

هفتمین دوره مسابقه سراسری نجوم

سوالات سطح پیشرفته

مرکز مطالعات و پژوهش های فلکی - نجومی

[Http://www.nojumi.org](http://www.nojumi.org)

E.mail: nojumi@nojumi.org

تلفن: ۱۵-۲۹۳۶۳۱۱ ۰۲۵۱ شماره: ۲۹۱۳۵۵۵ ۰۲۵۱

با همکاری:

رادیو سراسری معارف، موسسه نجوم کبریا و انجمن نجوم آماتوری

داوطلب گرامی! لطفاً قبل از شروع، به نکات زیر توجه نمایید:

- به ازای هر دو پاسخ غلط، یک امتیاز منفی در نظر گرفته می شود.
- در پاسخ دادن دقت نمایید، به پاسخ های مخدوش امتیازی تعلق نخواهد گرفت.
- پیگیری نتیجه آزمون، بر اساس داده های کارت است. لذا در حفظ کارت ورود به آزمون خود دقت فرمایید.

زمان پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

بسم الله الرحمن الرحيم

۱. اگر اختلاف قدر دو ستاره ۱۰ باشد، ستارهٔ پرنورتر چند برابر روشن تر از ستارهٔ کم نورتر است؟

(الف) ۱۰۰۰۰

(ب) ۲۵۰۰۰

(ج) ۵۰۰۰۰

(د) ۱۰۰۰۰۰

۲. ستاره‌ای با فاصلهٔ ۱ پارسک و قطر زاویه‌ای ۱ میلی ثانیهٔ قوس اندازه‌گیری شده است. قطر آن چند برابر قطر خورشید است؟

(الف) ۰/۱

(ب) ۱

(ج) ۱۰

(د) ۵

۳. فاصلهٔ ابر ماژلانی بزرگ از ما $51/2 \text{ kpc}$ است. در کهکشانی یک متغیر قیفاووسی مشاهده شده که ۴۰۰۰۰ بار کم نورتر از یک قیفاووسی با دورهٔ تناوب مشابه در ابر ماژلان بزرگ است. فاصلهٔ آن کهکشان از ما چقدر است؟

(الف) 5120 kpc

(ب) 10240 Kpc

(ج) 15360 kpc

(د) 20480 Kpc

۴. اختروشی با سرعت 60000 kms^{-1} در حال دور شدن از ما است. مقدار قرمزگرایی آن برابر است با:

(الف) ۰/۵

(ب) ۰/۴

(ج) ۰/۳

(د) ۰/۲

۵. قدر ظاهری ستاره‌ای ۱۰ و اختلاف منظر آن ۰/۱ ثانیهٔ قوسی است. قدر مطلق آن برابر است با:

(الف) ۱۰

(ب) ۸/۲

(ج) ۷

(د) ۶/۶

۶. دو سیاه‌چاله را تصور کنید که جرم یکی دو برابر جرم دیگری باشد، شعاع شوارزچیلد سیاه‌چالهٔ سنگین تر به سیاه‌چالهٔ سبک تر برابر است با:

(الف) ۰/۵

(ب) ۲

(ج) ۴

(د) ۸

۷. تابش از ناحیه اطراف یک سیاه‌چالهٔ فوق سنگین، در مقیاس زمانی ۱۰ ساعت، به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌کند. با توجه به اینکه نور فاصلهٔ یک واحد نجومی را در مدت ۸/۳۲ دقیقه طی می‌کند، شعاع ناحیه به مرکزیت مرکز سیاه‌چاله بر حسب واحد نجومی برابر است با:

(الف) ۵۱

(ب) ۶۳

(ج) ۷۲

(د) ۸۲

۸. اگر دو ستارهٔ گرفتی دوتایی با دورهٔ تناوب ۵۰ ساعت، ۱۰ میلیون کیلومتر از هم فاصله داشته باشند و زمان گرفت ۱۰ ساعت طول بکشد، قطر ستارهٔ پوشش‌دهنده تقریباً چند برابر خورشید است؟

(الف) ۳/۷۵

(ب) ۴/۵

(ج) ۵/۲۵

(د) ۶/۵

۹. اگر قطر و دمای سطحی ستاره‌ای ۳ برابر خورشید باشد، درخشندگی آن در مقایسه با خورشید چقدر است؟

(الف) ۸۱ (ب) ۲۴۳

(ج) ۴۸۶ (د) ۷۲۹

۱۰. در یک تلسکوپ شکستی با دهانه ۷۰ cm تقریباً تا چه اختلاف قدری نسبت به چشم غیر مسلح (قطر مردمک چشم ۷ mm فرض شود) رؤیت می‌شود؟

