



Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica  
Corpo de Criação e Desenvolvimento

Processo de Seleção para Olimpíadas Internacionais de 2012

## Primeira Prova

Nesta prova há 32 questões de diferentes níveis de dificuldade. Você tem três semanas para resolvê-las.

Algumas das questões foram elaboradas para testar sua habilidade em fazer buscas por informações. Assim sendo, consultas a livros e a internet são permitidas e encorajadas. Também é permitido pedir ajuda para outras pessoas.

Entretanto, para que as condições de prova sejam iguais para todos, não é permitido que outras pessoas façam as questões por você, bem como digam pra você a resposta. Sabemos que isso é algo difícil de ser controlado, portanto, contamos com a sua ajuda e com a sua honestidade. Vale lembrar que essa é apenas a primeira etapa da seletiva e será apenas eliminatória, não contando para o resultado final.

Por fim, tenha em mente que essa prova não foi feita apenas com o intuito de testar, mas também de o estimular para que você aprenda novas coisas pelo caminho. Caso você não saiba a resposta de alguma pergunta, tente pesquisar até descobrir como a responder; isso provavelmente o ajudará no futuro.

Essa prova deve criar um nível mínimo de conhecimento, comum a todos vocês. Ela delimitará o que deve ser sabido até a data de entrega da prova, e apontará direções para os estudos posteriores. Esperamos sinceramente que ela o ajude.

- 
- 1) Qual o período de revolução de Polaris em torno da Lua, visto da Lua?
    - a. zero, pois Polaris está no polo.
    - b. um mês sideral.
    - c. um mês sinódico.
    - d. um dia solar médio.
    - e. um mês anomalístico.
  
  - 2) Qual dessas constelações nunca é visível de Ljubljana?
    - a. Scutum
    - b. Norma
    - c. Piscis Austrinus
    - d. Equuleus
    - e. Cetus
  
  - 3) Em qual dessas constelações é possível observar Urano?
    - a. Cancer
    - b. Cisne
    - c. Centauro
    - d. Pégaso
    - e. Cassiopéia



- 4) Em qual constelação está contido o asterismo da amônia?
- Touro
  - Aquário
  - Andrômeda
  - Carina
  - Oitante
- 5) É um fato conhecido que, quanto mais longe do equador, maior a diferença entre a duração do dia e da noite nos solstícios. Por que isso ocorre?
- Quanto mais perto do equador, maior é a distância até o Sol durante o inverno. Dessa forma, maior fica a noite. Igualmente, quanto mais longe do equador, menor é a distância até o Sol durante o verão. Dessa forma, maior fica o dia.
  - Quanto mais longe do equador, maior a influência da declinação no tempo que uma estrela fica acima do horizonte. Dessa forma, como a declinação do Sol varia durante o ano, conforme nos aproximamos do pólo, maior se torna a variação do tempo que ele fica acima do horizonte.
  - Quanto mais longe do equador, maior é a distância até o Sol durante o inverno. Dessa forma, maior fica a noite. Igualmente, quanto mais longe do equador, menor é a distância até o Sol durante o verão. Dessa forma, maior fica o dia.
  - Quanto mais longe do equador, maior a influência da ascensão reta no tempo que uma estrela fica acima do horizonte. Dessa forma, como a ascensão reta do Sol varia durante o ano, conforme nos aproximamos do pólo, maior se torna a variação do tempo em que ele fica acima do horizonte.
  - A variação de distância ao Sol é pequena demais para, sozinha, explicar isso.
- 6) Quantos por cento, aproximadamente, do céu não é visível de São Paulo?
- 2%
  - 4%
  - 8%
  - 16%
  - 32%
- 7) Seja  $T$  o conjunto de todos os pontos na superfície da Terra e os seguintes subconjuntos:
- $I$  = pontos entre os Trópicos de Câncer e de Capricórnio, incluindo os mesmos;
  - $P$  = pontos de latitude maior que as dos Círculos Polares, incluindo os mesmos;
  - $L$  = pontos que estão sobre uma das quatro linhas: Trópicos e Círculos Polares.
- Qual conjunto representa melhor os pontos nos quais o Sol nunca toca os respectivos zênites?
- $T - I$
  - $T - P$
  - $(T - I) \cap (T - P)$
  - $(T - I) - (L \cap I)$
  - $I \cup P$
- 8) Ainda usando a notação da questão anterior, qual conjunto representa melhor os pontos em que o Sol é visto à meia-noite exatamente uma vez por ano?
- $T - (I \cup P) \cup L$
  - $T - (I \cup P) \cup (L - (L \cap I))$
  - $L \cup ((T - I) \cap (T - P))$
  - $P \cap L$
  - $P$

