RESOLUÇÃO DE PROVAS

Bismarck, Giulia, João (Shell) e Eduardo

A PROVA DE BARRA

Algumas informações

- Data: domingo, 6 de março
- Horário: 9h às 13h (4h de duração)
- Tipo de prova: teórica + análise de dados
- O participante receberá a prova por e-mail no horário estipulado, deverá escrever suas respostas em papel, e ao final da prova, TERÁ tempo extra para scanear e enviar por um formulário (também recebido no e-mail)
- A prova não terá recursos de correção

Scan

Costumamos recomendar o CamScanner: 

❖Versão gratuita decente

❖Fotografa em sequência e já compila em PDF

❖Permite visualização do scan enquanto as fotos são tiradas

❖Se algum scan sair ruim ou fora de posição, é fácil adicionar/remover fotos e reposicioná-las

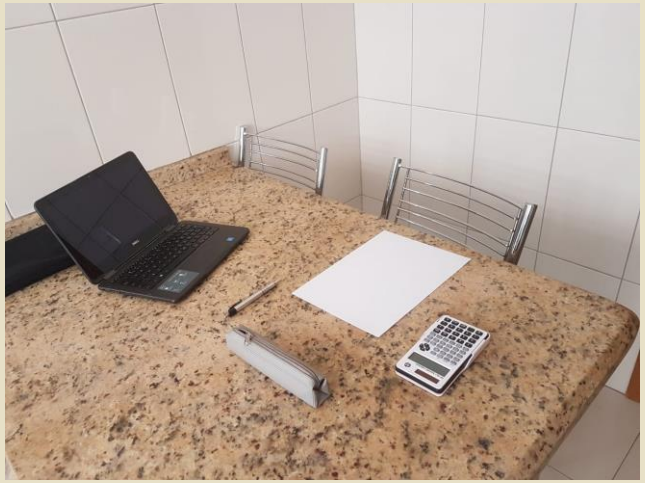
❖Algoritmos que melhoram a qualidade das imagens

Esquema de prova vigiada

- Não somos fotógrafos de RG, é inútil uma câmera que só mostra o seu rosto

- Posicione a câmera de modo que possamos ver sua MESA DE TRABALHO, ou seja, você, seus materiais, seus papéis, A TELA DO APARELHO ELETRÔNICO (por onde é suposto que acesse a prova)

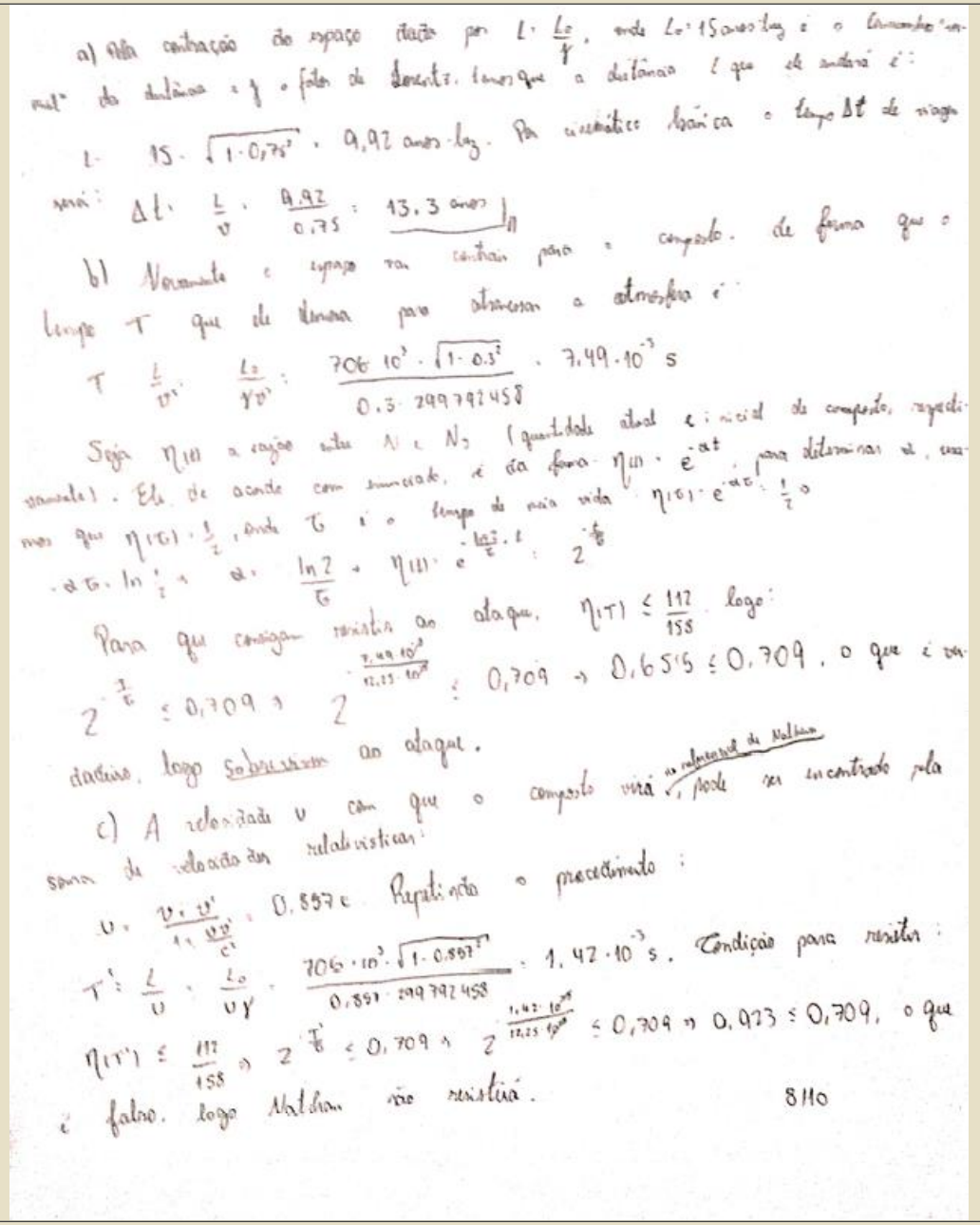
- Encontre com antecedência um modo de posicionar sua câmera que permita essa visualização



