

# 2020 年广东省赛备考—往年省赛&国初真题精选

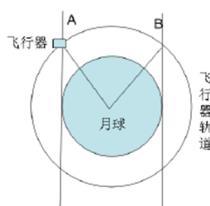
## Part 1 天文热点 (往年的热点可能现在就当常识吧ヽ(ﾟ▽ﾟ)ノ)

1. 按现有计划，嫦娥五号将成为 ( )。  
A. 世界上第一个登陆月球的探测器 B. 我国第一个从月面采样返回的探测器  
C. 我国第一个登陆月球的探测器 D. 世界上第一个登陆月球背面的探测器
  
2. 今年(2017)10 月 16 日，LIGO 团队、Virgo 团队，联合全球数十家天文机构同时宣布人类首次观测到\_\_\_\_\_产生的引力波信号。( )  
A. 双中子星并合 B. 双黑洞并合 C. 黑洞与中子星并合 D. 双白矮星并合

(啊这时事太难挑了,快进到基础常识)

## Part 2 基础常识

3. 以下哪颗恒星的视星等暗于 1.5 等 ( )  
A. 织女星 B. 参宿七 C. 老人星 D. 心宿一
  
4. 以下哪个梅西耶天体不是疏散星团 ( )  
A. M35 B. M7 C. M13 D. M45
  
5. 以下哪种说法正确 ( ) (CNAO2020 人, 懂的都懂)  
A. 速率大于 7.9km/s 的飞行器都能绕地球运动  
B. 气象预报是天文学家的工作  
C. 阳光能对被照射的物体产生微弱的推力  
D. 近地小行星近距离飞掠地球起码 2、3 年才发生一次
  
6. 以下哪个现象最罕见 ( )  
A. 日食 B. 狮子座流星暴爆发  
C. 水星凌日 D. 在广州立杆无影
  
7. 在广东地区，当双鱼座中心在子夜零点上中天的时候 ( )  
A. 台风频频光临 B. 梅雨还没有结束  
C. 昼夜基本平分 D. 大街上的行人都穿上冬装
  
8. 黄昏观测金星的最佳时间是金星处于 ( )。  
A. 东方照 B. 东大距 C. 西大距 D. 西方照
  
9. 杜甫《赠卫八处士》诗中有“人生不相见，动如参与商”，用参宿和商宿此起彼落，不能同时见到，比拟人生中挚友分散难得相见。其中参宿在 ( ) 座，商宿在 ( ) 座  
A. 猎户、天鹅 B. 大犬、天蝎 C. 猎户、天蝎 D. 狮子、摩羯
  
10. 一颗人造探月飞船进入绕月轨道做圆周运动，距离月球中心 2000 公里（月球半径 1737 公里），轨道周期 2.2 小时，若地球中心恰好位于飞船轨道平面，那么由于月球遮挡，通讯信号会中断多久？（假设电波沿



直线传播，不考虑其它效应) ( )

- A 22 分钟 B 45 分钟 C 1.2 小时 D 1.8 小时

11、1989 年发射的依巴谷卫星是专门用于测定天体距离和自行的天文卫星，得到了近 12 万颗恒星的三角视差，其最小分辨角大约 0.001 角秒，它能测到最远的距离 ( )

- A.1000 秒差距 B.1000 光年 C.0.001 秒差距 D.6280 光年

12. 织女星距离我们约 27 光年，约合 ( ) 天文单位

- A.3.26 B.170 万 C.6.3 万 D.260 万亿

13. 土星外围的光环中间有一条黑暗的缝隙把光环分为内外两部分，这条缝隙是以它的发现者的名字命名的，被称为 ( )

- A 伽利略环缝 B 惠更斯环缝 C 卡西尼环缝 D 赫歇尔环缝

14. A 星视星等值比 B 星小 10 等，它的亮度是 B 的 ( ) 倍?

- A.10000 B.100 C.10 D.1/10000

15. 如果太阳和地球之间的距离变成现在的一半，那么单位时间内地球表面接受到的阳光能量是现在的 ( ) 倍?