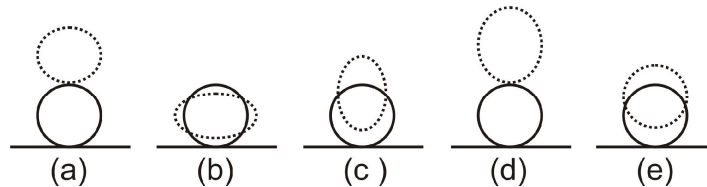


- 9) Graças à rotação da Terra, para onde os rios que correm do norte para o sul tendem a inclinar seu curso?
- para oeste.
  - para leste.
  - para oeste no Hemisfério Norte e para leste no Hemisfério Sul.
  - para leste no Hemisfério Norte e para oeste no Hemisfério Sul.
  - o curso dos rios não é significativamente afetado pela rotação da Terra.
- 10) Por que o verão é mais curto no hemisfério sul?
- Isso é assegurado pelo Tratado de Tordesilhas, o que mostra as relações de dominação do Norte imposta pela Europa às colônias do Novo Mundo.
  - O afélio, quando a velocidade angular da Terra é maior, acontece próximo ao solstício de verão do hemisfério sul.
  - O periélio, quando a velocidade angular da Terra é maior, acontece próximo ao solstício de verão do hemisfério sul.
  - O Brasil adota o horário de verão antes do começo do verão propriamente dito, mas o encerra ainda durante o Verão. Por isso, a diferença de duração é de precisamente 1 hora.
  - Isso é obviamente falso! Nos anos bisextos, o dia 29 de fevereiro ocorre durante o verão do hemisfério sul; na média, portanto, estes são mais longos.
- 11) Qual dessas não é uma vantagem dos telescópios espaciais sobre telescópios na Terra?
- Telescópios espaciais podem captar comprimentos de onda que não são possíveis a partir do solo terrestre.
  - O tempo de passagem de um objeto pelo campo de visão de um telescópio espacial pode ser diferente daquele ditado pela rotação da Terra.
  - Telescópios espaciais podem fazer fotos de exposições muito grandes, de bem mais de 24 horas.
  - As imagens nos telescópios espaciais possuem melhor resolução pela ausência de seeing atmosférico.
  - As imagens nos telescópios espaciais possuem melhor resolução pela ausência de efeitos de difração.
- 12) No Pólo Sul, em qual direção um observador irá ver o Sol nascer?
- Próximo ao Leste.
  - Próximo ao Oeste.
  - Próximo à direção contrária ao Ponto Vernal.
  - Próximo à direção do Ponto Vernal.
  - O Sol não nasce no Pólo Sul.
- 13) Para qual observador é possível determinar a distância de mais estrelas usando o método da paralaxe trigonométrica?
- Terra.
  - Netuno.
  - Mercúrio.
  - Vênus.
  - Júpiter.



- 14) Em um dia de solstício, qual o ângulo horário do Sol ao se pôr para um observador no Equador?
- 0h
  - 6h
  - 12h
  - 18h
  - Solstício é o dia em que o Sol não se põe no Equador.
- 15) Para fazer um analema lunar (isto é, uma figura similar ao analema solar, produzida por causas análogas), teríamos que fotografar a Lua em que intervalos de tempo?
- um dia solar médio.
  - um dia solar verdadeiro.
  - um dia lunar médio.
  - um mês sideral.
  - um mês sinódico.

- 16) Qual das figuras abaixo melhor representa a deformação do Sol, devida à refração, quando ele toca o horizonte?



- 17) Qual a maior distância angular entre o Sol e Vênus, aproximadamente?
- $30^\circ$
  - $45^\circ$
  - $120^\circ$
  - $135^\circ$
  - $180^\circ$
- 18) Quanto vale, aproximadamente, a razão entre os fluxos superficiais na superfície solar "média" ( $T = 5.700\text{K}$ ) e em uma mancha solar ( $T = 4.300\text{K}$ ).
- 0,6
  - 0,7
  - 1,3
  - 1,8
  - 3,1
- 19) Uma estrela foi formada por uma nuvem de gás primitiva do universo, ou seja, é a primeira vez que o gás da nuvem integra uma estrela. Qual será a composição química básica dessa estrela?
- Boro e Ferro.
  - Antimônio e Argônio.
  - Hidrogênio e Hélio.
  - Oxigênio e Hidrogênio.
  - Carbono e Hélio.



