

چهارمین دوره مسابقه سراسری نجوم سوالات سطح پیشرفته

مرکز مطالعات و پژوهش‌های فلکی – نجومی

<http://www.nojumi.org>

Email: info@nojumi.org

تلفن: ۱۵-۲۹۳۶۳۱۳ - ۰۲۵۱ - ۲۹۱۳۵۵۵ - ۰۲۵۱ - ۲۹۱۳۵۵۵

با همکاری:

انجمن نجوم ایران، سازمان فضایی ایران،

صنعت اپتیک اصفهان، شبکه چهار سیما، رادیو معارف،

ایران اپتیک، مؤسسه مالی و اعتباری مهر، مؤسسه یاسین

۱۱ اردیبهشت ۱۳۸۸

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

❖ به ازای هر دو پاسخ غلط، یک امتیاز منفی در نظر گرفته می‌شود.

❖ در پاسخ دادن دقت نمایید. به پاسخ‌های مخدوش امتیازی تعلق نخواهد گرفت.

❖ پیگیری نتیجه آزمون، بر اساس داده‌های کارت است. لذا در حفظ کارت ورود به آزمون خود دقت فرمایید.

زمان پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

۱. کدام یک نسل جدید تلسکوپ‌های فضایی است؟

(الف) هابل

(ب) جیمز وب

(ج) ایندیور

(د) سایوز

۲. ساکنان ایران در چه ماهی بدر را می‌توانند نزدیک سمت الرأس ببینند؟

(الف) فروردین

(ب) تیر

(ج) مهر

(د) دی

۳. منظور از مدت شفق چیست؟

(الف) بازه‌ی زمانی میان غروب خورشید و لحظه‌ای که فاصله سمت الرأسی آن 18° است.

(ب) بازه‌ی زمانی میان غروب خورشید و لحظه‌ای که فاصله سمت الرأسی آن 108° است.

(ج) بازه‌ی زمانی میان فرو رفتن خورشید به زیر افق تا زمان مشاهده نشدن خورشید است.

(د) بازه زمانی میان غروب خورشید و لحظه‌ای که فاصله سمت الرأسی آن 90° است.

۴. ستاره‌ای در ساعت ۲۱، ۲۵ مهر در نصف‌النهار مکان شما دیده می‌شود. در ۲۵ آذر، چه

زمانی این ستاره را در نصف‌النهار مکانتان مشاهده می‌کنید؟

(الف) ۱۸:۵۶

(ب) ۱۹

(ج) ۱۷

(د) یک بامداد

۵. هر گاه ۴ اتم هیدروژن در دماهای زیاد و در حوالی مرکز ستاره با هم ترکیب شوند و یک

اتم هلیوم را بوجود آورند مقدار انرژی تبدیل شده بر حسب ژول چقدر است؟

(الف) 45×10^{-11}

(ب) $6/0.21 \times 10^{-12}$

(ج) 45×10^{-13}

(د) $6/179 \times 10^{-12}$

۶. کدام جرم تنها سیاره می‌تواند باشد؟

(الف) جرمی که به تعادل هیدرواستاتیکی رسیده باشد.

(ب) جرمی که مدار خود را پاک کرده باشد.

(ج) جرمی که مستقلاً برگرد ستاره‌ای گردش کند.

(د) جرمی که دارای قمر باشد.

۷. چگالی سطحی متوسط سیاره‌ای g/cm^3 ۷۵ / ۲ ست. در صورتی که چگالی متوسط کل

سیاره g/cm^3 ۵۷ / ۵ باشد، منطقی‌ترین پاسخ برای اختلاف در مقادیر چگالی داده شده چیست؟

الف) چگالی مواد سطحی به دلیل تشکیل سطح سیاره از مواد مختلف کمتر است.

ب) حجم مواد تشکیل دهنده سطح سیاره بیشتر است.

ج) مواد تشکیل دهنده درون سیاره چگال‌تر و سنگین‌تر است.

د) مواد تشکیل دهنده سطح سیاره چگال‌تر و سنگین‌تر است.

۸. کدامیک از جملات زیر صحیح نیست؟

الف) ستارگانی از نوع طیفی O و B از جمله پرجرم‌ترین ستارگان بشمار می‌آیند.

ب) ستارگان چگال‌تر قدر مطلق بیشتری دارند.

ج) ستارگانی که جرم بیشتری دارند درخشندگی بیشتری دارند.

د) در نمودار H-R قدر مطلق ستارگان غول پایین است.