O QUE NÃO FAZER

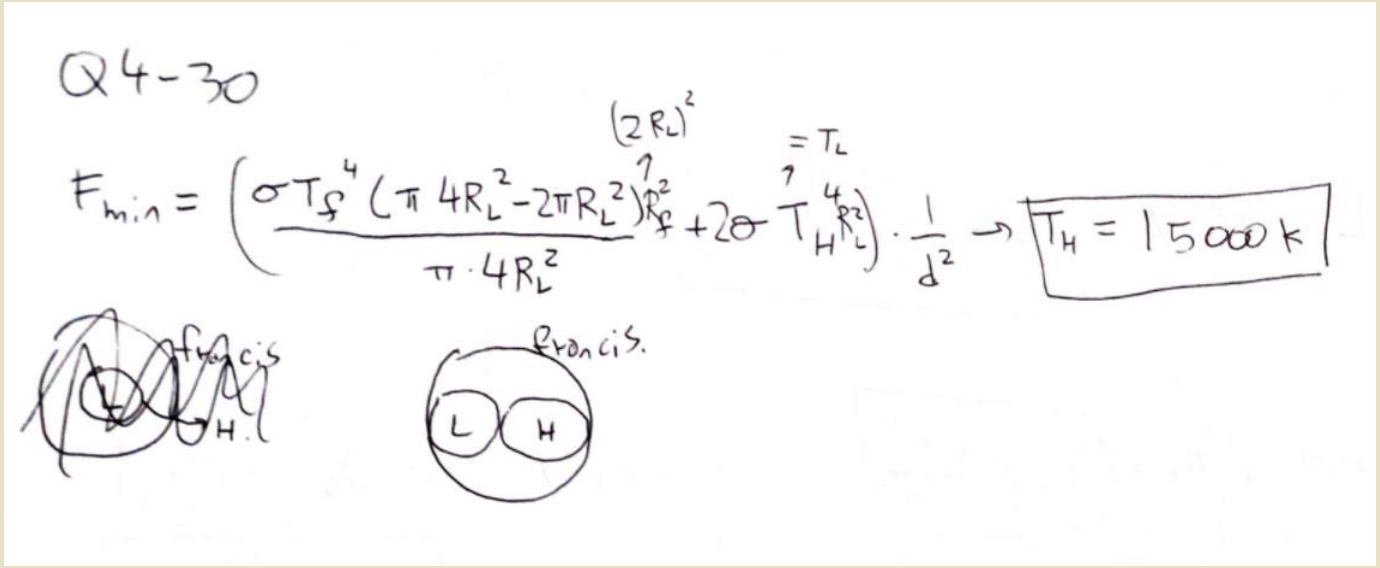
O que NÃO fazer

Muito texto



O que NÃO fazer

Ser muito sucinto



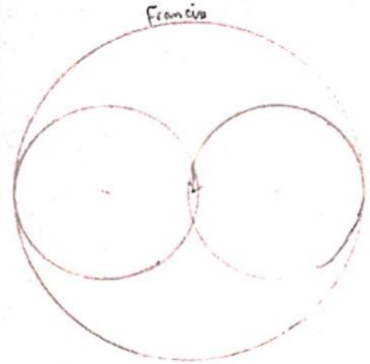
Q4-30

$$F_{min} = \left(\frac{\sigma T_F^4 (\pi 4R_L^2 - 2\pi R_L^2)}{\pi \cdot 4R_L^2} \frac{R_F^2}{(2R_L)^2} + 2\sigma \underbrace{T_H^4}_{=T_L} \frac{R_L^2}{(2R_L)^2} \right) \cdot \frac{1}{d^2} \rightarrow \boxed{T_H = 15000\,K}$$





Seja F_F, F_L e F_H o fluxo das estrelas com essas iniciais. Temos sendo R o raio de Luke: $F_F = \frac{4\pi (2R)^2 \sigma T_F^4}{4\pi d^2} = 7{,}13 \cdot 10^{-5}$, $F_L = \frac{4\pi R^2 \sigma T_L^4}{4\pi d^2}$, onde $T_L = T_H = T$ é a temperatura de Luke. Nessa configuração, o mínimo fluxo possível ocorreria na configuração:



Onde todas as circunferências se tangenciam. O fluxo proveniente dessa configuração:

$$F_{min} = F_F + 2\left(\frac{4\pi R^2 \sigma T_F^4}{4\pi d^2} - \frac{4\pi R^2 \sigma T^4}{4\pi d^2} \right), \text{ assim:}$$

$$F_F - F_{min} = \frac{2R^2 \sigma T_F^4}{d^2} - \frac{2R^2 \sigma T^4}{d^2}$$

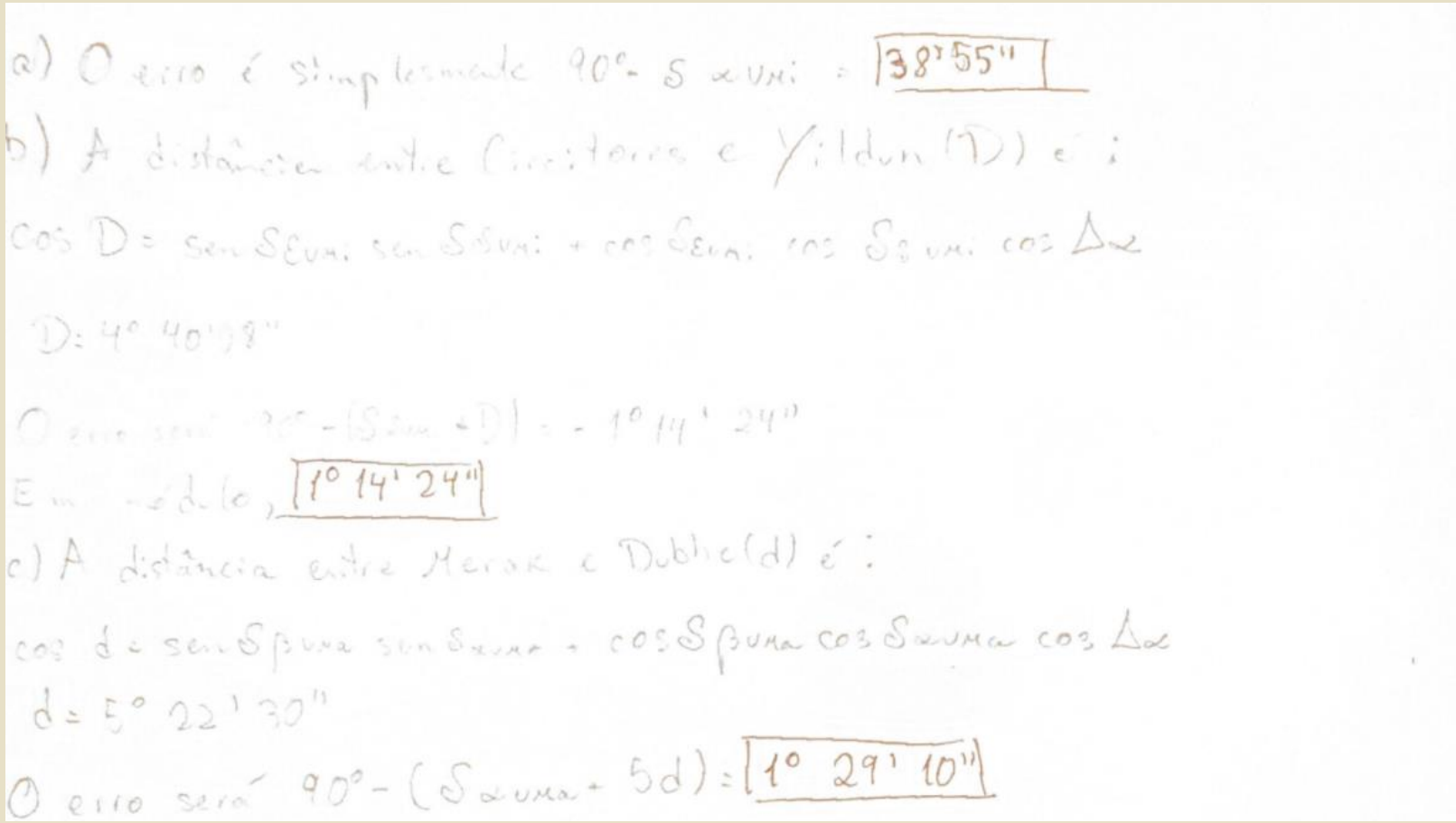
$$T^4 = T_F^4 - (F_F - F_{min}) \cdot \frac{d^2}{2R^2 \sigma}, \text{ substituindo todos:}$$

