

بسمه تعالی

سومین دوره مسابقه سراسری نجوم پیشرفته

برگزار کننده: مرکز مطالعات و پژوهش‌های فلکی - نجومی

http://www.nojumi.org Email: nojumi@nojumi.org

تلفن: ۰۲۵۱ ۲۹۳۶۳۱۳-۱۵ نمابر: ۰۲۵۱ ۲۹۱۳۵۵۵

با همکاری:

انجمن نجوم ایران، سازمان فضایی ایران

شرکت صنایع اپتیک اصفهان، شبکه چهار سیما، شبکه آموزش

۱۳ اردیبهشت ۱۳۸۷

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 مفدوش امتیازی تعلق

نخواهد گرفت.

❖ پیگیری نتیجه آزمون، بر اساس داده‌های کارت است. لذا در مفظ

کارت ورود به آزمون دقت فرمایید.

زمان پاسخ گویی: ۱۲۰ دقیقه

۱) سومین مسابقه سراسری نجوم-۱۳۸۷

۱- چینی‌ها در سال ۱۰۵۴م انفجار ابرنواختر رؤیت شده در

کدام صورت فلکی را ثبت کردند؟

الف) ثور ب) سرطان ج) اسد د) دب اکبر

۲- چرا منجمان باستان زمین را ثابت می‌دانستند؟

الف) چون گردبادهای دائمی نمی‌وزد.

ب) چون اجسام سنگین سریع و اجسام سبک آهسته سقوط می‌کنند.

ج) چون ستارگان و سیارات طلوع و غروب دارند.

د) موارد ب و ج.

۳- کدامیک از سیارات زیر حلقه دارند.

الف) سیاره زحل. ب) سیاره مریخ

ج) سیارات گازی د) همه موارد

۴- سال کدام سیاره کوتاه‌تر از شبانه روزش است؟

الف) زحل ب) مشتری ج) عطارد د) زهره

۵- ناظری که در استوا قرار دارد ستاره قطبی را تقریباً در کجا

مشاهده می‌نماید.

الف) نمی‌بیند. ب) در ارتفاع ۴۵ درجه

ج) در سمت الرأس د) در امتداد افق.

۶- ستارگان پیراقطبی چه ستارگانی‌اند؟

الف) ستارگان صورتهای فلکی ذات الکرسی و دب اکبر.

ب) ستارگان دارای میل بیش از ۷۰ درجه.

ج) ستارگانی که طلوع و غروب ندارند.

د) گزینه ب و ج صحیح است.

مرکز مطالعات و پژوهش‌های فلکی - نجومی http://www.nojumi.org

۷- بارش شهابی برساووشی در چه زمانی از سال رخ می‌دهد؟ این

بارش نتیجه برخورد ذرات برجای مانده از کدام دنباله‌دار است؟

الف) مرداد - سويفت تاتل (ب) آذر - سويفت تاتل

(ج) مرداد - شواسمان واخمان (د) آذر - هولمز

۸- چه فعالیتی توسط رصدخانه‌های زمینی امکان پذیر نیست؟

الف) رصد ستارگان در طول موج مرئی

ب) رصد ستارگان در طول موج ایکس

(ج) رصد ستارگان در طول موج رادیویی

(د) رصد ستارگان در طول موج فرو سرخ

۹- چرا دانشمندان حدس می‌زنند تریتون پس از پیدایش

منظومه شمسی در گرانش سیاره‌ای که به دور آن می‌چرخد

درآمده است؟

الف) به علت چرخش تریتون بر خلاف گردش محوری نپتون

ب) به علت چرخش تریتون بر خلاف گردش محوری اورانوس

(ج) به علت چرخش کند تریتون بر گرد نپتون

(د) به علت چرخش کند تریتون برگرد اورانوس

۱۰- عدسی اصلاح کننده خطای کرویت آینه اصلی در کدام

نوع از تلسکوپ‌ها به کار می‌رود.