(الف) ۸ (ب) ۱۰

(ج) ۱۲ (د) ۱۶

۱۱. برای تلسکوپ با دهانه ۵۵ cm، با صرف نظر از اثرات دیگر، برای رصد نور سبز (طول موج 10^{-7} m × ۵/۵) اندازه قرص ایری برابر است با:

(الف) ۰/۱ ثانیه قوس (ب) ۰/۲۵ ثانیه قوس

(ج) ۰/۴ ثانیه قوس (د) ۰/۵۵ ثانیه قوس

۱۲. تفکیک‌پذیری آینه ۲/۴ متری تلسکوپ هابل در طول موج 10^{-6} m × ۰/۵ برابر است با:

(الف) ۰/۰۱ ثانیه قوس (ب) ۰/۰۲ ثانیه قوس

(ج) ۰/۰۴ ثانیه قوس (د) ۰/۰۶ ثانیه قوس

۱۳. برای ساخت یک عدسی دو کوژ باریک با فاصله کانونی ۱۰۰ cm از شیشه‌ای با ضریب شکست ۱/۵ استفاده شده است؛ با فرض یکی بودن شعاع‌های انحنای دو سطح، شعاع انحنای برابر است با:

(الف) ۲۰۰ cm (ب) ۱۵۰ cm

(ج) ۱۰۰ cm (د) ۵۰ cm

۱۴. ماهواره‌ای با نیم‌قطر بزرگ مداری‌اش به اندازه ۰/۸ اندازه نیم‌قطر بزرگ مدار ماهواره‌ای همسانگرد به دور زمین می‌گردد. تقریباً در چه مدت این ماهواره یک‌بار به دور زمین می‌گردد؟

(الف) ۱۱ ساعت و ۴۵ دقیقه (ب) ۱۳ ساعت و ۱۵ دقیقه

(ج) ۱۵ ساعت و ۴۵ دقیقه (د) ۱۷ ساعت و ۱۰ دقیقه

۱۵. کدام مورد با قانون تیتوس - بد مطابقت ندارد؟

(الف) ۱۰ - ۲/۸ - ۰/۷ (ب) ۱۹/۸ - ۲/۸ - ۰/۴

(ج) ۵/۲ - ۱/۶ - ۰/۷ (د) ۲/۸ - ۱ - ۰/۴

۱۶. رده‌های طیفی ستارگان به ترتیب افزایش دما (از راست به چپ) عبارتند از:

(الف) O, B, A, F, G, K, M (ب) M, K, G, F, A, B, O

(ج) O, M, K, G, F, B, A (د) A, B, F, G, K, M, O

۱۷. کدام مورد شناسایی سیارات فراخورشیدی را شامل نمی‌شود؟

- (الف) جنبش دوپلری، گذر سیاره‌ای
 (ب) جنبش دوپلری، ستاره سنجی
 (ج) عدسی گرانشی، اختلاف منظر
 (د) عدسی گرانشی، ستاره سنجی

۱۸. عامل حذف گیسو در تلسکوپ ریچی - کریتین چیست؟

- (الف) سهموی بودن آینه اولیه و هذلولی‌گون بودن آینه ثانویه
 (ب) هذلولی‌گون بودن آینه اولیه و سهموی بودن آینه ثانویه
 (ج) سهموی بودن آینه‌های اولیه و ثانویه
 (د) هذلولی‌گون بودن آینه‌های اولیه و ثانویه

۱۹. اپتیک‌های فعال و سازگار به ترتیب برای تصحیح خطاهای ناشی از ... و ... کاربرد پیدا می‌کنند.

- (الف) تلاطم جوی - تأثیرات گرانشی و حرارتی
 (ب) تلاطم جوی - تأثیرات گرانشی
 (ج) تأثیرات گرانشی - تأثیرات حرارتی
 (د) تأثیرات گرانشی و حرارتی - تلاطم جوی

۲۰. نمونه‌های ذرات اولیه و ثانویه پرتوهای کیهانی، به ترتیب شامل هسته‌های ... و ... هستند.

- (الف) کربن، لیتیم - اکسیژن، برلیوم
 (ب) بور، لیتیم - اکسیژن، کربن
 (ج) اکسیژن، کربن - لیتیم، برلیوم
 (د) اکسیژن، لیتیم - کربن، برلیوم

۲۱. طولانی‌ترین زمان ممکن برای یک کسوف کامل ... است و در ... رخ می‌دهد.

