit de gir oposat
- Engranatge de tren → eficiència
- Càlcul dels 2 engranatges **equivalents** si el primer té 8 dents:  
 $1/27 = 8/X, X = 8 \times 27 = 216$  dents





# Càlcul de rotacions de roda (taller)

- Introducció a la programació gràfica de Mindstroms NXT-G
- Rotacions de la roda mitjana obtingudes empíricament
- Càlcul de les rotacions de les altres 2 rodes en funció de la seva relació amb la roda mitjana
- Càlcul teòric
- Càlcul de l'error i canvi d'unitats

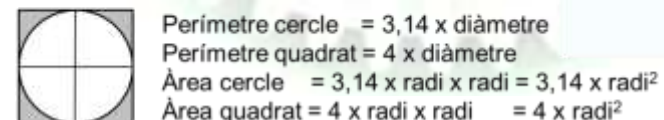
	Roda petita	Roda mitjana	Roda gran
Diàmetre roda (cm)	4	5,5	8,3
Relació entre rodes	5,5 / 4	1	5,5 / 8,3
Fracció equivalent	55 / 40 = 11 / 8	1	55 / 83
Expressió decimal	1,375	1	0,663
<b>Rotacions de roda</b>	<b>3,92</b>	<b>2,85</b>	<b>1,89</b>

	Roda petita	Roda mitjana	Roda gran
Diàmetre roda (cm)	4	5,5	8,3
Rotacions empíriques	3,92	2,85	1,88
Rot. teòriques distància 44,5	3,54	2,58	1,70
<b>Diferència de rotacions</b>	<b>0,38</b>	<b>0,27</b>	<b>0,18</b>
% de diferència	$0,38 \times 100 / 3,54$	$0,27 \times 100 / 2,58$	$0,18 \times 100 / 1,70$
<b>error massa gran →</b>	<b>10,7 %</b>	<b>10,5 %</b>	<b>10,6 %</b>
Rot. teòriques distància 50,5	4,02	2,92	1,94
<b>Diferència de rotacions</b>	<b>0,1</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>
% de diferència	$0,1 \times 100 / 4,02$	$0,07 \times 100 / 2,92$	$0,06 \times 100 / 1,94$
<b>error molt acceptable →</b>	<b>2,5 %</b>	<b>2,4 %</b>	<b>3,1 %</b>

- Radi, diàmetre, perímetre i rotacions de roda
- Descobrir el número  $\pi$  (Pi = 3,14159265358979323846...)