- A.0.5 B.2 C.4 D.8

16. 以下哪种颜色的恒星表面温度最低? ( )

- A. 蓝色 B. 白色 C. 黄色 D. 红色

17. 春季大圆弧不包括哪颗恒星? ( )

- A. 狮子座  $\gamma$  B. 牧夫座  $\alpha$  C. 室女座  $\alpha$  D. 大熊座  $\zeta$

18. 著名的狮子座流星雨和坦普尔—塔特尔彗星有关，具有 33 年的爆发周期，其极大发生的时间是: ( )

- A.11 月 19 日 B.8 月 10 日 C.12 月 14 日 D.10 月 8 日

19. 假设一个宇航员乘坐飞船以 1000 公里/秒远离地球而去，他每隔一定时间向地球发射一个信号，如果地球上的人收到信号的间隔是 1 秒，那么宇航员本人发信号的时间间隔 ( )

- A 大于 1 秒 B 小于 1 秒 C 等于 1 秒 D 难以确定

20. 广州大学计划建造一个科普用望远镜。使用一个 600 毫米口径的望远镜，看到的星星比肉眼多多少倍？设星星在空间中均匀分布。

- A. 10 倍 B. 100 倍 C. 10000 倍 D. 1000000 倍

21. 2004 年 4 月 23 日 18 时发生“金星合月”的天象。这指的是金星和月球( )。

- (A) 视位置最接近 (B) 方位角相等 (C) 赤经相等 (D) 黄经相等

22、( ) 太阳系内最大的天然卫星是?

- A、木卫三 B、海卫二 C、月球 D、土卫六

- 23、( )农历中的闰月是没有什么的月?  
(A)节气 (B)中气 (c)满月 (D)新月
- 24、( )赤道式望远镜有许多特点,下列叙述中哪一项最不可能是赤道式望远镜的特点?  
(A)使用赤道式望远镜进行天文观测时要先对准极轴.  
(B)正确安装的赤道式望远镜,可以只动一个轴就能跟踪天体.  
(C)常见的赤道式望远镜需要用重锤来平衡主镜.  
(D)赤道式望远镜的整体结构一般比口径和焦距相同的地平式望远镜更加轻便.
- 25、( )天文学家用一台光学望远镜和一台射电望远镜同时观测,已知射电望远镜的口径为500 m,有效波长为 1 mm,为达到同样的分辨率,有效波长为 550 nm 的光学望远镜的口径应为\_\_\_\_.  
(A)15.5 cm (B) 27.5 cm (C) 60 cm (D) 130 cm
- ### Part 3 观测与应用
- #### I. 行星探测
26. 根据附录 I, 请问下列哪一个选项不属于卡西尼探测器的十大科学成就: ( )  
A. 发现土卫二恩克拉多斯上活跃的冰喷泉  
B. 首次拍摄到土星光环中的垂直结构  
C. “惠更斯”在土卫六泰坦上实现了首次着陆  
D. 发现了土星环中的卡西尼环缝
27. 请问除了卡西尼-惠更斯号计划外, 还有下列哪一个探测计划对土星进行了探测? ( )  
A. 夸父计划 B. 旅行者计划 C. 阿波罗计划 D. 水手号计划
28. 根据材料二, 你认为下列哪一个说法最不可能是正确的 ( )。  
A. 地球上的天文爱好者们在晴朗的夜晚用施密特式望远镜对开普勒-10c 进行了观测  
B. 人类宇航员能在航天服的保护下承受开普勒-10c 上的重力加速度  
C. 假如将开普勒-10c 搬到地球的公转轨道上, 它的轨道周期将是 1 地球年  
D. 如果开普勒-10c 上存在居民, 则在他们眼中, 太阳系有时会被他们的恒星所遮挡
29. 开普勒-10c 所在的恒星系统中还存在另一颗行星开普勒-10b, 它的质量是地球的 3 倍, 直径是地球的 1.5 倍。那么开普勒-10b 的主要成分最可能是 ( )。  
A. 氢气和氦气 B. 冰和二氧化碳 C. 岩石和铁 D. 光子
30. 假设在某个天体表面上生活着一种和人类生物特征类似的生物, 根据你了解到的行星适居性的知识, 你猜测他们当中的天文学家最有可能观测到下列哪一种天文现象: ( )  
A. 夜空中存在着强烈的伽玛射线源, 给居民们提供取之不竭的能量  
B. 该恒星系统的“太阳”经常会突然地大幅度增加亮度, 同时释放出大量 X 射线  
C. 该天体围绕着一颗大型气态行星公转, 还能清晰地观测到该行星的光环  
D. 由于该天体有比较高的轨道偏心率, 所以冬季时的母星会比夏季时的母星看起来小很多
31. 下列哪一项探索计划和“对地球以外的星体进行生命探索”无关?