- (الف) حدود ۷/۵ دقیقه - عرض ۴۵ درجه شمالی
 (ب) حدود ۹/۵ دقیقه - استوا
 (ج) حدود ۹/۵ دقیقه - عرض ۴۵ درجه جنوبی
 (د) حدود ۷/۵ دقیقه - استوا

۲۲. تأخیر شاپیرو، تأییدی است بر نظریه:

- (الف) نسبیت خاص
 (ب) نسبیت عام
 (ج) نسبیت عام و خاص
 (د) جاذبه عمومی نیوتن

۲۳. طبق تعریف بین‌المللی اتحادیه نجوم، کدام مورد از تعریف سیاره خارج است؟

- (الف) نباید مدار آن بیضوی خیلی کشیده باشد.
 (ب) به دور خورشید می‌گردد.
 (ج) جرم آن در حال تعادل هیدرواستاتیک قرار داشته باشد.
 (د) سیاره مدار خود را پاک کرده باشد.

۲۴. کدام مورد، از روش‌های اندازه‌گیری دمای سطح سیاره نیست؟

- (الف) بازتاب نور خورشید از سطح آن
 (ب) رصدهای راداری
 (ج) اندازه‌گیری شدت تابش رادیویی از سطح آن
 (د) اندازه‌گیری مستقیم با ابزار

۲۵. مدت یک دوره ساروس برابر است با:

- (الف) ۵۴ سال و ۳۴ روز
 (ب) ۱۹ سال و ۱۱ روز و ۶ ساعت
 (ج) ۳۶ سال و ۱۱ روز
 (د) ۱۸ سال و ۱۱ روز و ۸ ساعت

۲۶. نوترینوهای مورد بحث در مدل استاندارد فیزیک ذرات عبارتند از:

- (الف) الکترونی، میونی، پوزیترونی
 (ب) الکترونی، میونی، تائویی
 (ج) پوزیترونی، میونی، تائویی
 (د) الکترونی، پوزیترونی، تائویی

۲۷. کدام مورد از روش اختلاف منظر طیف‌نگاری برای اندازه‌گیری فاصله ستارگان نیست؟

- (الف) ارتباط بین رده طیفی و درخشندگی بی‌نقص و کامل نیست.
 (ب) نور ستاره توسط غبار بین راه جذب می‌شود.

(ج) عدسی‌های گرانشی در این روش اختلال ایجاد می‌کنند.

(د) قطر زاویه‌ای، سن ماه، اختلاف ارتفاع هلال با خورشید

۲۸. دانشمندی که مقیاس قدر را به صورت کمی تعریف کرد:

- (الف) بطلمیوس
 (ب) عبدالرحمن صوفی
 (ج) نورمن باگسون
 (د) هیپارکوس

۲۹. لایه‌های خورشید از مرکز به طرف خارج، به ترتیب عبارتند از:

- (الف) هسته، ناحیه تابشی، ناحیه همرفتی، شیدسپهر، فامسپهر، تاج
 (ب) هسته، ناحیه همرفتی، ناحیه تابشی، فامسپهر، شیدسپهر، تاج
 (ج) هسته، ناحیه همرفتی، ناحیه تابشی، شیدسپهر، فامسپهر، تاج
 (د) هسته، ناحیه تابشی، ناحیه همرفتی، فامسپهر، شیدسپهر، تاج

۳۰. کدام مورد به انبساط جهان مربوط نیست؟

- (الف) زمینه ریزموج کیهانی
 (ب) قرمزگرایی دوپلری
 (ج) عمر حدوداً ۱۴۰۰۰ میلیون سالی جهان
 (د) قرمزگرایی کیهان‌شناختی

۳۱. کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) ماده مرئی کمتر از ماده تاریک و مجموع این دو کمتر از انرژی تاریک است.
 (ب) ماده مرئی کمتر از ماده تاریک و انرژی تاریک برابر با ماده تاریک است.
 (ج) ماده مرئی کمتر از انرژی تاریک و مجموع این دو برابر با انرژی تاریک است.
 (د) ماده مرئی کمتر از انرژی تاریک و مجموع این دو کمتر از ماده تاریک است.