$$T = 1{,}51 \cdot 10^4\,K$$

4/10

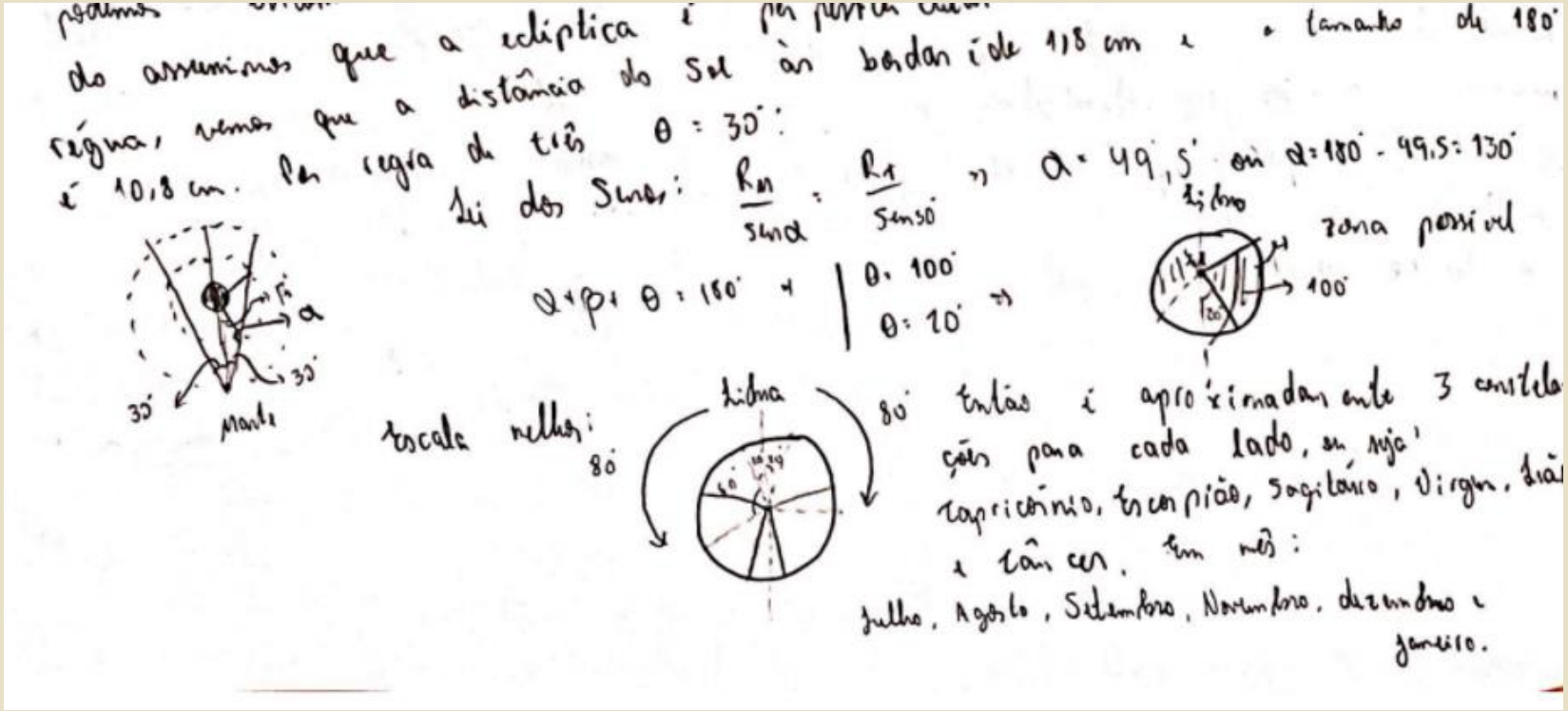
O que NÃO fazer

Escrever muito claro
Scan ruim



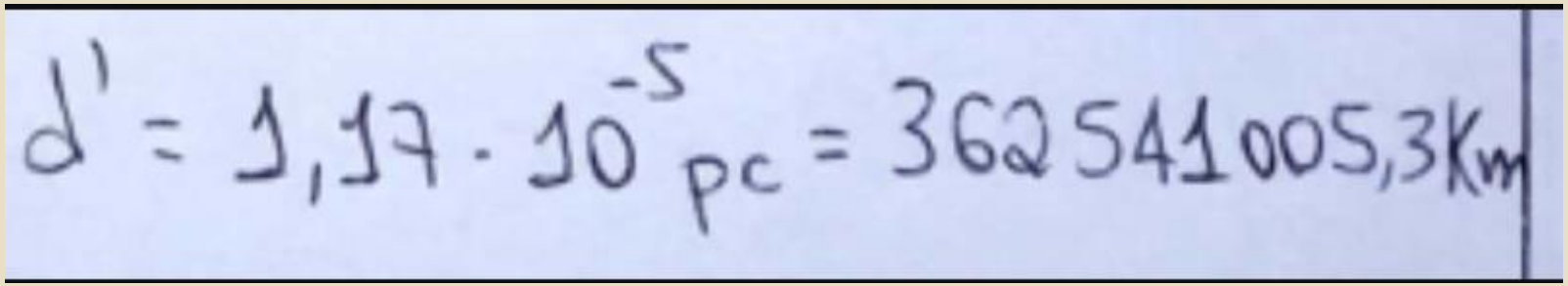
O que NÃO fazer

Desenhos pequenos



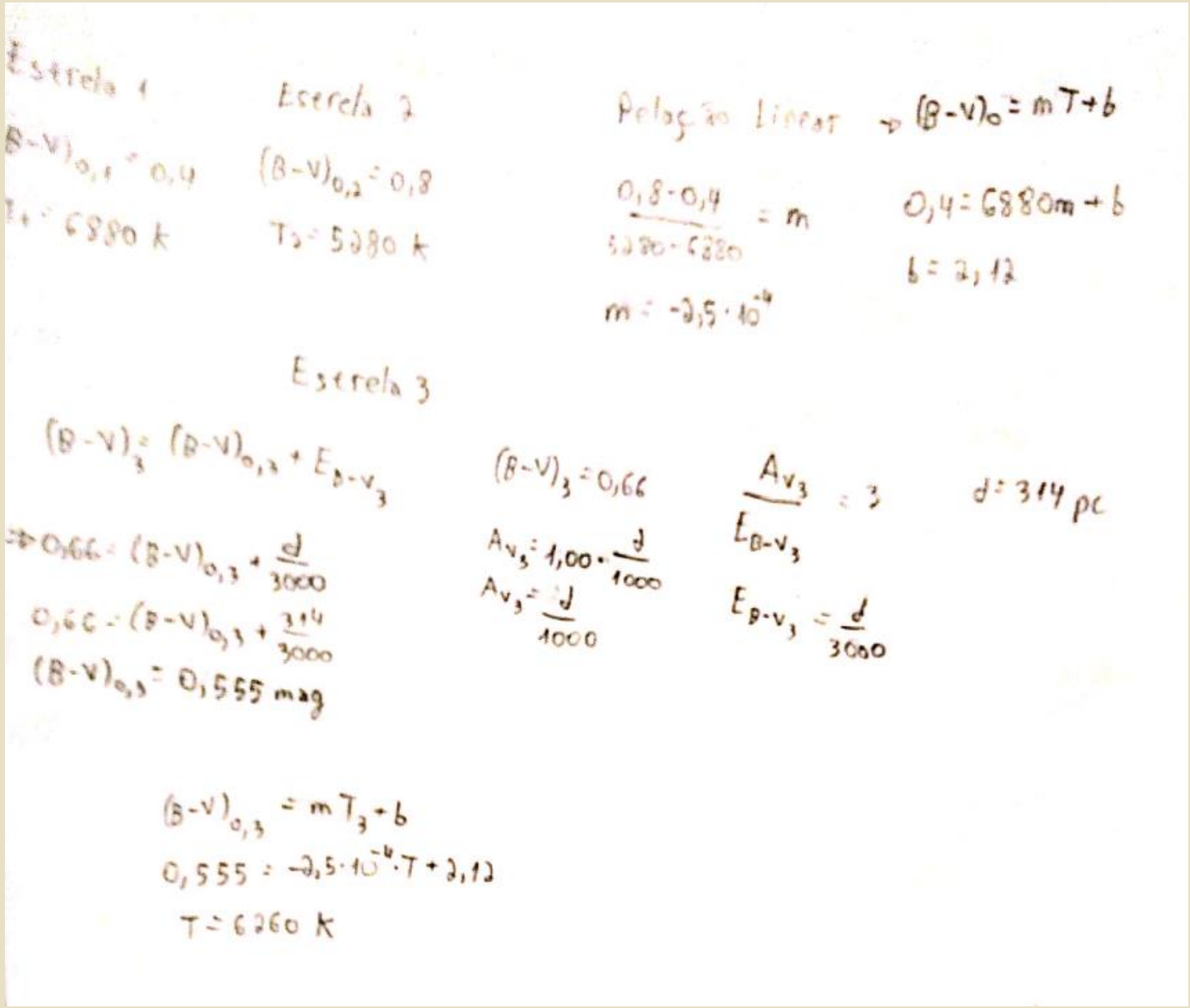
O que NÃO fazer

Extrapolar algarismos Significativos



O que NÃO fazer

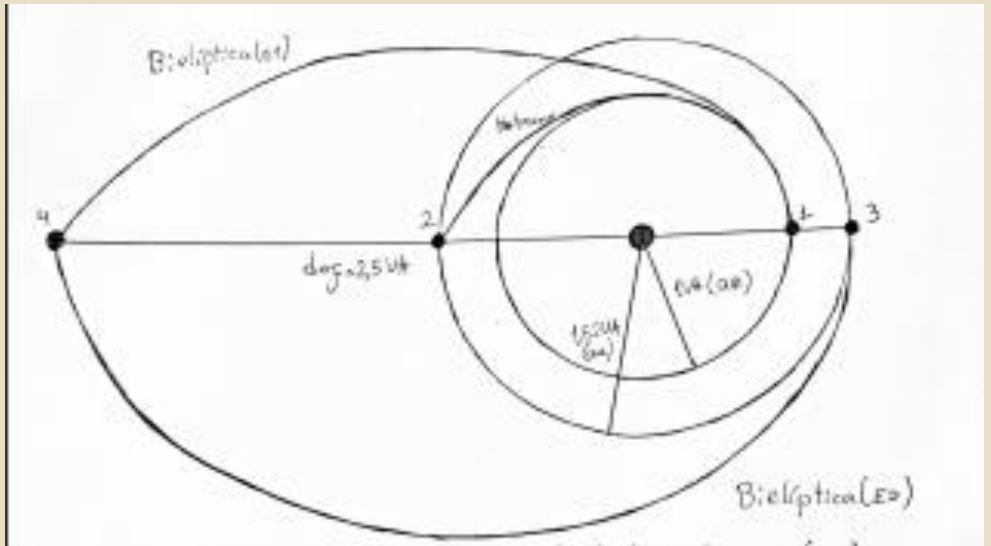
Solução desorganizada
Letra ilegível



O QUE FAZER

O que fazer

- Solução Organizada
- Enquadrar/circular respostas
- Numerar equações
- Esquematizar o problema com bons desenhos



a) Vamos calcular o semieixo maior da órbita de transferência (a_H):

$$a_H = \frac{a_0 + a_M}{2} = 1,26\,UA = 1,87.10^{11}\,m$$

Chamaremos de v_0 a velocidade da órbita de raio 1UA, v_M a velocidade da órbita de raio 1,52 UA e v_{H1} e v_{H2} as velocidades da órbita de Hohmann nos pontos 1 e 2. Assim, temos:

$$v_0 = \sqrt{\frac{G M_\odot}{a_0}} = 2,97.10^4\,m/s$$

$$v_M = \sqrt{\frac{G M_\odot}{a_M}} = 2,41.10^4\,m/s$$

$$v_{H1} = \sqrt{G M_\odot \left(\frac{2}{a_0} - \frac{1}{a_H}\right)} = 3,27.10^4\,m/s$$

$$v_{H2} = \sqrt{G M_\odot \left(\frac{2}{a_M} - \frac{1}{a_H}\right)} = 2,15.10^4\,m/s$$