الف) انعکاسی (ب) کاتادیوپتريک (ج) انکساری (د) الف و ج

۱۱- بر روی کره ماه چه مدت نوردهی برای ثبت دایره‌ای کامل

از رد ستارگان لازم است؟

الف) ۱ شبانه روز زمینی

(ب) ۲۷/۳ شبانه روز زمینی

(ج) ۱۴/۵ شبانه روز زمینی

(د) ۲۹/۵ شبانه روز زمینی

مرکز مطالعات و پژوهشهای فلکی - نجومی <http://www.nojumi.org>

۱۲- کدام عبارت در مورد اسطرلاب صحیح نمی‌باشد؟

الف) صفحه تصویر دویعدی از نیمکره آسمان بالای سر را نشان می‌دهد.

ب) اسطرلاب مدل آسمان در روی یک صفحه است.

(ج) اندازه‌گیری ارتفاع ستارگان و زمان طلوع و غروب آنها یکی از

کاربردهای اسطرلاب است.

(د) اسطرلاب وسیله‌ای است که توسط منجمین مسلمان اختراع شده است.

۱۳- نزدیک‌ترین مقارنه زهره و مشتری به زمان برگزاری

سومین مسابقه سراسری نجوم چه تاریخی است؟

الف) خرداد ۱۳۸۶ (ب) بهمن ۱۳۸۶

(ج) تیر ۱۳۸۷ (د) اسفند ۱۳۸۶

۱۴- چه نرم‌افزاری قابلیت نمایش حرکت خاص ستارگان به

همراه سرعت و جهت حرکتشان را دارد؟

الف) نرم‌افزار شبیه ساز آسمان Cyber sky 4/013

ب) نرم افزار شبیه ساز آسمان Sideralis

(ج) نرم افزار Google sky

(د) نرم افزار آسمان پرستاره ۴ - Starry Night4

۱۵- چرا در دو روز از سال، شاخص، در مکه سایه ندارد؟

الف) زیرا در این دو روز میل خورشید برابر عرض جغرافیایی مکه

نیست.

ب) زیرا هنگام ظهر خورشید در سمت رأس مکه قرار می‌گیرد.

(ج) زیرا در این دو روز خاص بعد خورشید با طول مکه برابر است.

(د) همه موارد.

مرکز مطالعات و پژوهشهای فلکی - نجومی <http://www.nojumi.org>

۱۶- جهت قبله در یکی از بنادر کشور سودان هنگام ظهر بر سایه‌ی شاخص عمود است. چه روزی در این بندر هنگام ظهر سایه‌ای وجود ندارد؟

الف) ۲۵ خرداد (ب) ۲۵ مرداد

ج) ۲۵ تیر (د) الف و ب صحیح است

۱۷- کدام یک از سایت‌های زیر یک دایرة المعارف نجومی است؟

الف) هفت آسمان www.haftaseman.ir

ب) آسمان پارس www.parssky.com

ج) مجله نجوم www.nojum.ir

د) مرکز مطالعات و پژوهشهای فلکی نجومی www.nojumi.org

۱۸- عوامل فرسایش سطح ماه عبارتند از:

الف) وجود نداشتن آب در سطح و همچنین در لایه‌های سنگ ماه

ب) اختلاف زیاد در دمای شب و روز

ج) برخورد اجرام فضایی و گرانش

د) الف و ب صحیح است.

۱۹- کدام دنباله‌دار در آسمان نیمکره شمالی بسیار پر نور شد؟

الف) دنباله‌دار مک نات (ب) دنباله‌دار غرب

ج) دنباله‌دار هالی (د) دنباله‌دار هولمز

۲۰- وجود ستارگانی از کدام رده طیفی از ویژگی بارز در

سحابی‌های نشری است؟

ب) گونه طیفی O یا B

الف) گونه طیفی A

د) گونه طیفی K

ج) گونه طیفی B

مرکز مطالعات و پژوهشهای فلکی - نجومی <http://www.nojumi.org>

۲۱- مدت زمان فلق و شفق در ماه چقدر است؟

الف) صفر دقیقه (ج) صد دقیقه

ب) ده دقیقه (د) وابسته به زمان است.

۲۲- لایه‌های خورشید از مرکز به سمت خارج عبارتند از...

