

**Física Experimental I - Prova 2**

Prof. Marco Polo

27 de maio de 2025

Início: 14:00 - duração: 2:30 horas

Só serão consideradas as respostas que forem devidamente justificadas.

**Questão 01: Método dos mínimos quadrados – Lei de Charles**

Durante um experimento em laboratório de Termodinâmica, buscamos verificar a validade da **lei de Charles**, que afirma que, a pressão constante, o volume V de uma certa quantidade de gás ideal varia linearmente com a temperatura absoluta T segundo a equação:

$$V = aT + b,$$

onde a e b são constantes a serem determinadas experimentalmente. A tabela a seguir apresenta os dados obtidos no experimento:

Temperatura T (K)	Volume V (L)
273	2,10
293	2,28
313	2,45
333	2,63
353	2,80

- (a) **(3,0)** Utilize o **método dos mínimos quadrados** para determinar os coeficientes a e b da reta que melhor se ajusta aos dados experimentais.
- (b) **(1,0)** Escreva a equação da reta ajustada $V(T)$.
- (c) **(0,5)** Com base na equação ajustada, qual seria o volume do gás a 0 K? Esse valor faz sentido do ponto de vista físico?

Questão 02: Gráfico log-log – queda de esferas em fluido viscoso

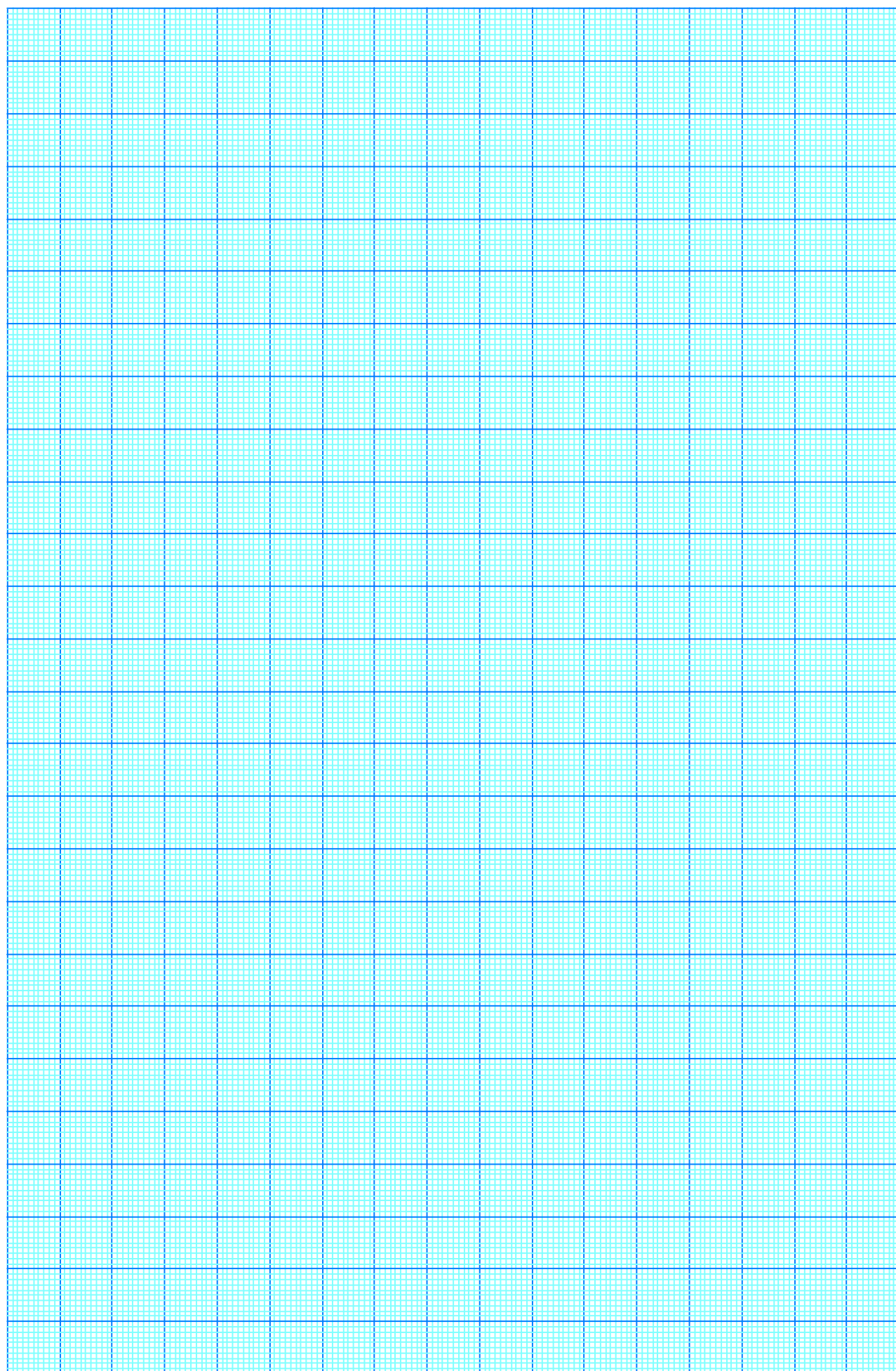
Em um experimento de laboratório, um pesquisador investigou a velocidade terminal v atingida por esferas de diferentes raios r , ao caírem em um fluido viscoso (como glicerina), em regime de baixa velocidade. Sabe-se que, sob determinadas condições, a velocidade terminal está relacionada ao raio da esfera por uma lei de potência:

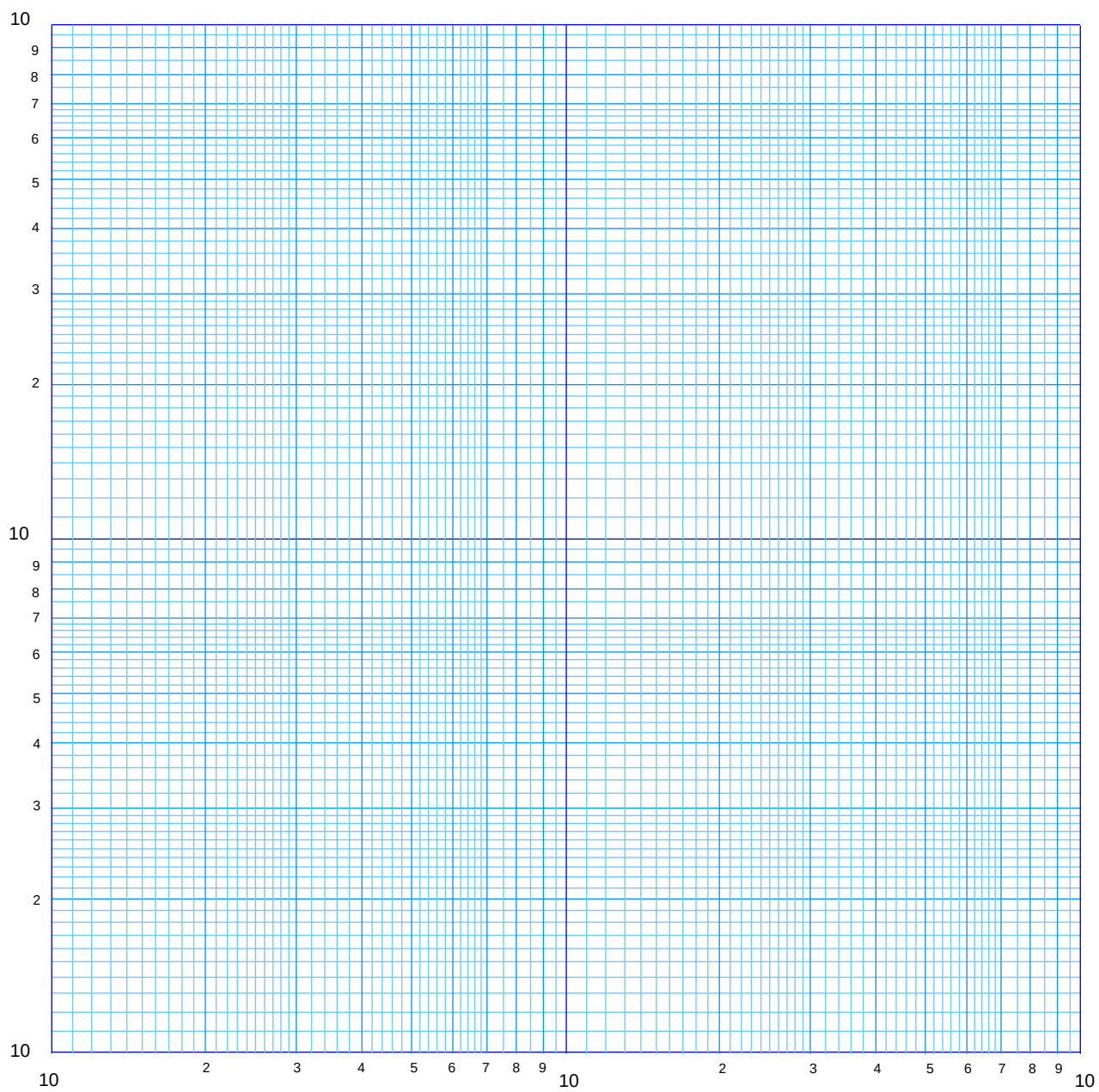
$$v = kr^n,$$

onde k e n são constantes. A tabela abaixo apresenta os dados medidos para o raio das esferas e suas respectivas velocidades terminais:

Raio r (cm)	Velocidade terminal v (cm/s)
0,60	1,01
1,00	3,41
2,00	13,4
3,00	30,0
4,00	52,4
5,00	77,3

- (a) **(1,5)** Utilizando o papel milimetrado, construa o gráfico da velocidade terminal em função do raio da esfera.
- (b) **(2,0)** Agora construa o gráfico da velocidade terminal em função do raio da esfera no papel de gráfico log-log.
- (c) **(1,0)** A posição dos pontos no gráfico em papel log-log é esperado? *Justifique sua resposta.*
- (d) **(1,0)** Trace a melhor reta que se ajusta (visualmente) aos pontos do gráfico em papel log-log e, a partir da sua inclinação, determine o valor de n .





GABARITO

$$1- A) V = aT + b$$

$$a = \frac{\sum_k x_k (y_k - \langle y \rangle)}{\sum_k x_k (x_k - \langle x \rangle)}$$

$$\langle x \rangle = 313 \text{ K}$$

$$\langle y \rangle = 2,452 \text{ L}$$

$$a = \frac{\sum_k 273 (2,1 - 2,452) + \dots}{\sum_k 273 (273 - 313) + \dots}$$

$$a = 0,00875$$

$$b = \langle y \rangle - a \langle x \rangle \Rightarrow$$

$$b = -0,28675$$

$$B) V = 0,00875 T - 0,28675$$

Se $T = 0 \Rightarrow V$ É NEGATIVO. NÃO FAZ SENTIDO.