۳۲. وجه تمایز کهکشان‌های فعال در چیست؟

- (الف) وجود سیاه‌چاله سنگین در مرکز کهکشان
 (ب) تولید نور فروسرخ زیاد
 (ج) تولید نور فرابنفش زیاد
 (د) مقدار تابش رادیویی زیاد

۳۳. اگر کمترین مقدار طول جغرافیایی ایران در موقعیت شمال غربی تقریباً برابر با ۴۴ درجه و بیشترین مقدار آن در جنوب شرقی تقریباً ۶۳ درجه باشد، مقدار اختلاف اذان ظهر در این دو نقطه تقریباً برابر است با:

- (الف) همواره ۱ ساعت و ۱۶ دقیقه
 (ب) ۱ ساعت و ۱۶ دقیقه در اول تیر
 (ج) ۵۶ دقیقه در اول دی
 (د) دانستن عرض جغرافیایی هم لازم است

۳۴. روش‌های کسب اطلاعات از جهان عبارتند از:

- (الف) پرتوهای کیهانی و امواج گرانشی
 (ب) پرتوهای کیهانی و امواج الکترومغناطیس
 (ج) امواج گرانشی و امواج الکترومغناطیس
 (د) پرتوهای کیهانی، امواج گرانشی و امواج الکترومغناطیس

۳۵. خوشه‌های باز ستاره‌ای نسبت به خوشه‌های کروی ... و ... هستند.

- (الف) پیرتر - در امتداد صفحه راه شیری
 (ب) جوان‌تر - در امتداد صفحه راه شیری
 (ج) پیرتر - در نواحی مختلف راه شیری
 (د) از نظر سن شبیه هم بوده - در نواحی مختلف راه شیری

۳۶. جسم سیاه جسمی است که ...

- (الف) تمام تابش‌های الکترومغناطیس مرئی را که بر آن می‌تابد، جذب کند.
 (ب) تمام تابش‌های الکترومغناطیس غیرمرئی را که بر آن می‌تابد، جذب کند.
 (ج) تمام تابش‌های الکترومغناطیس را که بر آن می‌تابد، جذب کند.
 (د) تمام تابش‌های الکترومغناطیس را که بر آن می‌تابد، بازتابش کند.

۳۷. هنگامی که برای یک ناظر سمت خورشید با سمت قبله برابر می‌شود:

- (الف) لزوماً خورشید در سمت‌الرأس کعبه قرار می‌گیرد.
 (ب) لازم نیست خورشید در سمت‌الرأس کعبه قرار گیرد.
 (ج) لازم است میل خورشید با عرض جغرافیایی کعبه برابر شود.
 (د) بُعد خورشید با طول جغرافیایی کعبه برابر می‌گردد.

۳۸. به طور معمول، لحظه‌ای که به عنوان ملاک محاسبه ظهر شرعی در نظر گرفته می‌شود، هنگامی است که:

- (الف) لبه ماه در حال وارد شدن به نصف‌النهار ناظر باشد.
 (ب) لبه ماه در حال خارج شدن از نصف‌النهار ناظر باشد.
 (ج) مرکز جرم خورشید مماس بر نصف‌النهار ناظر شود.
 (د) مرکز جرم خورشید به بیشترین ارتفاعش برسد.

۳۹. تشخیص نور هلال از نور روشنایی آسمان بستگی دارد به:

- (الف) بخش روشن و قطر زاویه‌ای ماه
 (ب) بخش روشن و سن ماه
 (ج) قطر زاویه‌ای و سن ماه
 (د) بخش روشن، قطر زاویه‌ای و سن ماه

۴۰. الغ بیگ در تهیه زبجش از چه کسانی کمک گرفت؟

- (الف) غیاث‌الدین کاشانی، قطب‌الدین شیرازی
 (ب) غیاث‌الدین کاشانی، صلاح‌الدین رومی
 (ج) قطب‌الدین شیرازی، صلاح‌الدین رومی
 (د) قطب‌الدین شیرازی، کمال‌الدین فارسی

ثابت‌ها

ثابت جهانی گرانش: $6/67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 / Kg^2$

ثابت قانون وین: $289 \times 10^5 \text{Å} \cdot K$

ثابت قانون استفن - بولتزمن: $5/671 \times 10^{-8}$

جرم خورشید: $2/2 \times 10^{30} Kg$

جرم زمین: $6/6 \times 10^{24} Kg$

دمای سطح خورشید: $5750^\circ K$

ضریب توان تفکیک: $2/52 \times 10^5$

قدر ظاهری خورشید: $-26/7$

قدر مطلق خورشید: $+4/82$

قطر خورشید: $1/4 \times 10^9 m$

سازمان اسرارآمیز آسمان

آذر ماه ۱۳۹۱

هفتمین دوره مسابقه سراسری نجوم

مرکز مطالعات و پژوهشهای فکلی-نجمی

تلفن: ۱۵ - ۲۹۳۶۳۶۳۱

آیند نام: ۱۵ مهر ماه الی ۱۵ آبان ماه ۱۳۹۱

با مراجعه به مراکز نجومی، پژوهش سزاهای سراسر کشور بصورت اینترنتی

www.nojumi.org

جوایز: تسکوب ، دوربین دو چشمی ، نسخه انفرادی از اخبار نجوم اسلامی و...