- A. SETI 计划    B. SOHO 探测器    C. 旅行者金唱片    D. 先驱者镀金铝板

## II. 测光与光谱

测光与光谱是现代天文学研究中两个最基础的手段，我们获得的大部分天体信息都是根据这两中手段得到的。下面是测光和光谱的几个例子，根据附录材料中的图形和数据回答问题。

32-33 题是关于某变星，其 B 视星等和 V 视星等的测量值如图 4-A，根据图可以判断：

32. 该星（ ）（提示：B-V 是色指数，见附录）

- A. 亮度越大，表面温度越高    B. 亮度越大，表面温度越低  
C. 表面温度不随亮度变化    D. 表面温度有时与温度正相关，有时负相关

33. 该星最可能是（ ）

- A. 激变变星    B. 食变星    C. 造父变星    D. 长周期变星

34. 现有一个未知天体，为了确定它到底是什么，有人拍摄了它的光谱（图 4-B）。图 4C-4F 分别是四种不同类型天体的典型光谱（具体信息参看附录）。由此推断，该天体最可能是。（ ）

- A. 星云    B. 正常星系    C. 恒星    D. 类星体

35. Ly $\alpha$  线是氢原子的一条复合谱线，实验室测得其波长为 1216Å。在附图的类星体光谱中已用箭头指出 Ly $\alpha$  线，以下说法正确的是（ ）

- A. 该类星体看上去的颜色比它实际要红  
B. 该类星体正在接近我们  
C. 该类星体现在十分年轻  
D. 颜色出现偏差的原因是有类星体本身的原因造成的

36. 用爱好者级的望远镜和普通单反相机拍摄，加上哪种滤镜可能很好地提高在城市中拍摄的哑铃星云的照片质量？（ ）

- A. B 波段标准滤镜    B. UHC 滤镜    C. U 波段标准滤镜    D. Ly  $\alpha$  滤镜

37. 图 4-D 中旋涡星系远离地球的速度大约是多少？（ ）

- A. 1.45 万公里/秒    B. 1450 公里/秒    C. 6 公里/秒    D. 14.5 公里/秒

38. 图 4-D 中旋涡星系到地球的距离大约多少？（ ）

- A. 1.5 亿光年    B. 2.1 亿光年    C. 4.9 亿光年    D. 6.9 亿光年

39. 图 4-F 在波长 6563 Å 处有一条明显的吸收线，这条线在某张图中也出现过。根据这条线我们最有把握判断，该恒星上有（ ）

- A. 氢    B. 氧    C. 氦    D. 氖

40. 肉眼看起来，图 4-F 的恒星的颜色接近（ ）

- A. 蓝色    B. 白色    C. 黄色    D. 红色

41. 可以看出，图 4-D 和图 4-F 中光谱的精细程度是不同的，这主要取决于光谱仪所能分辨的最小波长间隔。为了达到图 4-D 的精细程度，光谱仪所能分辨的最小波长间隔约为（ ）  
A. 10Å    B. 1Å    C. 0.1 Å    D. 0.01Å

## I. 行星探测

### 材料一 “卡西尼”土星探测十大成就

6月30日，美国航空航天局(NASA)的“卡西尼”(Cassini)探测器迎来了进入土星系统10周年的纪念日。

10年前，也就是2004年的6月30日，卡西尼抵达了这颗带有美丽光环的行星，开始环绕它运转，就此展开了原定为期4年的土星探测任务。2008年以来，NASA已经3次批准任务延期，使得科学家获得了一个前所未有的良机——在长达10年，也就是土星环绕太阳大约1/3圈的时间里，细致地观察土星及其扈从正在缓慢经历着的季节变化。

