



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



MESTRADO PROFISSIONAL EM ASTRONOMIA PROVA ESCRITA - SELEÇÃO 2014

Nome do Candidato(a): _____

Feira de Santana, ____/____/2014.

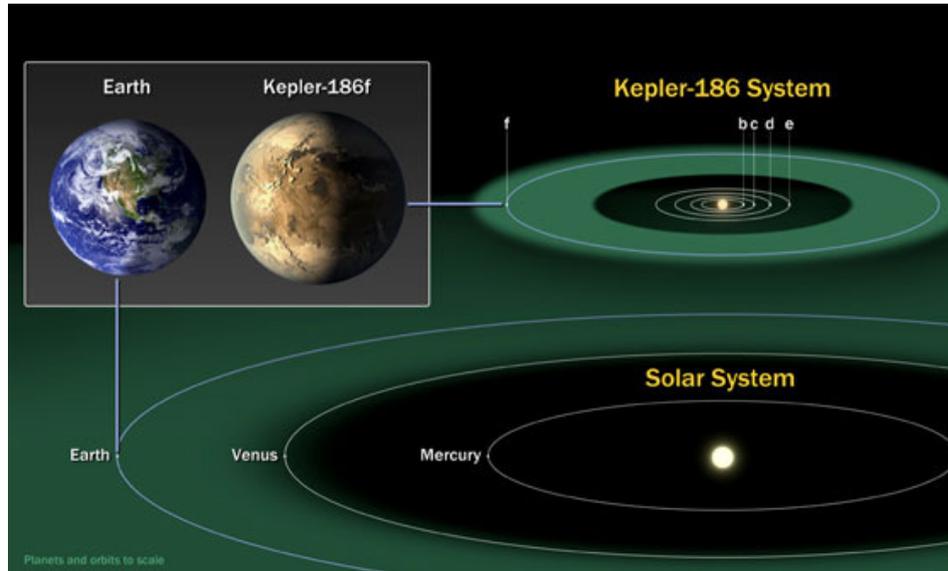
Prezado(a) Candidato(a),

Escreva as respostas às questões APENAS nas folhas fornecidas (carimbadas e rubricadas). Preencha as mesmas com o seu nome completo. Use caneta preta ou azul (não use lápis). Celulares, computadores, tablets e eletrônicos similares com acesso à internet não serão permitidos e deverão permanecer desligados. É permitido apenas o uso de calculadoras convencionais.

Atenciosamente,
Comissão de Pós-Graduação em Astronomia
CPG-ASTRO

1a Questão: Universo, Terra e Vida.

A Astronomia, apesar de interdisciplinar, é diferente da maioria das outras ciências em que podemos interagir diretamente com o objeto de estudo, afinal, não é possível dissecar, medir a massa, tocar, ou realizar outros experimentos similares. Como exemplo, temos a estrela anã-vermelha Kepler-186, localizada a, aproximadamente, 500 anos-luz da Terra na constelação de Cygnus, que possui um sistema com cinco planetas, todos com tamanhos próximos ao da Terra (ver Figura). No entanto, todos estão muito perto da estrela para possibilitar a vida, exceto, talvez, o exoplaneta Kepler – 186f.



A Figura acima ilustra uma concepção artística e comparativa entre o Sistema Solar e Sistema Kepler 186. O exoplaneta Kepler-186f é o primeiro planeta fora do Sistema Solar de tamanho similar ao da Terra (raio de 1,1 vezes o raio terrestre e um período orbital de 129,9 dias). **Crédito: NASA Ames/SETI Institute/JPL-Caltech.**

Com base na Figura e no texto acima, explique por que o exoplaneta Kepler-186f pode abrigar vida, comparativamente ao planeta Terra.

2a Questão: Equação Linear.

A fonte de energia do Sol é a fusão nuclear, especialmente o ciclo próton-próton. Este é o ciclo dominante em estrelas cuja temperatura central é menor que $15 \times 10^6 \text{K}$. Inicialmente dois átomos de hidrogênio (${}_1\text{H}^1$) se fundem para formar um núcleo de deutério (${}_1\text{H}^2$), um pósitron (e^+) e um neutrino (ν). O neutrino imediatamente escapa da estrela, enquanto que o pósitron logo colide com um elétron e ambos são aniquilados, liberando energia. Em seguida o núcleo de deutério se funde a um outro átomo de hidrogênio, para se transformar num isótopo de hélio (${}_2\text{He}^3$) com 2 prótons e 1 nêutron, liberando ainda energia na forma de fótons (γ). Por fim, dois desses isótopos se fundem para formar um átomo de hélio (${}_2\text{He}^4$) e dois núcleos de hidrogênio. Sendo assim, um total de 6 núcleos de hidrogênio estão envolvidos nas reações, mas apenas 4 deles são utilizados para formar o hélio. Reconstrua os três processos descritos acima presentes no ciclo próton-próton.

Veja, como exemplo, o primeiro processo da reação nuclear do ciclo do carbono (ou ciclo CNO, dominante em estrelas de alta massa), que inicia-se com a fusão de um núcleo de hidrogênio com um núcleo de carbono: ${}_1\text{H}^1 + {}_6\text{C}^{12} \rightarrow {}_7\text{N}^{13} + \gamma$.

3a Questão: Regra de 3 Simples.

A Lua, o satélite natural da Terra, possui aproximadamente 3000 crateras, formadas por colisões de meteoritos sobre sua superfície durante os últimos, aproximadamente, quatro bilhões de anos. A Figura abaixo apresenta a imagem da cratera Eratosthenes. Considere que cada região quadriculada tem um tamanho de 10 pixels por 10 pixels. Cada pixel da imagem representa $0,25''$ do céu ($0,25$ segundos de arco). Outra informação importante é a medida do raio da Lua: 1738km (932 segundos de arco). **Fonte:** NSSDC/ NASA. Com base nessas informações, calcule o diâmetro da cratera Eratosthenes em km. Use a linha vermelha como referência para o número de pixels.