الف) هسته، پوش هم‌مرفتی، فام سپهر، شید سپهر، منطقه تابش، تاج

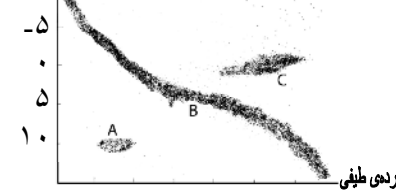
ب) هسته، منطقه تابش، پوش هم‌مرفتی، شید سپهر، فام سپهر، تاج

ج) هسته، پوش هم‌مرفتی، منطقه تابش، فام سپهر، شید سپهر، تاج

د) هسته، شید سپهر، فام سپهر، پوش هم‌مرفتی، منطقه تابش، تاج

۲۳- در نمودار H-R زیر، نقاط مشخص شده‌ی A، B و C به

ترتیب در کدام رده طیفی جای دارند.



الف) A، G و M

ب) A، B و K

ج) A و B، K

د) A، G و K

۲۴- قدر ظاهری ستاره‌ای با قدر مطلق آن برابر و به مقدار دو

است، در صورتی که فاصله آن ده برابر افزایش یابد، قدر

ظاهری آن می‌گردد.

الف) ۱۱ (ب) ۹ (ج) ۷ (د) ۶

۲۵- در شب اول رمضان از روی کره ماه زمین به چه شکلی

دیده می‌شود؟

الف) قابل رؤیت نیست (ب) هلال (ج) بدر (د) تربیع

مرکز مطالعات و پژوهشهای فلکی - نجومی <http://www.nojumi.org>

۲۶- در یک بارش شهابی غنی، چند شهاب در ساعت رصد می شود؟

- الف) حدود ۸۰ شهاب
ب) حدود ۱۲۰ شهاب
ج) حدود ۱۰۰ شهاب
د) حدود ۱۴۰ شهاب

۲۷- از بهترین آهنگ انبساطی که اخترشناسان برای عالم تعیین کرده اند کدام گزینه نتیجه می شود؟

- الف) عالم نوسانی
ب) عالم سهموی
ج) عالم هذلولوی

د) خط راست با ثابت هابل در زمان حال است.

۲۸- اثر دید نجومی (seeing) در یک محل به صورت..... .

الف) جابجایی تصویر و کم شدن تفکیک است.

ب) چشمک زدن و کم شدن تفکیک است.

ج) جابجایی تصویر و چشمک زدن است.

د) جابجایی تصویر، چشمک زدن و کم شدن تفکیک است.

۲۹- کدام گزینه خلاصه نظرات تیکو براهه را در مورد سیارات

و خورشید بیان می کند؟

الف) زمین مرکزی است که خورشید آنرا دور می زند و سیارات

خورشید را دور می زنند.

ب) خورشید مرکزی است که زمین آنرا دور می زند و سیارات زمین را دور می زنند.

ج) خورشید و سیارات زمین را دور می زنند.

د) زمین و سیارات خورشید را دور می زنند.

۳۰- حداقل طول سایه شخص در قطب شمال چقدر است؟

- الف) $2/5$ برابر طول شخص.
ب) $2/3$ برابر طول شخص.
ج) $1/8$ برابر طول شخص.
د) $1/8$ برابر طول شخص.

۳۱- اگر قطر و فاصله کانونی تلسکوپی n برابر گردد، روشنایی تصویر:

- الف) n برابر می گردد
ب) n^2 برابر می گردد
ج) $\frac{1}{n}$ برابر می گردد
د) تغییر نمی کند

۳۲- اگر فاصله متوسط میراندا (قمر اورانوس) از اورانوس یک سوم فاصله ماه از زمین و جرم اورانوس 14 برابر جرم زمین باشد، میراندا تقریباً چند روز زمینی اورانوس را دور می زند؟ (از جرم قمرها صرف نظر شود.)