2-4)

VELOCIDADE
TERMINAL (cm/s)

100

75

50

25

0

0

1

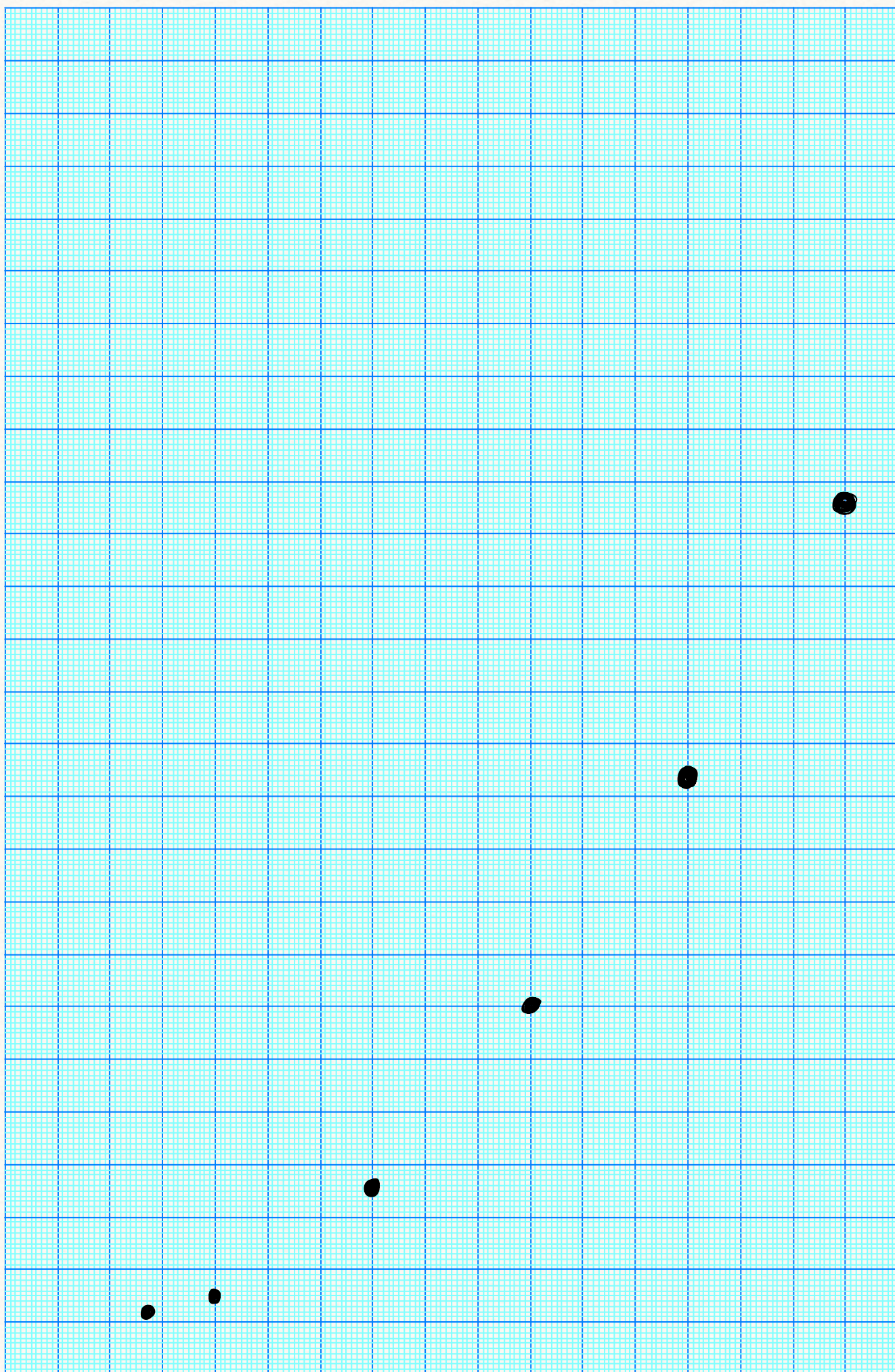
2

3

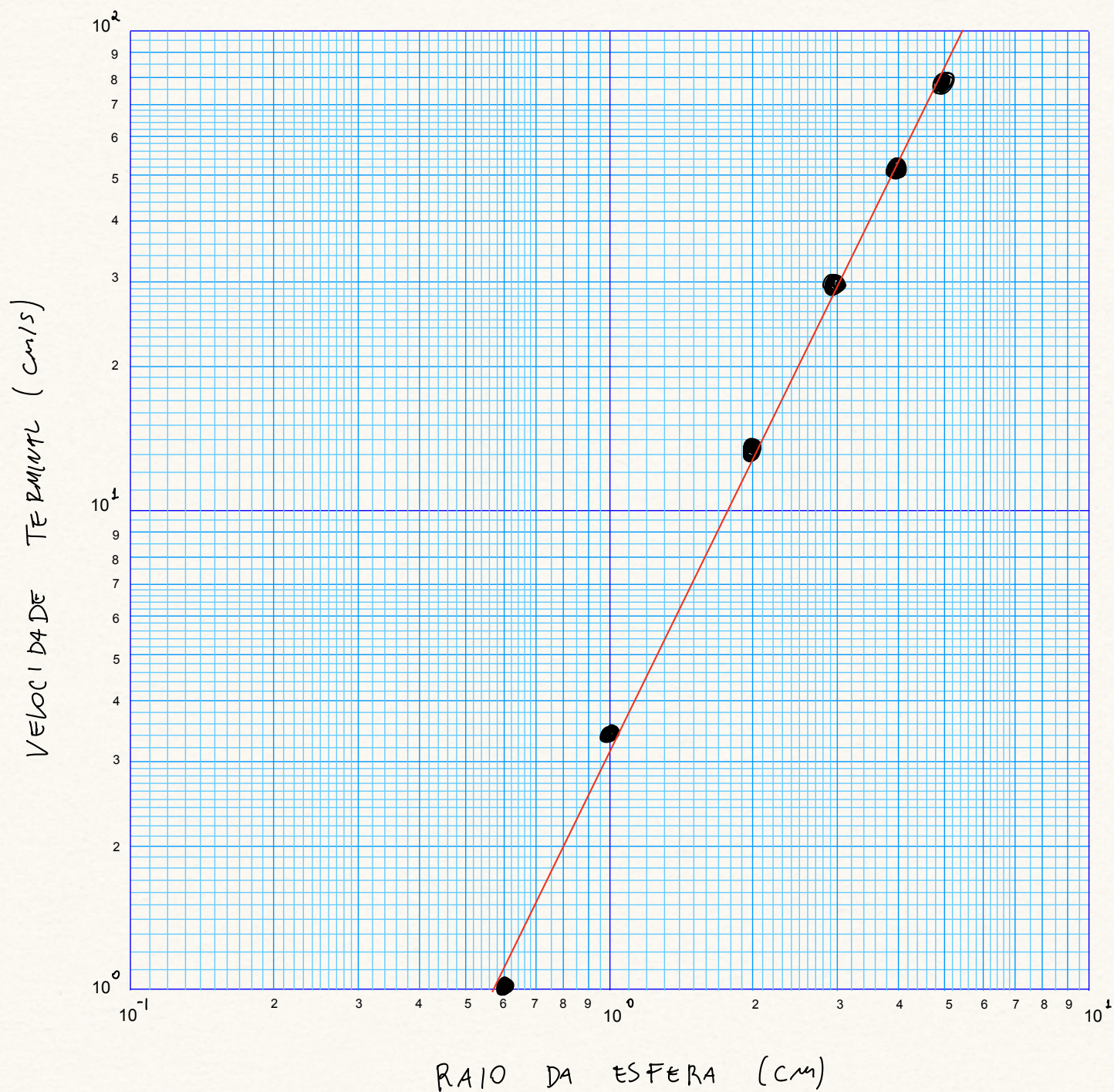
4

5

RAIO DA ESFERA (cm)



2- B)



2- c) SIM, JÁ QUE LEI DE POTÊNCIA EM GRÁFICO LOG-LOG VIRA UMA RETA.

$$2- d) m = \text{tg } \theta = \frac{12,1 \text{ cm}}{5,9 \text{ cm}}$$

$$m \approx 2,05$$