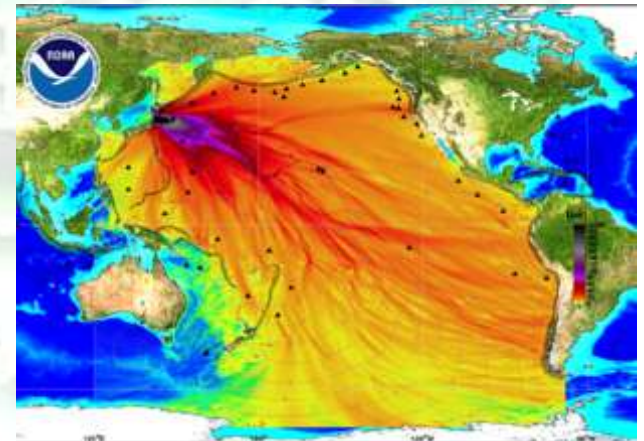
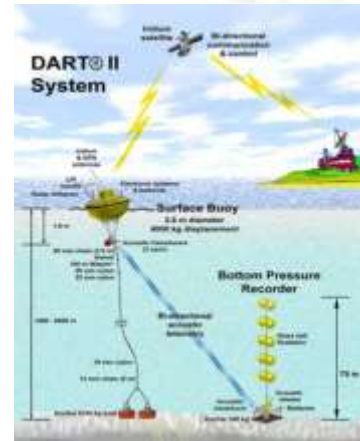
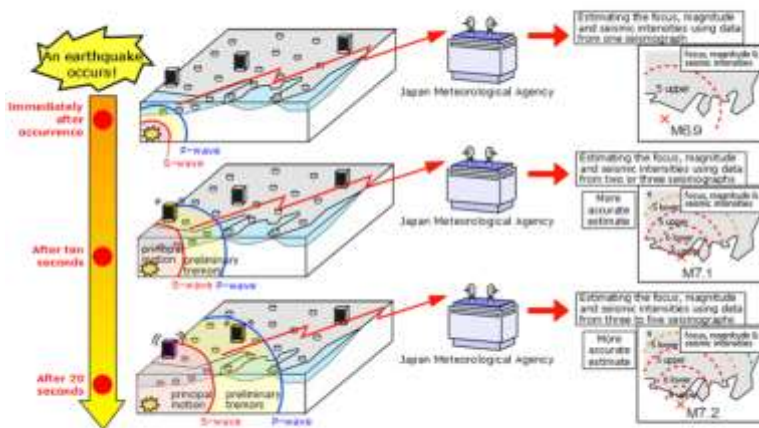
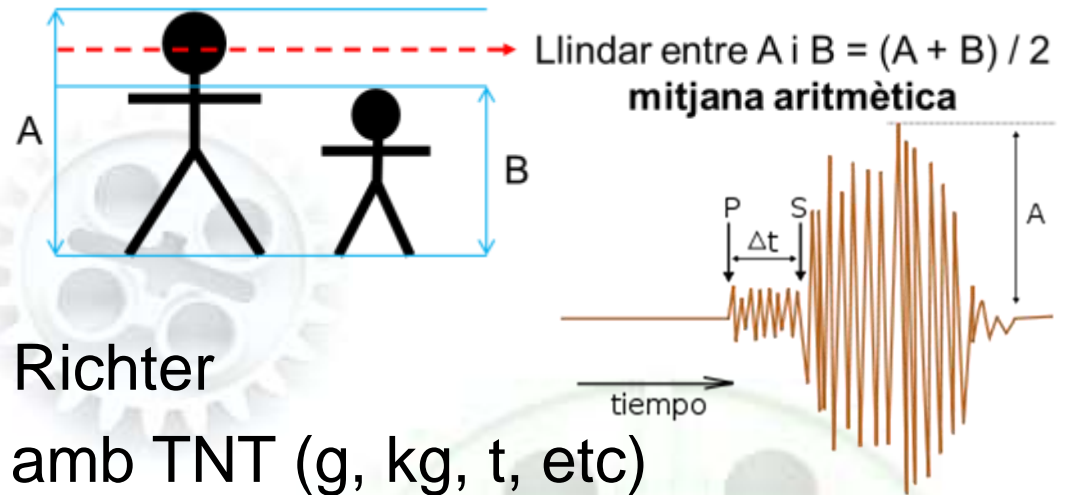


- Relacions entre perímetre i superfície



# Càlcul de lindars i canvis d'unitats

- Càlcul de lindars
- Calibratge de sensors
- Canvis d'unitats
- Escala Sismològica de Richter
- Equivalència d'energia amb TNT (g, kg, t, etc)
- Sistema d'alerta de terratrèmol i tsunami del Japó



# Experiment amb el sensor de llum (taller)

- Experiment amb el sensor de llum, varies cintes de colors i estructures lògiques de preses de decisions
  1. El robot ha de parar en trobar les línies de color
  2. Càlcul dels llindars entre blanc, verd i negre
  3. Parar al negre, parar al verd, i parar al negre saltant el verd
  4. Parar a qualsevol línia i fer que el robot digui el color
  5. Realitzar un experiment amb "data logging" i estudiar les corbes

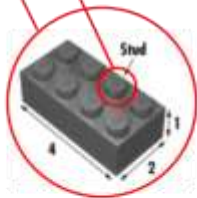


# La geometria de LEGO i mcm

- Els orígens, la geometria de base i les relacions geomètriques entre bigues verticals i horitzontals
- La geometria de LEGO i mcm per unir estructures
- Mínim Comú Múltiple  $\Rightarrow$  ratio alçada/amplada =  $6/5$



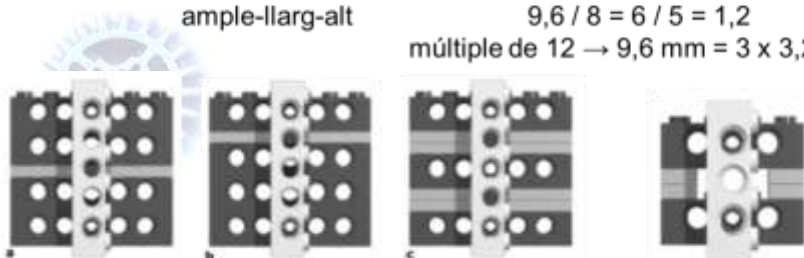
- Proporcions de la geometria de base
- El *maó* (brick)
- L'*espàrrec* (stud)
- L'*Unitat LEGO Fonamental*