- الف) $4/4$ روز
ب) $3/4$ روز
ج) $2/4$ روز
د) $1/4$ روز

۳۳- فاصله مرکز جرم زمین - خورشید تا مرکز خورشید تقریباً برابر است با:

- الف) 3×10^{-3} واحد نجومی
ب) 3×10^{-5} واحد نجومی
ج) 3×10^{-6} واحد نجومی
د) 3×10^{-4} واحد نجومی

۳۴- به چه دلیل خورشید در قطب شمال از اول فروردین تا اول مهر همواره بالای افق است؟

الف) چون $\Phi < 90^\circ + \delta$ است.

ب) چون $\Phi > 90^\circ + \delta$ است.

ج) چون $\Phi < 90^\circ - \delta$ است.

د) چون $\Phi > 90^\circ - \delta$ است.

۳۵- فرض کنید دو سیاره الف و ب با جرم یکسان در مدارهای بیضوی به دور یک ستاره در حال چرخش می‌باشند. اگر خروج از مرکز، مساحت مدار و انرژی مکانیکی سیاره الف به ترتیب e_1 و S_1 باشد و خروج از مرکز و مساحت مدار و انرژی مکانیکی سیاره ب به ترتیب e_2 و S_2 باشد. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر برابر نسبت $\frac{E_1}{E_2}$ می‌باشد؟

$$\begin{array}{ll} \text{الف)} & \sqrt{\frac{S_2}{S_1}} \times \sqrt{\frac{1-e_1^2}{1-e_2^2}} \\ \text{ب)} & \sqrt{\frac{S_2}{S_1}} \times \sqrt{\frac{1-e_2^2}{1-e_1^2}} \\ \text{ج)} & \sqrt[4]{\frac{S_1}{S_2}} \times \sqrt{\frac{1-e_2^2}{1-e_1^2}} \\ \text{د)} & \sqrt[4]{\frac{S_1}{S_2}} \times \sqrt{\frac{1-e_1^2}{1-e_2^2}} \end{array}$$

۳۶- یک سیاره در یک مدار بیضی به دور یک ستاره می‌چرخد فاصله اوج این سیاره برابر 3AU و فاصله حضیض آن برابر 1AU می‌باشد سرعت این سیاره هنگامی که در فاصله‌ای 2AU از ستاره قرار دارد چند برابر کمترین سرعت آن است؟

$$\begin{array}{ll} \text{الف)} & \text{مساوی کمترین سرعت} \\ \text{ب)} & \text{۳ برابر کمترین سرعت} \\ \text{ج)} & \text{۲ برابر کمترین سرعت} \\ \text{د)} & \text{۴ برابر کمترین سرعت} \end{array}$$

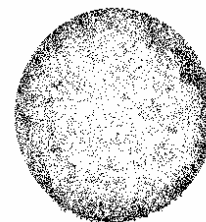
۳۷- اگر نیروی جاذبه به جای اینکه با عکس مربع فاصله متناسب باشد با عکس مکعب فاصله متناسب بود کدام یک از قوانین کپلر باز هم صادق بود؟

$$\begin{array}{ll} \text{الف)} & \text{قانون اول کپلر} \\ \text{ب)} & \text{قانون سوم کپلر} \\ \text{ج)} & \text{قانون دوم کپلر} \\ \text{د)} & \text{هیچ کدام} \end{array}$$

۳۸- سیارکی در مدار دایره ای به شعاع 2AU به دور خورشید می‌گردد. از منظر ناظر زمینی این سیارک چه مدت پس از آنکه در حالت مقابله قرار گرفت در حالت تربیع قرار می‌گیرد (مدار زمین دایره‌ای و جهت حرکت سیارک را هم جهت با جهت حرکت زمین در نظر بگیرید)

$$\begin{array}{ll} \text{الف)} & 6\left(1 - \frac{\sqrt{8}}{8}\right) \\ \text{ب)} & \frac{1}{6\left(1 - \frac{\sqrt{8}}{8}\right)} \\ \text{ج)} & 6\left(1 + \frac{\sqrt{8}}{8}\right) \\ \text{د)} & \frac{1}{6\left(1 + \frac{\sqrt{8}}{8}\right)} \end{array}$$