- 20) Existe muito pouco gás hélio na atmosfera terrestre. Com qual fenômeno este fato está relacionado?
- Na formação do Sistema Solar, todo o gás hélio se concentrou no Sol, não restando este gás para a formação dos planetas.
  - Como o Sol é uma estrela formada pelo gás ejetado de uma supernova, não existia hélio na nuvem de gás que formou os planetas.
  - Júpiter, pela sua gravidade, capturou todo o Hélio do disco planetário, sendo o único planeta com este gás.
  - As moléculas de gás hélio são muito leves e, por isso, atingem facilmente a velocidade necessária para escapar da gravidade do nosso planeta.
  - Os dinossauros metabolizavam hélio no lugar do oxigênio, acabando assim com o hélio da atmosfera.
- 21) Aglomerados abertos normalmente possuem estrelas jovens, mas tais estrelas são raras em aglomerados globulares. Qual fenômeno explicaria esse fato?
- Em aglomerados globulares existe mais gás, o que torna a luz que sai do aglomerado mais vermelha.
  - Em aglomerados abertos existe mais gás, o que torna a luz que sai do aglomerado mais azul.
  - Em aglomerados globulares existe mais gás, o que dificulta a formação de novas estrelas.
  - Em aglomerados abertos existe mais gás, o que favorece a formação de novas estrelas.
  - Aglomerados globulares são mais vermelhos para se parecerem com os glóbulos vermelhos do sangue humano.
- 22) Estrelas LBV (*Large Blue Variables*) são muito raras. Elas possuem grandes massas e sua principal característica é a instabilidade de suas fotosferas, com alta taxa de ejeção de massa ao longo da vida. Mesmo ejetando até 10 massas solares durante a sua vida, estas estrelas continuam sendo extremamente massivas. O que devemos esperar para o fim de uma estrela como essa?
- Que ejetem suas camadas externas em forma de nebulosa planetária, com uma estrela anã branca ao centro.
  - Que exploda em uma supernova, com um remanescente que formará de uma estrela de nêutrons ou um buraco negro.
  - Que se divida em duas estrelas menores.
  - Que continue a ejeção de massa até que toda a sua massa seja ejetada.
  - Após o final da queima de materiais em seu centro, que mantenha-se por um tempo com sua energia térmica interna, apagando lentamente.
- 23) Se medirmos o espectro de uma planta, que tipo de linhas espectrais se espera encontrar?
- Linhas de emissão correspondentes aos compostos químicos da planta.
  - Linhas de absorção correspondentes aos compostos químicos da planta, do Sol e da atmosfera.
  - Linhas de absorção correspondentes aos compostos químicos da planta e da atmosfera, e linhas de emissão correspondentes aos compostos químicos do Sol.
  - Nenhuma linha, pois plantas refletem aproximadamente como corpos negros.
  - Nenhuma linha, pois plantas não emitem luz própria.



- 24) Se analisarmos o espectro de duas estrelas iguais em tamanho e composição química, mas com velocidades de rotação diferentes, o que devemos esperar encontrar?
- Devemos encontrar linhas mais finas para a estrela que gira mais rápido.
  - Devemos encontrar linhas mais grossas para a estrela que gira mais rápido.
  - Devemos encontrar mais linhas de Hidrogênio na estrela que gira mais rápido.
  - Devemos observar um espectro mais deslocado para o vermelho para a estrela que gira mais rápido.
  - Não devemos encontrar qualquer diferença entre ambas.
- 25) Em Astronomia, um sistema binário é:
- Um sistema numérico baseado em apenas dois algarismos, 0 e 1.
  - Um sistema de trânsito onde as ruas assumem mão única e as paralelas se alternam entre um sentido e outro.
  - Um sistema composto por duas estrelas que orbitam o centro de massa comum.
  - Um sistema de dois telescópios interligados para captar imagens de maior resolução.
  - Um nome usado para corpos que apresentam dois hemisférios.
- 26) A estrela Castor, que possui magnitude visual 1,6, é na verdade um sistema composto por três sistemas binários. Considerando que todas as estrelas possuem mesma magnitude absoluta (o que não é verdade!), quanto vale a magnitude visual de cada componente de Castor?
- 0,4
  - 0,3
  - 1,9
  - 2,8
  - 3,5
- 27) A força gravitacional resultante da Via Láctea sobre o Sol aponta em sentido a qual constelação?
- Sagitário
  - Leão
  - Mosca
  - Escorpião
  - A Via Láctea não faz força sobre o Sol.
- 28) Qual das classes de corpos abaixo apresenta órbitas de maior excentricidade?
- Planetas.
  - Luas.
  - Asteróides.
  - Cometas.
  - O Sol.
- 29) Do mais próximo ao mais distante do planeta, qual é a ordem das quatro luas galileanas de Júpiter?
- Europa, Calisto, Ganimedes, Io
  - Io, Europa, Calisto, Ganimedes
  - Ganimedes, Io, Europa, Calisto
  - Io, Europa, Ganimedes, Calisto
  - Europa, Io, Calisto, Ganimedes