这艘无畏的无人探测器，已向地球发回了514GB的科学数据。利用这些数据，科学家已经发表了3000多篇研究论文。为了庆祝环绕土星10周年，NASA在官网上选出了“卡西尼”探测器的10大科学成就和发现。

摘自果壳网 <http://www.guokr.com/article/438704/>

### 材料二 天文学家发现“巨型地球”

这颗行星名为开普勒-10c，距离地球大约550光年，实际上是在2011年被首次发现的。

.....  
人们发现，开普勒-10c的直径大约是地球的2.35倍。他们原先认为，这颗星球足够巨大，应该拥有浓厚的大气层，看上去更像是一颗迷你版的海王星才对。果真如此的话，它的密度就不会太高，毕竟气态巨行星主要是由气体构成的。

.....  
正是这个结果，让他们大吃了一惊。这颗行星的质量是地球的17.2倍，这个数字太大了，远远超出2.35倍地球直径的一颗迷你版海王星所应有的质量。这意味着，该行星的密度大约为7.5克/立方厘米，高得让人咂舌——要知道，地球的密度才只有5.5克/立方厘米，而典型的气态巨行星密度仅有1克/立方厘米左右。如此高的密度意味着，这颗行星必定是岩石星球，就像地球这样。

摘自果壳网 <http://www.guokr.com/article/438541/>

### 材料三

行星适居性是天文学里对星体上生命的出现与繁衍潜力的评估指标，它可以适用于行星及行星的天然卫星。

生命的必要条件是能量来源（通常是太阳能但并不全然）。通常当其他条件，如该行星的物理和化学条件成熟后，才能称该行星为适合生命居住的。外星生命的存在仍是未知之数，行星适居性是以太阳系及地球的环境推测其他星体是否适合生命居住。行星适居性较高的星体通常是那些拥有持续与复杂的多细胞生物与单细胞生命系统的星体。对行星适居性的研究和理论是天体科学的组成部分，正在成为一门新兴学科——太空生物学。

对地球以外的星体进行生命探索是极古老的话题，最初是属于哲学及物理学的研究领域。20世纪后期有两个重大突破，一是使用探测器对太阳系里其他行星与卫星进行观察，获得了这些星体的资料，并将其与地球的相关资料作比较；二是太阳系外行星的发现，它们是在1995年被首度发现的，其后进度不断加快。这些发现证明了太阳并不是唯一的拥有行星的

星体，扩阔了探索适合生命居住的行星的范围，使太阳系外星体亦被纳入研究。

摘自维基百科

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%A1%8C%E6%98%9F%E9%81%A9%E5%B1%85%E6%80%A7>

#### 第 IV 题图

提示：

- 1.如果觉得离散的数据点看着眼花，不妨尝试把 数据点先连起来，也许就能发现规律。
2. $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$  。
- 3.相对强度可以简单理解为所有波段上的强度都除以一个常数。虽然强度读数改变了，但是光谱的形状没有改变

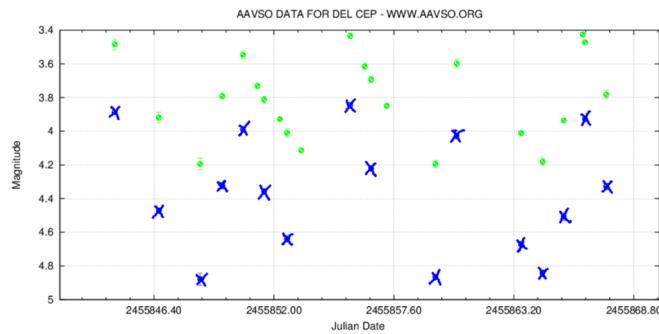


图 4-A 变星亮度图。横坐标是儒略日，纵坐标是视星等。其中 叉 代表 B 波段 星等数据，圆点代表 V 波段星等数据（关于 B 和 V 波段，参看图 4 G）。