۳۹- فرض کنید اخترشناسان دانشگاهی، نقشه‌برداری ۸۰۰۰ خوشه کپکشان (رادیویی) را کامل کرده‌اند. این داده‌ها به یک رایانه داده شده است و یک نمودار دو بعدی از این داده‌ها رسم شده؛ به این ترتیب که یک نقطه به عنوان مرکز (زمین) انتخاب شده است و خوشه‌های کپکشان متناسب با فاصله‌شان از زمین بصورت نقطه‌هایی حول این مرکز (به شکل همسانگرد) مشخص شده‌اند این نمودار همچون شکل مقابل



بدست شما رسیده و شما با بررسی این نمودار به این نتیجه رسیده‌اید که در این شکل چگالی نقاط در واحد سطح متناسب با فاصله از مرکز افزایش پیدا کرده است با توجه به این مطلب کدام یک از

گزینه‌های زیر نتیجه‌گیری درستی از این داده‌ها می‌تواند باشد؟

الف) اصل کیهانشناسی درست نیست و فضا دارای انحنای صفر است.

ب) اصل کیهانشناسی صادق است ولی فضا دارای انحنای مثبت است.

ج) اصل کیهانشناسی صادق است ولی فضا دارای انحنای منفی است.

د) اصل کیهانشناسی صادق است و فضا تخت است.

۴۰- طول روز و زاویه ساعتی زمان طلوع خورشید را در تاریخ ۲۵ بهمن ماه در طول جغرافیایی ۴۵ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه شمالی تعیین نمایید. (میل خورشید $-13^{\circ}20'30.2''$ و $ET = -14'8''$).

الف) $18h37' - 10h46'$ ب) $6h37' - 10h46'$

ج) $6h37' - 13h14'$ د) $18h37' - 13h14'$

۴۱- کدامیک از گزینه‌های زیر زمان جهانی را نشان می‌دهد.

الف) $UT = RA + HA$ ب) $UT = LST \pm \lambda$

ج) $UT = ET - \Delta T$ د) $UT = GST$

۴۲- فرض کنیم مقدار تعدیل زمان برای یک روز سال ۱۰ دقیقه باشد. اگر ۲ ساعت از ظهر متوسط بگذرد، تقریباً چه مقدار زمان نجومی از ظهر حقیقی می‌گذرد؟

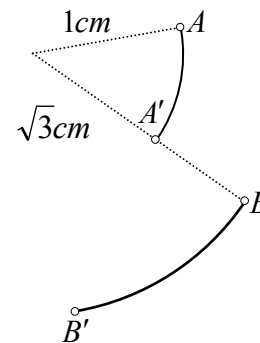
الف) ۲ ساعت و ۱۰ دقیقه و ۱ ثانیه

ب) ۲ ساعت و ۱۰ دقیقه و ۱۱ ثانیه

ج) ۲ ساعت و ۱۰ دقیقه و ۲۱ ثانیه

د) ۲ ساعت و ۱۰ دقیقه و ۳۱ ثانیه

۴۳- تصویر مقابل توسط تلسکوپ که متوجه ناحیه قطبی بوده و دیافراگم آن به مدت ۳ ساعت باز بوده گرفته شده است. در این تصویر رد دایره‌ای ستاره‌های A و B مشخص می‌باشد. اگر بدانیم که فاصله A تا زمین ۱۰ پارسک و فاصله B تا زمین ۶ پارسک و میل ستاره B ۳۰ درجه باشد با توجه به داده‌های درون تصویر فاصله ستاره A از B را به دست آورید.

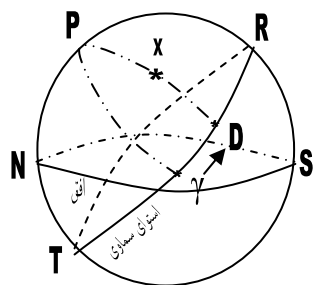


$$\text{الف) } \sqrt{100 - 36 + 360 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)} pc$$

$$\text{ب) } \sqrt{100 + 36 + 360 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)} pc$$

$$\text{ج) } \sqrt{100 - 36 + 180 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)} pc$$

$$\text{د) } \sqrt{100 + 36 - 180 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{2}\right)} pc$$



۴۴- در شکل دایره نصف‌النهاری که از ستاره X می‌گذرد، استوای سماوی را در ۷ قطع می‌کند. با تغییر مکان ستاره‌های دیگر در آسمان، زاویه بین نصف‌النهار D ۷ چه تغییری می‌کند؟

الف) ثابت می‌ماند.

