

LANÇAMENTOS DE 12 DE DEZEMBRO DE 2009

Massa dos protótipos, em gramas

Protótipo	Massa de decolagem (Mo)	Massa após o voo (Mf)	Massa de propelente Mp = Mo – Mf
ε1	46,173	43,321	2,852
ε2	43,802	41,041	2,761
ε3	45,463	42,810	2,653
η1	33,594	30,939	2,655
η2	33,689	31,153	2,536
η3	33,087	30,576	2,511
λ1	44,343	41,931	2,412
λ2	43,319	40,630	2,689
λ3	46,186	43,610	2,576

- Balança Marte AY-220; erro = 1 mg.

Condições no momento dos lançamentos

Protótipo	Hora	T (°C)	p (kPa)	V (km/h)	delta (°)
ε1	8:26	22,9	90,07	3,3	100
ε2	8:34	23,5	90,03	3,6	100
ε3	8:44	25,5	90,03	20,3	150
η1	8:57	25,6	90,04	16,4	150
η2	9:08	25,7	90,03	12,8	150
η3	9:19	26,9	90,04	14,2	150
λ1	9:32	25,8	90,04	13,0	150
λ2	9:41	25,9	90,03	15,2	150
λ3	9:50	26,4	89,99	14,6	150

- T=temperatura do ar; medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 0,1 °C
- p=pressão do ar; medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 10 Pa
- V=velocidade máxima do vento instantes antes do lançamento; medidor: anemômetro AD-250 da Instrutherm; divisão de escala = 0,1 km/h
- delta=direção aproximada do vento predominante; altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 1°

Resultados dos lançamentos

Protótipo	alfa (°)	lambda (°)	LI (m)	t _H (s)	t _I (s)
ε1	?	222	26,6	5,08	8,89
ε2	14	250	33	3,55	6,86
ε3	22	207	10,6	3,53	7,09
η1	10	147	30,0	?	4,59
η2	32	125	38,9	?	? 7,43
η3	36	150	16,0	4,01	7,52
λ1	20	155	43,3	3,52	6,91
λ2	22	160	53,5	3,82	7,98
λ3	20	181	48,3	3,05	5,99

- alfa = ângulo de elevação, em relação à direção horizontal, entre as retas OL e OH; medidor: altímetro manual Model Rocket Altitude Finder da Estes; divisão de escala = 2°
- lambda = ângulo de azimute da reta LI em relação à direção norte (zero grau); medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 1°
- LI = distância entre os pontos L e I; medidor: trena Vonder de 30 m; divisão de escala = 0,01 m
- t_H = tempo de voo entre a decolagem e o apogeu; medidor: cronômetro SL928M da Oregon Scientific; menor divisão de escala = 0,01 s
- t_I = tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo; medidor: cronômetro SL928M da Oregon Scientific; menor divisão de escala = 0,01 s

PONTOS DE REFERÊNCIA:

- N = direção norte da bússola (zero grau)
- L = ponto de lançamento do espaçomodelo
- I = ponto de impacto do espaçomodelo com o solo
- O = ponto do observador com altímetro manual
- H = apogeu do espaçomodelo (altura máxima atingida visualmente)

OBSERVAÇÕES GERAIS:

- LO = 75 metros = distância entre o observador e a plataforma de lançamento; medidor: trena Vonder de 30 m; divisão de escala = 0,01 m
- gama = 90° = ângulo de azimute da reta LO em relação à direção norte (zero grau); medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 1°
- Todos os nove lançamentos foram verticais.
- Local: campo de futebol 1 do Centro de Educação Física e Desportos (CED) da UFPR.

Curitiba, 14 de dezembro de 2009.

Prof. Carlos Henrique Marchi