۹. طول موج انرژی ماکزیم ستاره‌ای برابر $4700 \text{ \AA}$ است. دمای این ستاره چقدر است؟

الف) ۸۱۸۰ کلوین

ب) ۶۱۵۰ کلوین

ج) ۶۱۵۰۰ کلوین

د) ۶۱/۰۵۰ کلوین

۱۰. درخشندگی شعری یمانی ۲۷ و دمای آن ۹۸۰۰ کلوین است قطر آن چند برابر قطر

خورشید خواهد بود؟

الف) ۱/۸

ب) ۸/۱

ج) ۹/۱

د) ۲

۱۱. طول موج یکی از خطوط آهن در طیف مقایسه برابر $5270 \text{ \AA}$ است همان خط در طیف ستاره به

اندازه $5278 \text{ \AA}$ ، به سمت آبی تغییر مکان یافته است سرعت شعاعی ستاره را به دست آورید؟

الف) با سرعت 300 Km/s به ما نزدیک می‌شود.

ب) با سرعت 30 Km/s از ما دور می‌شود.

ج) با سرعت 300 Km/s از ما دور می‌شود.

د) با سرعت 30 Km/s به ما نزدیک می‌شود.

۱۲. ماه در صورت فلکی قوس است. از دید ناظری که در ماه است، زمین در کدام صورت

فلکی دیده می‌شود؟

الف) عقرب

ب) جوزا

ج) جدی

د) ثور

۱۳. کدام یک از اجسام زیر در آسمان با چشم غیر مسلح دیده نمی شود؟

الف) اورانوس ب) خوشه کروی جاثی (M۱۳)

ج) کهکشان آندرومدا (M۳۱) د) سحابی حلقوی شلیاق (M۵۷)

۱۴. کدام دانشمند توانست چرخش زمین را نشان دهد؟

الف) اراتستن ب) گالیله

ج) نیوتون د) فوکو

۱۵. میدان دید ظاهری چشمی یک تلسکوپ ۴۰° است فاصله کانونی چشمی آن ۱۰ میلیمتر

است و فاصله کانونی شیئی آن ۸۰۰ میلیمتر است. توان بزرگنمایی و میدان دید واقعی آن

چقدر است؟

الف) ۸۰، $\frac{1}{4}$ ° ب) ۸۰، ۲° ج) ۸، ۲° د) ۸، $\frac{1}{4}$ °

۱۶. از آیه ۶ سورة شمس (سوگند به زمین و آن کس که آن را گسترد) و آیه ۳۰ سورة

نازعات (و پس از آن، زمین را با غلطانیدن گسترد) کدام مورد را می توان استفاده کرد؟

الف) حرکت انتقالی زمین ب) حرکت وضعی زمین

ج) حرکت تقدیمی د) الف و ب

۱۷. نخستین سیارک در تاریخ کشف شد.

الف) اول ژوئیه ۱۸۰۱ ب) آخر ژوئیه ۱۸۰۱

ج) اول ژانویه ۱۸۰۱ د) آخر ژانویه ۱۸۰۱

۱۸. تفاوت ماه هلالی با ماه نجومی، ناشی از:

الف) تغییرات در سرعت مداری ماه است. ب) حرکت انتقالی زمین است.

ج) تغییرات در سرعت مداری زمین است. د) حرکت انتقالی ماه است.

۱۹. کدام یک از آیات ذیل برای حرکت وضعی زمین استدلال شده است؟

الف) سورة شمس، آیه ۶: سوگند به زمین و آن کس که آن را گسترد.

ب) سورة نمل، آیه ۸۹: و کوهها را می بینی و گمان می کنی که ایستاده است در حالی که مانند ابرها

در حرکت هستند.

ج) سورة طه، آیه ۵۳: اوست که زمین را برای شما گهواره قرار داد.

د) گزینه های الف و ب.

۲۰. کدام یک از عوامل زیر موجب وزش بادهای پرسرعت در سیاره مریخ است؟

الف) فعال بودن مریخ از لحاظ زمین‌شناختی

ب) اختلاف دما و فشار در مرز کلاهک‌های قطبی مریخ

ج) نظریه وجود منبع گرمایی چند لایه درونی مریخ

د) وجود غبارهای مطلق در جو مریخ

۲۱. کدام ستاره جوان‌تر است؟

الف) خورشید

ب) شعرای یمانی

ج) قلب العقرب

د) سماک رامج

۲۲. کدام یک از گزینه‌های زیر از آیه الم نجعل الارض کفاتا (مگر زمین را کفایت نکردانیدیم)

استفاده نمی‌شود؟

الف) حرکت وضعی

ب) حرکت انتقالی

ج) نیروی جاذبه

د) جمع کردن مردگان و زندگان در قیامت

۲۳. منظومه شمسی

الف) در حباب محلی با دمای صفر درجه قرار گرفته است.