maó 2-4-1  
ample-llarg-alt

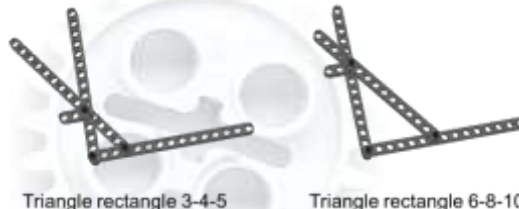


maó 1-1-1 (8 mm x 8 mm x 9,6 mm)  
 $9,6 / 8 = 6 / 5 = 1,2$   
múltiple de 12  $\rightarrow 9,6 \text{ mm} = 3 \times 3,2 \text{ mm}$

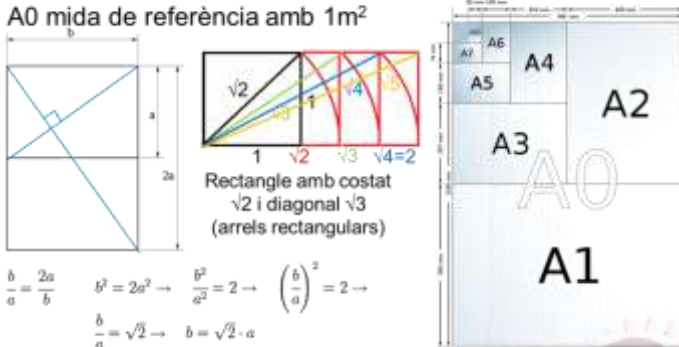


# Figures planes, potències i arrels

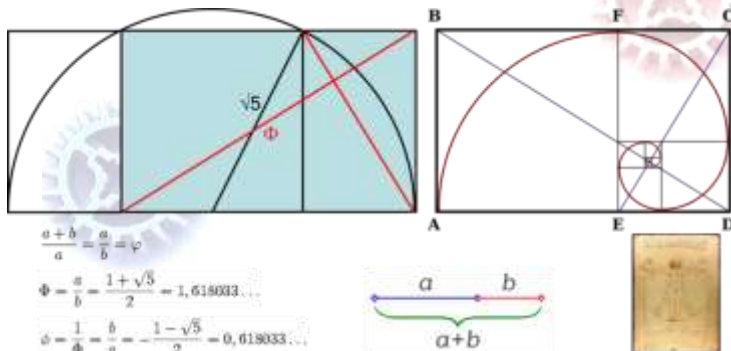
- Figures planes, potències, arrels i estructures en diagonal
- Format de paper DIN
- El rectangle Auri



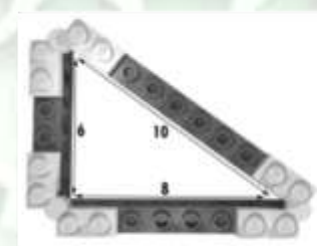
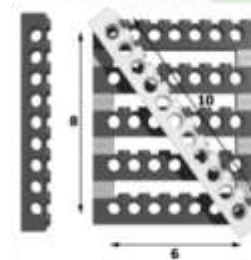
- Format DIN definit el 1922 per l'Institut Alemany de Normalització (Deutsches Institut für Normung)
- A0 mida de referència amb  $1m^2$



Rectangle amb diagonal  $\sqrt{5}$  permet construir el rectangle auri



- Teorema de Pitàgores per calcular la longitud d'una biga en una estructura diagonal d'un triangle rectangle
- Diagonal = Hipotenusa
- Quadrats i arrels quadrades



$$H^2 = A^2 + B^2$$

$$10 \times 10 = 6 \times 6 + 8 \times 8$$

$$H = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$10 = \sqrt{6 \times 6 + 8 \times 8}$$



- Triangle 3-4-5 amb múltiples de 2 (6-8-10) i de 3 (9-12-15)



**programa**

**2011**

III Jornada Catalana de l'Ensenyament de la Programació a Primària i ESO

# L'ús de la robòtica educativa en l'àmbit curricular de **cicle superior de Primària**

Josep Maria Fargas [www.bogatech.org](http://www.bogatech.org)  
Escola Bogatell • [fargas@dtec.es](mailto:fargas@dtec.es) • Citilab, 21/05/11