Assim:

$$\Delta v_1 = v_{H1} - v_0 = 3,27.10^4 - 2,97.10^4 = 2,93\,Km/s$$

$$\Delta v_2 = v_M - v_{H2} = 2,41.10^4 - 2,15.10^4 = 2,64\,Km/s$$

$$\Delta v_H = 5,57\,Km/s$$

O período da órbita de Hohmann (P_H) é:

$$P_H = \sqrt{\frac{4\pi^2}{G M_\odot} a_H^3} = 4,48.10^7\,s = 1,42\,ano$$

O tempo da transferência (t_H) vai ser então:

$$t_H = \frac{P_H}{2} = 0,71\,ano$$

Logo:

$$\sum \frac{|\Delta v_n|}{t_H} = \frac{5,57}{0,71} = 7,8\,\frac{Km}{s\,ano}$$

b) Vamos calcular os semieixos maiores das órbitas elípticas:

$$a_{E1} = \frac{a_0 + 2,5}{2} = 1,75\,UA = 2,62.10^{11}\,m$$

$$a_{E2} = \frac{a_M + 2,5}{2} = 2,01\,UA = 3,02.10^{11}\,m$$

Denotemos por v_{E14} e v_{E24} as velocidades das órbitas elípticas no ponto 4 e v_{E11} e v_{E23} nos pontos 1 e 3:

$$v_{E14} = \sqrt{G M_\odot \left(\frac{2}{d_{of}} - \frac{1}{a_{E1}}\right)} = 1,42.10^4\,m/s$$

$$V_{E24} = \sqrt{G M_\odot \left(\frac{2}{d_{aJ}} - \frac{1}{a_{E2}}\right)} = 1{,}64 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

$$V_{E11} = \sqrt{G M_\odot \left(\frac{2}{a_\oplus} - \frac{1}{a_{E1}}\right)} = 3{,}56 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

$$V_{E23} = \sqrt{G M_\odot \left(\frac{2}{a_H} - \frac{1}{a_{E2}}\right)} = 2{,}69 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

Assim, temos 3 Δvs:

$\Delta v_1 = V_{E11} - v_1 = 5{,}81$ Km/s

$\Delta v_2 = V_{E24} - V_{E14} = 2{,}14$ Km/s

$\Delta v_3 = v_2 - V_{E23} = -2{,}78$ Km/s

$\Delta v_E = 10{,}73$ Km/s

(Nota: Δv_E é a soma dos módulos das velocidades)

Calculando os períodos das órbitas:

$$P_{E1} = \sqrt{\frac{4\pi^2}{G M_\odot} a_{E1}^3} = 2{,}33 \text{ anos}$$

$$P_{E2} = \sqrt{\frac{4\pi^2}{G M_\odot} a_{E2}^3} = 2{,}86 \text{ anos}$$

O tempo de viagem (t_E) é então:

$$t_E = \frac{P_{E1}}{2} + \frac{P_{E2}}{2} = 2{,}60 \text{ anos}$$

Assim:

$$\frac{\sum |\Delta \vec{v}_E|}{t_E} = \frac{10{,}7}{2{,}60} = 4{,}1 \frac{\text{Km}}{\text{s ano}}$$

ESTRATÉGIA DE PROVA

Um estudo de caso da P1 do ano passado

Ideias

❖Começar por curtas vs médias vs longas

❖ Filtrar por assunto

❖ Quando você vai fazer as contas

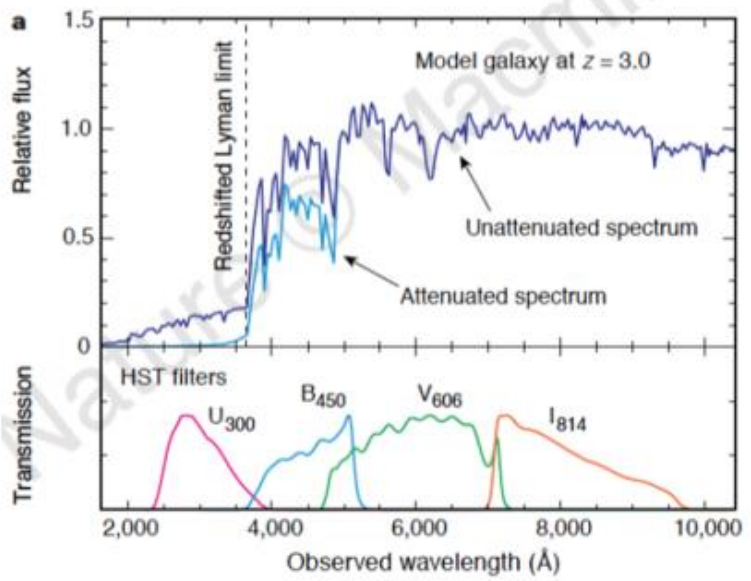
❖ Entender como funciona sua energia durante a prova

❖ Trabalho braçal vs ideia

❖Levar folhas em abundância

Começar por curtas vs médias vs longas

6. **(Procura pela Galáxia mais Distante - 30 pontos)** Em 2020, o Telescópio Espacial Hubble (HST) completou 30 anos em órbita. Uma de suas observações mais emblemáticas foi a imagem do Campo Profundo do Hubble (em inglês, Hubble Deep Field) que registrou cerca de 3 mil galáxias muito distantes por volta de redshift z $\sim$ 6. Redshift (z), ou desvio padrão para o vermelho, é a quantidade relacionada a velocidade de afastamento da galáxia por conta da expansão do universo, descoberta por Edwin Hubble, e cuja fórmula é dada por: $z = (\lambda_m - \lambda_r)/\lambda_r$; onde temos o comprimento de onda medido λ_m e em repouso λ_r. A atualização do HST com uma nova câmera que observa nos comprimentos de onda mais longos do infravermelho, possibilitou explorar o universo ainda mais distante, encontrando a galáxia mais distante até hoje, GN-z11, em z $\sim$ 11,09, através da medida de uma quebra no contínuo de seu espectro no comprimento de onda em 1,47 micrômetros.



a) **(7 pontos)** Qual é o comprimento de onda em Angstroms no repouso dessa quebra do contínuo?

b) **(10 pontos)** Sabendo que o HST tem filtros cujo centro está em 6000 e 8000 Angstroms, que redshifts seriam medidos se a quebra de contínuo estivesse em cada banda?

c) **(8 pontos)** A galáxia GN-z11 está a cerca de 32 bilhões de anos-luz de distância de nós, enquanto o universo tem menos de 14 bilhões de anos. Como isso é possível se nada viaja mais rápido que a luz?

d) **(5 pontos)** De uma maneira bem simples, considerando que o Campo Profundo do Hubble tem 3000 galáxias e uma área de 1/24000000 da área total do céu, quantas galáxias seriam visíveis no céu todo na profundidade do Campo Profundo?

Item d: 5 pontos por uma regra de três que independe do resto da questão

5. **(Satélite - 12 pontos)** Katarine, realizando um projeto de sua universidade, lança um satélite cuja órbita final é circular de raio $r_1 = 0,70\ UA$ ao redor do Sol, no mesmo plano da órbita terrestre e translação no mesmo sentido que o de nosso planeta. A sonda emite luzes de sinalização com comprimento de onda de laboratório $\lambda_0 = 550\ nm$. Assuma que a órbita da Terra também seja circular e determine o maior desvio $\Delta\lambda$ da luz emitida pelo satélite quando medido pela universitária.