ب) تنها در ۲۰۰ واحد نجومی محصور است.

ج) درون ابر محلی در بازوی نهایی کهکشان قرار گرفته است.

د) وسعتی در حدود ۱۰۰/۰۰۰ واحد نجومی را در بر می‌گیرد.

۲۴. کدام یک از ماههای سال بهترین زمان برای رصد کردن عطارد است؟

الف) اسفند و فروردین

ب) تیر و مرداد

ج) مهر و آبان

د) بهمن و اسفند

۲۵. نزدیک‌ترین سیاره‌ی کوتوله به خورشید...

الف) در کمربند اسکاترد است.

ب) در مدار آپولوها است.

ج) در کمربند کوئی پر است.

د) در کمربند سیارک‌ها است.

۲۶. برای رصد قرص ماه با بزرگنمایی ۱۰۰ برابر کدام چشمی مناسب است؟

الف) رمزدن با دید ظاهری 30° (ب) هویگنسی با دید ظاهری 40°

ج) رمزدن با دید ظاهری 50° (د) هویگنسی با دید ظاهری 60°

۲۷. افزایش مقدار جذب نوریک ستاره در جو زمین متناسب است با ۰۰۰۰

الف) افزایش $\cos Z$ (ب) افزایش $\frac{1}{\cos Z}$

ج) کاهش $\sin Z$ (د) گزینه ی الف و ب

۲۸. اگر فاصله جرم در حال گردش m ، به دور جرم M 10^3 km، دوره تناوب آن

۸ ساعت و ۴۳ دقیقه و ۲۰ ثانیه باشد در صورتیکه مقدار جرم m در برابر M ناچیز

فرض شود مقدار M برابر است با:

الف) 6×10^{16} Kg (ب) 6×10^{18} Kg

ج) 6×10^{20} Kg (د) 6×10^{22} Kg

۲۹. اندازه گیرهای متعدد، مقدار ماده ی تاریک را نسبت به کل ماده عالم چقدر تعیین

می کند؟

الف) $9/0$ (ب) $9/0$

ج) $2/0$ (د) $2/0$

۳۰. چگونه می توان اثر کج نمایی کروی را از بین برد؟

الف) با استفاده از عدسی همگرا (ب) با استفاده از عدسی واگرا

ج) با استفاده از آینه سهمی وار (د) با استفاده از آینه تخت

۳۱. هر گاه زاویه ساعتی ستاره ای هنگام غروب بین h و $6h$ باشد، آن ستاره کجا

غروب می کند؟

الف) بین جنوب و غرب (ب) بین شمال و غرب

ج) در غرب (د) این ستاره هیچ گاه غروب نمی کند.

۳۲. ساعتی با سرعت ۷ از برابر یک دسته ساعت ساکن در یک دستگاه لخت عبور می‌کند. آهنگ تغییر زمان در این ساعت نسبت به ساعتهای دیگر با ضریب....و.... خواهد بود.

(ب) $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ ، کندتر

(الف) $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ ، کندتر

(د) $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ ، ثابت

(ج) $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ ، تندتر

۳۳. فاصله دو نقطه روی مدار 35° شمالی با تفاوت 20° طول جغرافیایی چقدر است؟

(ب) 1823 km

(الف) 983 km

۴. 1823 مایل دریایی

(ج) 983 مایل هوایی

۳۴. دمای سطح ستاره‌ای n برابر دمای سطح خورشید و قدر مطلق آن $2/3$ است. شعاع این ستاره برابر است با:

(ب) $\frac{\sqrt{10}}{n^2}$

(الف) $\frac{n^2}{\sqrt{10}}$

(د) $\frac{n^2}{\sqrt{15}}$

(ج) $\frac{\sqrt{15}}{n^2}$

۳۵. فاصله ستاره‌ای از نوع RR شلیاق با قدر ظاهری $15/6$ از خورشید چند پارسک است؟

(ب) 16000 PC

(الف) 1000 PC

(د) 20000 PC

(ج) 10000 PC

۳۶. اگر قطر شی‌ای تلسکوپی 8 cm باشد، تا چه قدر ظاهری را می‌توان با آن رصد کرد؟

(ب) $11/5$

(الف) 11

(د) $12/5$

(ج) 12

۳۷. اگر ستاره‌ای با قدر ظاهری ۵ در یک تلسکوپ با قدر ظاهری ۵- دیده شود، قطر شیئی تلسکوپ تقریباً برابر است با:

(ب) ۱۰۰۰ mm

(الف) ۷۰۰ mm

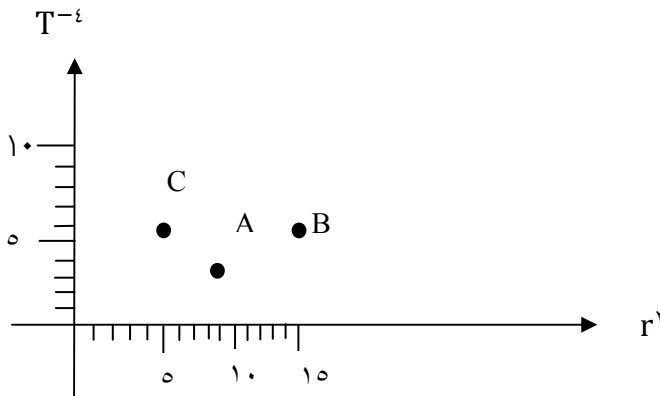
(د) ۸۰۰ mm

(ج) ۹۰۰ mm

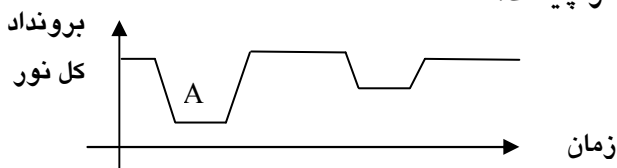
۳۸. نسبت فاصله‌ی قمر سیاره‌ای از آن سیاره به شعاع سیاره‌ی مزبور ۳۰ است. اگر دوره تناوب مداری قمر ۲۰ شبانه‌روز باشد، چگالی متوسط سیاره چقدر است؟

(ب) $1/3 \text{ g/cm}^3$ (الف) 9 g/cm^3 (د) $2/3 \text{ g/cm}^3$ (ج) $1/9 \text{ g/cm}^3$

۳۹. در نمودار زیر هر یک از نقاط رسم شده مربوط به یک ستاره می‌باشد. در مورد درخشندگی مطلق این ۳ ستاره کدام یک از روابط زیر صحیح است؟ (T دما و r شعاع ستاره می‌باشد)

(ب) $L_A = L_B = \frac{1}{3} L_C$ (الف) $L_A = L_C = 3 L_B$ (د) $3 L_A = L_B = L_C$ (ج) $L_A = L_B = 3 L_C$ 

۴۰. در شکل مقابل منحنی نور برای مزدوج گرفتی خاصی را مشاهده می کنید. در این منحنی موضع A نمایانگر چیست؟



الف) ستاره داغ در جلوی ستاره سردتر است.

ب) ستاره سردتر در جلوی ستاره داغ است.

ج) حالت گرفت به صورت پیوسته کم و زیاد می شود.

د) ستاره داغ مماس با ستاره سردتر است.

۴۱. قدر مطلق ستاره ای صفر و دمای سطح آن 3000 K است. درخشندگی این ستاره چند برابر درخشندگی خورشید است؟

الف) ۱۰۰ (الف) ۵ (ب) ۲ (ج) ۲/۵ (د)

۴۲. جرمی از کهکشان که میان مدار خورشید واقع است برابر است با:

الف) ۲۰۰۰ میلیارد جرم خورشیدی (الف) ۲۰۰ میلیارد جرم خورشیدی

ج) ۲۰ میلیارد جرم خورشیدی (ج) ۲ میلیارد جرم خورشیدی

۴۳. مطلوبست زمان خورشیدی متوسط در عبور بالایی نصف النهار در تاریخ ۲۵ آبان ماه (ساعت خورشید حقیقی ۱۲ و تعدیل زمان ۱۲s و ۱۵m می باشد).