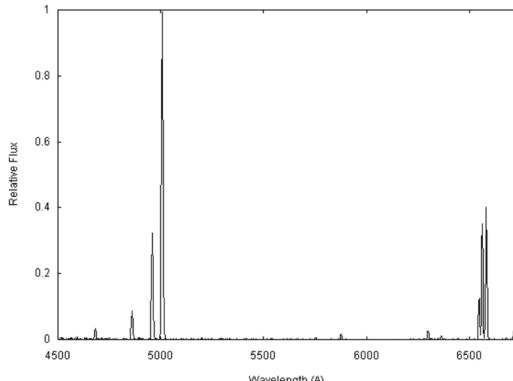


图 4-B 未知天体的光谱。横坐标是波长，以埃 ( $\text{\AA}$ ) 为单位；纵坐标是相对强度，以 5007  $\text{\AA}$  波长上二次电离氧原子 ([OIII]) 的谱线强度为 1。其他谱线的强度值等于其绝对强度与 [OIII] 线绝对强度的比。

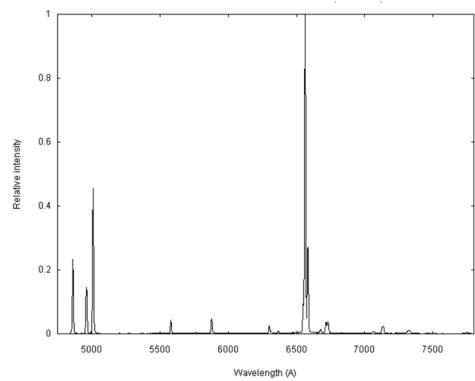


图 4-C 某个发射星云的光谱。横坐标是波长，纵坐标是相对强度，以氢的巴尔末线 H $\alpha$ 线（波长 6563  $\text{\AA}$ ）强度为 1。其它谱线的强度值等于其绝对强度与 H $\alpha$ 线绝对强度的比。

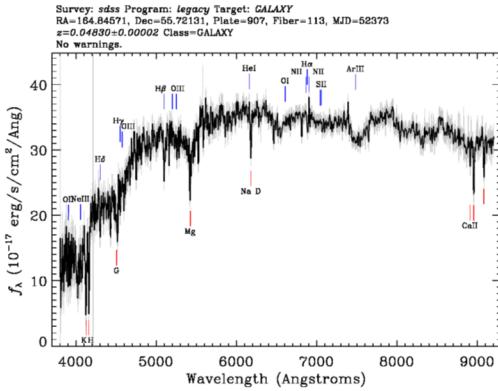


图 4-D 某正常旋涡星系的光谱。横坐标是波长，以埃 ( $\text{\AA}$ ) 为单位；纵坐标是辐射流量 (红移为  $z = 0.04830 \pm 0.00002$ )。

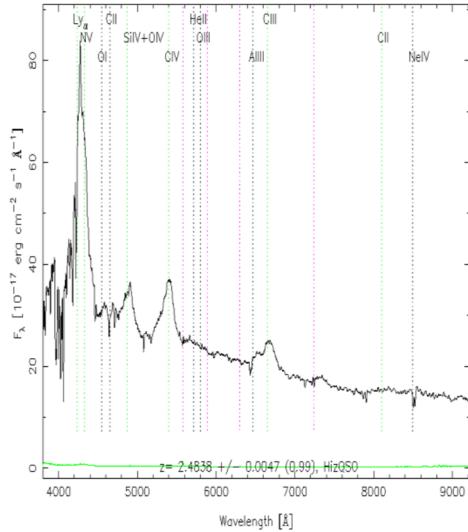


图 4-E 某个类星体的光谱。横坐标是波长，以埃 ( $\text{\AA}$ ) 为单位；纵坐标是辐射流量。Ly $\alpha$ 线(图中最强的发射线)已用箭头标出。