- 30) O satélite galileano mais próximo de Júpiter é conhecido por que tipo de fenômeno físico?
- Mares de água líquida em sua superfície, formados pelas intensas marés provocadas pelo planeta.
  - Mares de água líquida abaixo de uma camada de gelo, formados pelas intensas marés provocadas pelo planeta.
  - Intensa atividade vulcânica, potencializada pela forte influencia gravitacional e magnética do planeta.
  - Período de revolução sincronizado com o período de rotação do planeta.
  - Intensas tempestades atmosféricas, causadas pelos movimentos relativos entre a lua e o planeta.
- 31) Para a observação de planetas com o telescópio, recomenda-se utilização de oculares de pequena distância focal. Para a observação de nebulosas, a recomendação é exatamente contrária, da utilização de grandes distâncias focais nas oculares. A propriedade ligada à essa recomendação é:
- O poder de ganho de luz, pois nebulosas, por serem muito fracas, precisam de maior concentração luminosa para serem observadas.
  - O aumento, pois uma nebulosa, por ser mais distante, necessita ser mais ampliada no telescópio.
  - O campo de visão, pois pelo seu pequeno tamanho aparente as nebulosas não precisam de um campo de visão tão grande quanto o necessário para planetas.
  - A escala de placa, pois oculares maiores permitem um melhor ajuste da escala de placa ao tamanho dos pixels.
  - O aumento e o poder de ganho de luz, pois nebulosas precisam de maior amplificação na imagem para que sejam vistas mais brilhantes.
- 32) A tabela abaixo mostra a medida da posição da linha espectroscópica  $H\alpha$  (cujo comprimento de onda de laboratório é  $\lambda = 6562,8 \text{ \AA}$ ) de uma estrela cefeida, em diferentes instantes de observação. Das alternativas abaixo, qual a melhor maneira de interpretar esses dados?

t (dias)	$\lambda$ (Å)	t (dias)	$\lambda$ (Å)	t (dias)	$\lambda$ (Å)
0,9	6565,1	6,8	6564,8	11,9	6564,6
1,8	6565,1	7,8	6564,5	12,8	6564,4
2,9	6564,6	8,8	6564,5	13,8	6564,4
3,9	6564,4	8,9	6564,6	14,8	6564,7
4,9	6564,9	9,8	6565,0	15,9	6565,1
5,8	6565,1	10,8	6565,0		

- A média aritmética dos valores fornece o comprimento de onda típico das linhas dessa estrela, permitimos, via efeito doppler, sabermos a velocidade de afastamento da estrela.
- A média aritmética ponderada pelos intervalos de tempo entre as medidas fornece uma estimativa acurada, via efeito doppler, da velocidade de afastamento da estrela.
- O desvio-padrão dos dados permite dar peso menor aos dados mais distantes, fornecendo uma medida da amplitude de variação do comprimento de onda, permitindo estimar, via relação período-luminosidade, a magnitude absoluta da estrela.



- d. A variação irregular dos dados, em intervalos de tempo muito similares, indica uma pulsação irregular da estrela, decorrente de fenômenos térmicos cataclísmicos, como é comum em muitas estrelas variáveis.
- e. O intervalo médio entre os máximos e entre os mínimos fornece uma estimativa do período de pulsação da estrela, permitindo estimar, via relação período-luminosidade, a magnitude absoluta da mesma.