الف) ۱۵ m و ۱۲h شب (ب) ۴۵m و ۲۳h

ج) ۱۵m و ۱۲h روز (د) ۴۵m و ۱۱h

۴۴. شواهد مستقیمی از کدام فعالیت خورشید را می توان با اثر زیمان (Zeeman effect) بدست آورد؟

الف) میدان های مغناطیسی خورشید (ب) طیف خورشید

ج) ارتعاشات خورشید (د) لایه های خورشید

۴۵. کدام مورد نظریه ی مهبانگ را تأیید نمی کند؟

الف) قانون هابل (ب) تابش زمینه میکرو موج کیهانی

ج) تکوین کهکشان های جدید (د) فراوانی عناصر سبک

۴۶. قدر ظاهری منظومه‌ای ستاره‌ای که دارای سه ستاره با قدرهای ظاهری ۸ و ۹ و ۱۰ می‌باشد برابر است با:

(الف) ۷/۵ (ب) ۷

(ج) ۶/۵ (د) ۶

۴۷. اگر دوره گردش انتقالی زهره ۲۲۵ روز زمینی باشد، دوره تناوب هلالی آن برابر است با:

(الف) ۶۸۵ روز (ب) ۷۲۳ روز

(ج) ۵۸۶ روز (د) ۷۳۲ روز

۴۸. اگر بیشترین و کمترین فاصله‌ی ماه از زمین به ترتیب ۴۰۰۰۰۰ و ۳۶۰۰۰۰ کیلومتر باشد در صورتی که قطر ماه km ۴۰۰۰ فرض شود، کمترین و بیشترین اندازه قطر زاویه‌ای ماه برای ناظر زمینی برابر می‌شد با (از راست به چپ):

(الف) ۰/۴۶ و ۰/۵۵ (ب) ۰/۷۱ و ۰/۷۹

(ج) ۰/۴۶ و ۰/۷۲ (د) ۰/۵۷ و ۰/۶۴

۴۹. فرض کنید روی سیاره‌ای قرار گرفته باشیم که در آنجا قطر ظاهری خورشید حداکثر ۲۰ و حداقل ۱۵ دقیقه قوس دیده می‌شود، خروج از مرکز مدار سیاره برابر است با:

(الف) $e=0/04$ (ب) $e=0/14$

(ج) $e=0/24$ (د) $e=0/3$

۵۰. در انقلاب تابستانی، مسیر سایه‌ی رأس شاخص عمود بر زمین

(الف) در شهری با عرض جغرافیایی $\varphi = 54^\circ$ ، سهموی است.

(ب) در شهری با عرض جغرافیایی $\varphi = 73^\circ$ ، بیضوی است.

(ج) در شهری با عرض جغرافیایی $\varphi = 0^\circ$ ، دایروی است.

(د) در شهری با عرض جغرافیایی $\varphi = 69^\circ$ ، هذلولوی است.

ردیف	ثابت‌های فیزیکی
۱	سرعت نور $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
۲	جرم هیدروژن $m_H = 1/1836 \times 10^{-27} \text{ kg}$
۳	جرم اتم هلیوم $m_{He} = 4/1836 \times 10^{-27} \text{ kg}$
۴	دمای سطح خورشید $T_s = 5750 \text{ K}$
۵	ثابت جهانی گرانش $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$
۶	ثابت هابل $H = 70 \text{ km}/(\text{s.MPC})$
۷	جرم زمین $M_e = 6/7 \times 10^{24} \text{ T}$
۸	جرم خورشید $M_s = 2/2 \times 10^{30} \text{ T}$
۹	شعاع مدار ماه $R_m = 3/84 \times 10^8 \text{ m}$
۱۰	شعاع استوایی زمین $R_e = 6/378 \times 10^6 \text{ m}$
۱۱	ثابت استفان - بولتزمن $\delta = 5/60 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^{-4}$
۱۲	ثابت بولتزمن $k = 1/38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
۱۳	الکترون ولت بر حسب ژول $1 \text{ ev} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$
۱۴	میانگین فاصله زمین از خورشید $150 \times 10^6 \text{ km}$
۱۵	دوره تناوب زمین 365 day
۱۶	ضریب توان تفکیک تلسکوپ رادیویی $2/52 \times 10^5$
۱۷	قدر مطلق خورشید $+5$
۱۸	دوره تناوب خورشید $2 \times 10^8 \text{ year}$
۱۹	فاصله خورشید از مرکز کهکشان $2 \times 10^9 \text{ Au}$
۲۰	ثابت قانون وین $289 \times 10^6 \text{ A}^\circ \text{ K}^\circ$
۲۱	کسینوس زاویه ۳۵ درجه $\cos 35^\circ = 0/81$
۲۲	قطر ماه 3460 Km
۲۳	قطر زمین 12720 Km
۲۴	مایل دریایی $1/854 \text{ Km}$