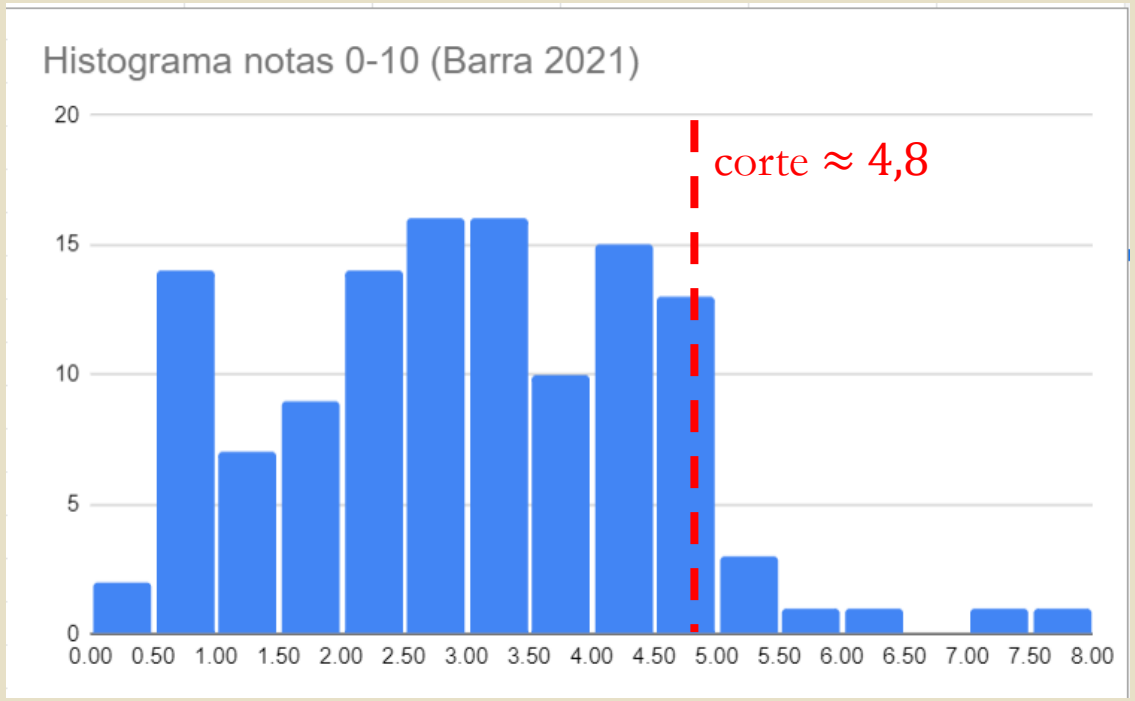
A ARTE DE MAXIMIZAR OS PONTOS PARCIAIS

AKA algumas ideias de como cartear

Importância

Diferença entre o último classificado e o primeiro não classificado

Barra-Vinhedo 2020:	≤ 0,1 / 10
Vinhedo-Internacionais 2020:	0,02 / 10
Barra-Vinhedo 2021:	0,05 / 10
Vinhedo-Internacionais 2021:	0,2 / 10



Quando seu resultado numérico está claramente errado



Daí:

$$m_a - 7 = -2{,}5 \log \frac{\left(\frac{\sigma}{855^2 \cdot 7{,}55^2}\right)}{\left(\frac{\sigma}{1{,}45^2 \cdot 0{,}45^2}\right)} = -5 \log \frac{0{,}45 \cdot 1{,}45}{855 \cdot 7{,}55} \Rightarrow \boxed{m_a = 17{,}0}$$

NÃO HÁ PROPAGAÇÃO DE ERRO NA IOAA

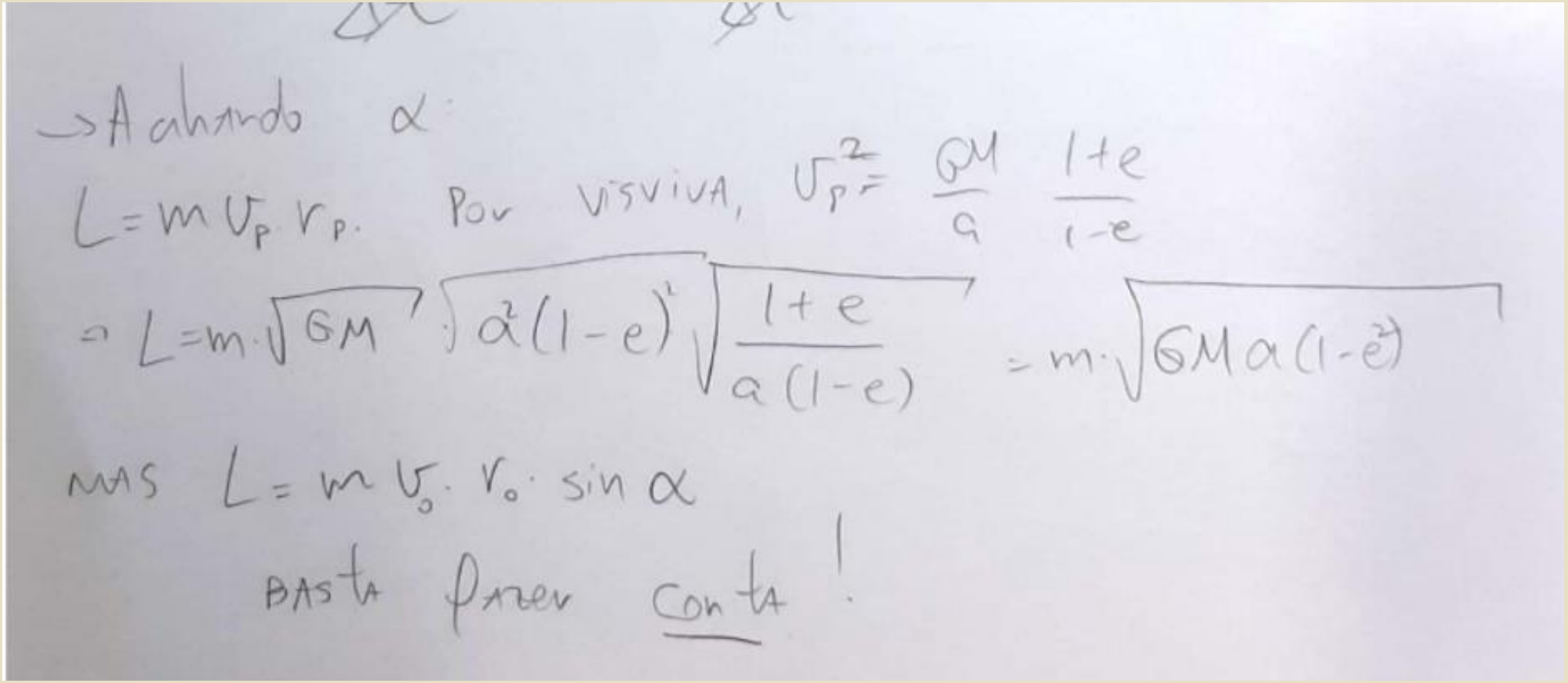
Quando você tem muitos dados e não sabe como relacioná-los

- ANÁLISE DIMENSIONAL!!!!!!!!!!!!
- Você erra os coeficientes numéricos, mas o corretor vai considerar parte dos pontos

Quando você não lembra exatamente a fórmula

- Nomeie a equação que você “usou”
- Coloque o que você lembra

Preguiça/ pouco tempo



Não deixe questão de posição sem desenho!!!

