



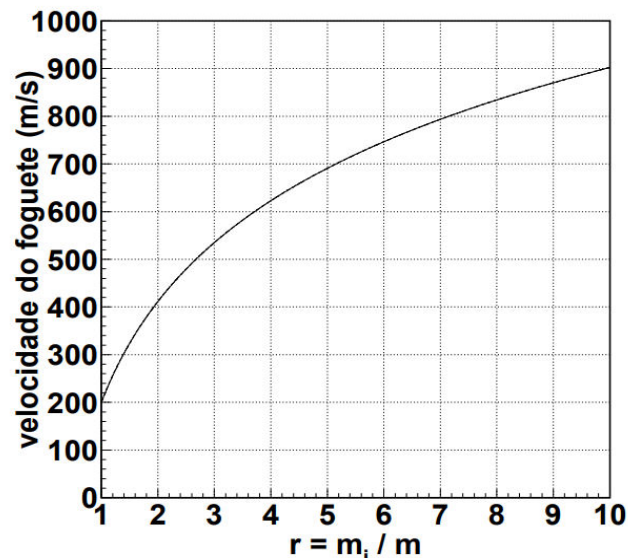
www.estudar.com.br

P2 2015 Poli USP
Adaptada
Exercício 3 Sistema de Massa
Variável
Explicação





3. O gráfico a seguir mostra a velocidade de um foguete livre no espaço como função da razão $r = m_i/m$ entre a massa inicial m_i do foguete e a sua massa m num instante qualquer.



Dentre as alternativas abaixo, qual a melhor estimativa para a velocidade dos gases de exaustão quando medida em relação ao próprio foguete?

- A. 80 m/s
- B. 305 m/s
- C. 550 m/s
- D. 900 m/s
- E. 1100 m/s

Para exercícios de massa variável é muito **útil lembrar** da **fórmula** vista na teoria:

$$V(t) = V_i + u \ln(r)$$



Sendo $V(t)$ e V_i velocidades do foguete, u a **velocidade de exaustão dos gases** medida em relação ao próprio foguete e, $r = \frac{m_i}{m}$ do próprio enunciado.

Observando o gráfico, percebemos que $V_0 = 200 \text{ m/s}$. Para encontrar o valor de u vamos escolher o ponto com $r = 10$ do gráfico, no qual a velocidade do foguete é, aproximadamente, 900 m/s . Com isso, teremos:

$$900 \approx 200 + u \ln(10) \Rightarrow u \approx \frac{700}{\ln(10)}$$

Das propriedades de logaritmo temos que: $\ln(10) = \ln(2 \cdot 5) = \ln(2) + \ln(5)$.

Na prova, foram dados os valores de $\begin{cases} \ln(2) \approx 0,7 \\ \ln(5) \approx 1,6 \end{cases}$. Portanto, a equação fica:

$$u \approx \frac{700}{2,3} \approx 304 \text{ m/s}$$

Resposta esperada: Alternativa B.