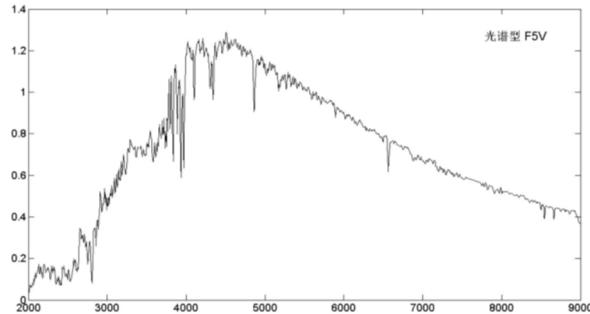


图 4-F 某 F5V 型主序恒星的光谱。横坐标是波长，以埃 ( $\text{\AA}$ ) 为单位；纵坐标是相对强度，以 5556  $\text{\AA}$  处的强度为 1。

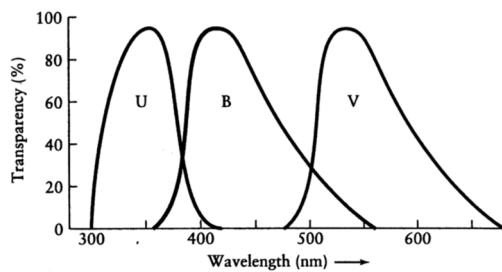


图 4-G 天体测光常用的 UBV 三色测光系统，三条曲线分别表示 U、B、V 三个波段的波长范围 (横坐标) 和透光率 (纵坐标)。三个波段的中心波长分别是:U 波段 365nm, B 波段 445nm, V 波段 551nm (1nm=10  $\text{\AA}$ )。纵坐标表示对各波长上的透光率

**色指数 (Color Index):** 一颗恒星在不同波段的视星等之差称为色指数，如 B-V，或 U-B，这里的 U, B, V 特指三个波段的视星等值。例如，黄色的太阳 B-V=0.66，蓝色的猎户座参宿七色指数 B-V= -0.03。

可见光波段划分（来源：维基百科）：

颜色	波长范围
紫色	380–450 nm
靛色	450–475 nm
蓝色	476–495 nm
绿色	495–570 nm
黄色	570–590 nm
橙色	590–620 nm
红色	620–750 nm

光谱：光的强度随波长的分布称为光谱。天体的光谱除了有光强随波长连续的变化，还通常会有一些尖锐的线状结构，称为谱线。谱线强度低于连续谱的，是由于原子、离子或分子吸收了连续谱辐射中特定波长的能量造成的结构，叫做吸收线（如图 4-D 中的 Mg 线等），谱线强度高于连续谱的，是由于原子、离子或分子在特定波长的辐射超过了连续谱强度造成的结构，叫做发射线（如图 4-E 中的 Ly $\alpha$  线等）。

## 附录

万有引力常数	$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{kg}^{-2}$	太阳半径	$6.96 \times 10^8 \text{ m}$
普朗克常数	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$	太阳亮度	$3.9 \times 10^{26} \text{ W}$
波尔兹曼常数	$k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$	太阳视星等	4.79
斯蒂潘-波尔兹曼常数	$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$	太阳热星等	4.72
真空光速	$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$	地球质量	$5.96 \times 10^{24} \text{ kg}$
元电荷	$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$	地球半径	6378 km
辐射常量	$a = 7.57 \times 10^{-16} \text{ J} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{K}^{-4}$	月球质量	$7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$
质子质量	$m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	月球半径	1738 km
电子质量	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	火星质量	$6.42 \times 10^{23} \text{ kg}$
中子质量	$m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	火星半径	3397 km
太阳质量	$1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$		

### 万有引力定律

$$F = \frac{GMm}{r^2}$$

### 普森公式

$$m = -2.5 \lg E + \text{常数}$$

### 距离模数

$$m - M = 5 \lg r - 5$$

r 为天体距离，以秒差距为单位

### 活力公式

$$v^2 = G(M + m) \left( \frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)$$

### 望远镜极限角分辨率

$$\theta'' = \frac{1.22 \lambda}{D}$$

### 哈勃定律

$$v = hd \quad (v: \text{星系推行速度}, h \text{ 哈勃常数}, d \text{ 距离})$$

### 多普勒公式

$$v = cz \quad (v: \text{视向速度}, c \text{ 光速}, z \text{ 红移})$$

答案：

BADCC BCBCB ABCAC DAABD CABDB DBACC BACAA BADAB C