Questão 5 - 25 pontos

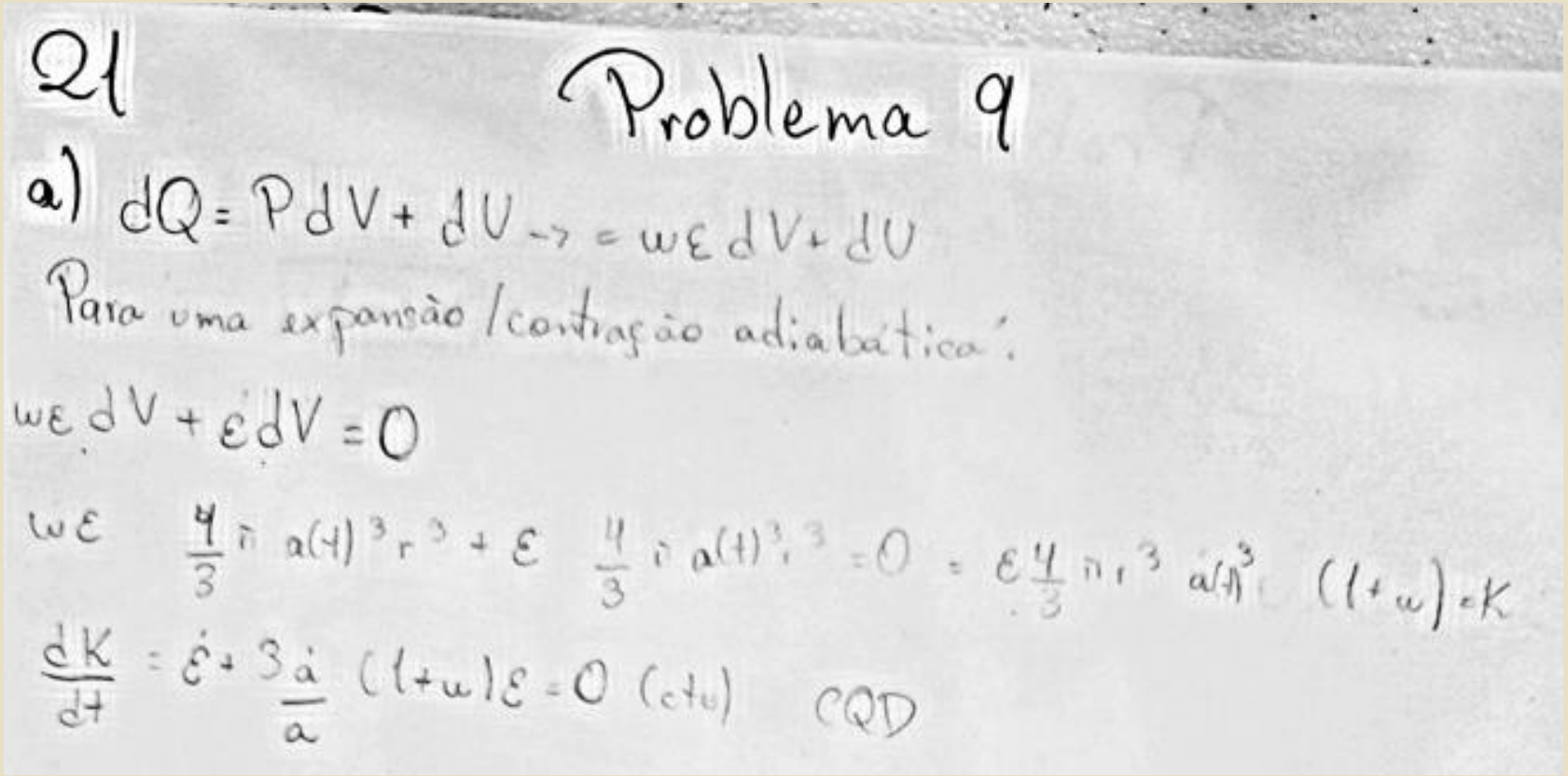
- **5 pontos:** Identificar que se trata de um problema de trigonometria esférica e esquematizar a situação. Cada ponto ou lado do triângulo esférico não esquematizado leva à perda de 1 ponto.
- **1 ponto:** Identificar o ângulo de 90° na figura.
- **4 pontos:** Descobrir a distância entre as estrelas a partir da lei dos cossenos.
- **4 pontos:** Descobrir o ângulo com vértice em uma das estrelas a partir da lei dos senos.
- **4 pontos:** Descobrir a declinação do ponto P a partir da lei dos senos.
- **2 pontos:** Esquematizar corretamente o que ocorre no plano da garota, do satélite e do Centro da Terra.
- **1 ponto:** Identificar o ângulo com vértice no centro da Terra.
- **3 pontos:** Encontrar a distância ao satélite a partir da lei dos cossenos.
- **1 ponto:** Valor numérico correto.

Evite jogar fórmulas soltas

Questão 3:

- 0,5 ponto: Encontrar o período dos planetas pela Terceira Lei de Kepler
- 1 ponto: Perceber a geometria da situação e esquematizá-la corretamente.
- 1 ponto: Manipular corretamente as equações de trigonometria esférica para encontrar o período sinódico.
- 0,5 ponto: Valor correto para o período sinódico (inclui testar qualquer valor que resolva a equação e seja menor que o período sinódico correto).
- 0,5 ponto: Perceber que a primeira conjunção ocorreu na antípoda do nodo ascendente.
- 1 ponto: Calcular o deslocamento angular entre 2 conjunções consecutivas e esquematizar a nova situação (caso o primeiro desenho inclua todos os dados necessários, não precisa fazer outro).