ب) با تغییر مکان ستاره‌ها تغییر می‌کند.

ج) با نسبت $90 - Px$ درجه تغییر می‌کند.

د) زاویه ساعتی ۷ D به طور یکنواخت از $24h$ تا $0h$ افزایش می‌یابد.

۴۵- بر اثر دوران دیفرانسیلی خورشید:

الف) سرعت دوران همه لکه‌ها یکسان است.

ب) لکه‌های نزدیکتر استوا تا اندازه‌ای سریعتر از لکه‌های دورتر از

آن می‌چرخند.

ج) لکه‌های نزدیکتر استوا تا اندازه‌ای کندتر از لکه‌های دورتر از آن

می‌چرخند.

د) سرعت حرکت لکه‌ها بستگی به فاصله از استوا ندارد.

۴۶- اگر با ده برابر سرعت صوت به سمت ستاره‌های حرکت

شود خط طیف $10000 \text{ \AA}$ آن چه مقدار تغییر می‌کند؟

ب) $0.01 \text{ \AA}$

الف) $0.1 \text{ \AA}$

د) $1 \text{ \AA}$

ج) $0.1 \text{ \AA}$

۴۷- بیشترین شدت تابش ستاره‌ای در طول موج $2.498 \times 10^{-7} m$ است. اگر قطر این ستاره ۲۵ برابر خورشید باشد، در این صورت درخشندگی آن چند برابر خورشید است؟

- (الف) ۱۰۰ برابر
(ب) ۱۰۰۰۰ برابر
(ج) ۱۰۰۰۰۰ برابر
(د) ۱۰۰۰۰۰۰ برابر

۴۸- اگر اختلاف منظر سالانه ستاره‌ای شبیه خورشید ۱" و قدر ظاهری آن ۵ باشد، درخشندگی آن تقریباً برابر است با:

- (الف) ۲ (ب) ۱۰ (ج) ۱۰۰ (د) ۱۰۰۰

۴۹- خطوط جذبی گاز هیدروژن که مربوط به انتقال الکترون از حالت‌های برانگیخته به حالت کمترین انرژی می‌باشد
نامیده می‌شود.

- (الف) خطوط پاشن
(ب) خطوط فرانوفر
(ج) خطوط لیمان
(د) خطوط بالمر

۵۰- بنابر مدل استاندارد مهبانگ (Big Bang) دمای جهان (ذره آغازین) در 10^{-43} چقدر بوده است؟

- (الف) 10^{33} کلون
(ب) 10^{23} کلون
(ج) 10^{32} سلسیوس
(د) 10^{22} سلسیوس

ثابت‌های فیزیکی

$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	سرعت نور
$m_H = 1/67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	جرم هیدروژن
$T_s = 5800^\circ \text{K}$	دمای سطح خورشید
$k = 1/38 \times 10^{-23} \text{ J/}^\circ \text{K}$	ثابت بولتزمن
$G = 6/67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$	ثابت جهانی گرانش
$M_\oplus = 5/98 \times 10^{24} \text{ kg}$	جرم زمین
$R_m = 3/84 \times 10^8 \text{ m}$	شعاع مدار ماه
$R_e = 6/378 \times 10^6 \text{ m}$	شعاع استوایی زمین
$C = 2/9 \times 10^{-3} \text{ m}$	ثابت مربوط به قانون وین
$1\text{eV} = 1/6 \times 10^{-19} \text{ J}$	الکترون ولت بر حسب ژول
$H \approx 65 \text{ km/(s.Mpc)}$	ثابت هابل
$h = 6/6261 \times 10^{-34} \text{ Js}$	ثابت پلانک
$\sigma = 5/6705 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^{-4}$	ثابت استفان بولتزمن