Questões com ideias parecidas



Q1 Problema 9

a) $dQ = PdV + dU \rightarrow = w\varepsilon\, dV + dU$

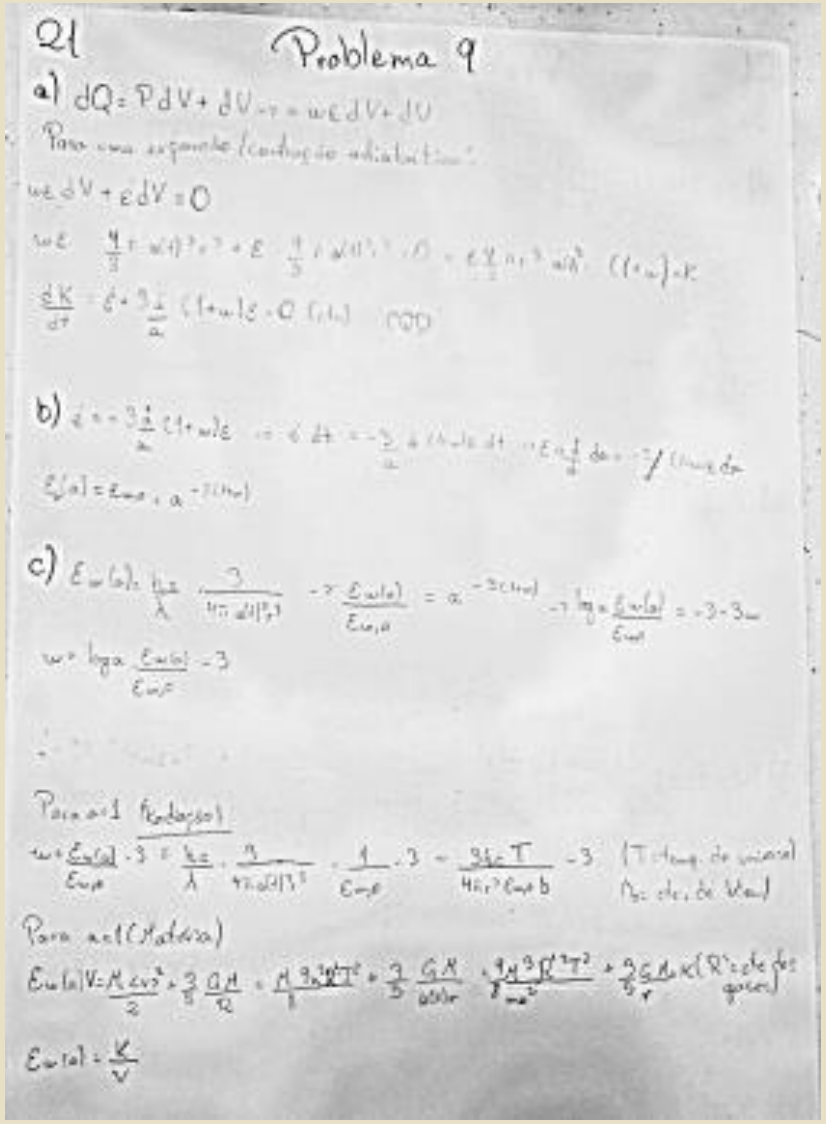
Para uma expansão / contração adiabática:

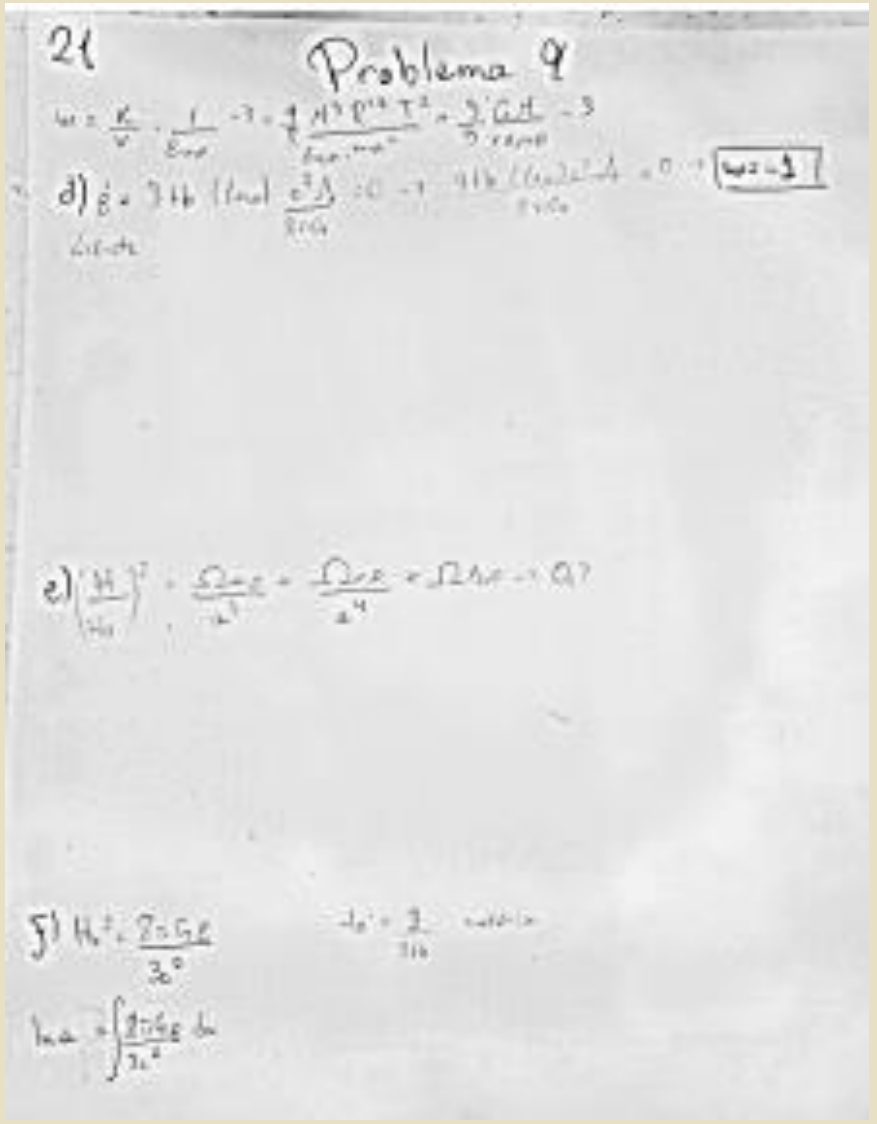
$w\varepsilon\, dV + \varepsilon dV = 0$

$w\varepsilon \quad \frac{4}{3}\pi\, a(t)^3 r^3 + \varepsilon \quad \frac{4}{3}\pi\, a(t)^3 r^3 = 0 = \varepsilon \frac{4}{3}\pi r^3 a(t)^3 \quad (1+w) = K$

$\frac{dK}{dt} = \dot{\varepsilon} + 3\frac{\dot{a}}{a}(1+w)\varepsilon = 0 \quad (c+v)$ CQD

Não tenha medo de pular itens...





Calcule informações menores que podem ser úteis para o problema

- Diâmetro angular
- Parâmetros orbitais
- Lados e ângulos de triângulos esféricos
- Magnitude aparente

Cuidado com o que você escreve

Você pode acabar entregando que carteou se escrever demais!!!!!

LEIA TODAS AS QUESTÕES E NÃO DEIXE NENHUMA EM BRANCO