

پرسش‌های سومین المپیاد بین‌المللی علوم زمین (3rd IESO) آزمون نوشتاری

ترجمه: مسعود کیمیاگری
مدرس مراکز تربیت معلم اصفهان

۱۶ سپتامبر ۲۰۰۹

فرمول‌هایی برای مراجعه

$$m - M = -5 + 5 \log(d)$$

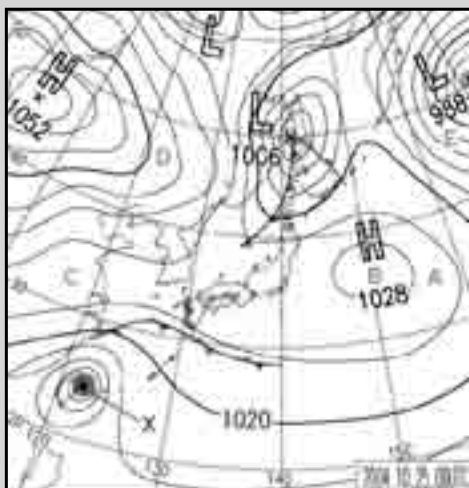
در این جا m قدر ظاهری، M قدر واقعی و d فاصله برحسب پارسک است. ۱ پارسک برابر ۳/۲۶ سال نوری است.
قانون استفان بولتزمان:

$$E = \sigma T^4$$

در این جا σ ثابت استفان بولتزمان و T دما برحسب درجه‌ی کلین است.

هواکره و آب‌کره (نمره‌ی کل ۳۵)

۱. شکل زیر، نقشه‌ی هواشناسی سطحی منطقه‌ای در شمال اقیانوس آرام در زمان ۰۰ جهانی (UTC، همانند زمان جهانی گرینویچ) در تاریخ ۲۵ اکتبر ۲۰۰۴ است. لطفاً به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



گوهر طبیعت کم‌گویی است. چرا بادهای و طوفان سراسر روز نمی‌وزند؟ زیرا زمینی که آن‌ها را نمایان می‌کند همیشه در حال تغییر است.

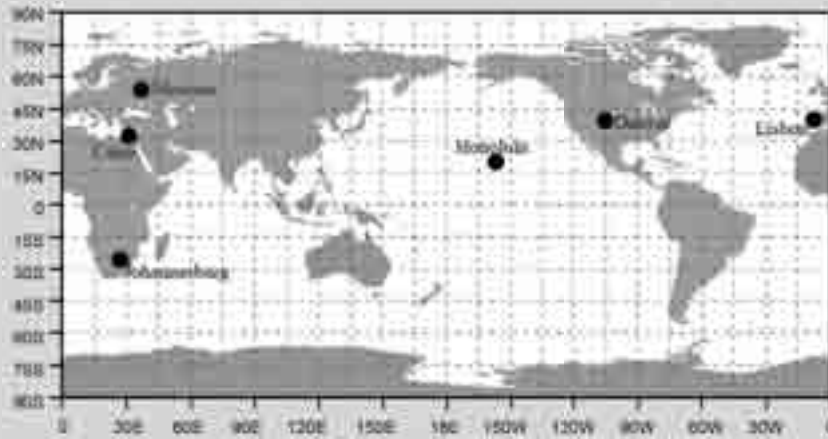
لائوزی ته آ ته چاین، سده‌ی چهارم پیش از میلاد

در جنوب چین مردی با دیدگاه‌های عجیب زندگی می‌کرد که **هوانگ لیائو** نام داشت. او از **شای** پرسید: چرا آسمان فرومی‌افتد و زمین غرق نمی‌شود، و عامل باد، باران و غرش تندر چیست؟ شای سعی نکرد از پاسخ دادن طفره برود و بدون هیچ تأملی به او پاسخ داد و از همه چیز گفت.

ژووانگزی تیان زیا، سده‌ی چهارم پیش از میلاد

راهنمایی‌ها

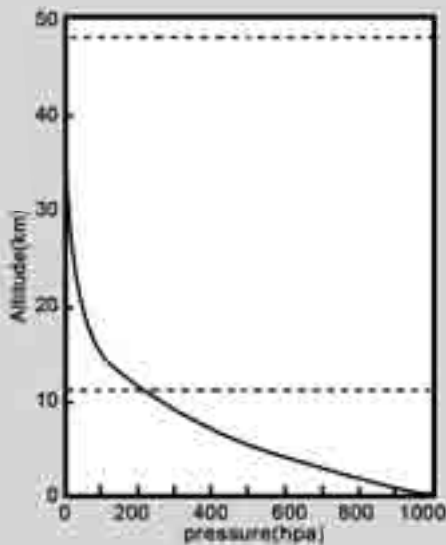
- نام و ملیتتان را به انگلیسی روی جلد دفترچه‌ی پرسش‌ها بنویسید.
- زمان این آزمون سه ساعت است.
- پاسخ‌ها را خوانا بنویسید. به پاسخ‌های ناخوانا نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
- پاسخ‌ها را کوتاه و با تأکید بر نکات اصلی بنویسید.
- لطفاً پاسخ‌هایتان را فقط در دفترچه‌ی سفید پاسخ‌نامه بنویسید.
- می‌توانید پاسخ پرسش‌ها را به زبان انگلیسی، زبان مادری‌تان یا هر دو بنویسید.
- پیش از شروع به پاسخ دادن، تمام گروه پرسش را به دقت بخوانید.
- هر پرسش نمره‌ی خاص خودش را دارد که جلوی آن نوشته شده است.

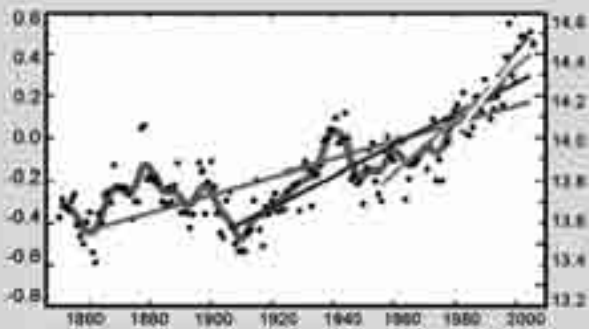


۱. خطوط کنتوری روی نقشه براساس بررسی کدامیک از متغیرهای هواشناختی ترسیم شده‌اند؟ (۱ نمره)
 - الف) ارتفاع ب) فشار پ) دما
 - ت) رطوبت ث) سرعت باد
۲. نشانه‌ی «X» (به رنگ سبز) کدام سامانه‌ی آب‌وهوایی را نشان می‌دهد؟ (۱ نمره)
 - الف) یک سیکلون فراخاره‌ای
 - ب) آنتی سیکلون قاره‌ای
 - پ) یک سیکلون حاره‌ای
 - ت) یک آنتی سیکلون مهاجر
 - ث) یک جبهه

۳. جهت باد در نقطه‌ی A به کدام یک از حالت‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (۱ نمره)
 - الف) باد شرقی ب) باد جنوبی پ) باد غربی
 - ت) باد شمالی ث) باد در نقطه‌ی A آرام گرفته است.
۴. در کدام یک از پنج نقطه‌ای که با حرف‌های A و E مشخص شده‌اند، باد شدیدتری می‌وزد؟ حرف مربوط به نقطه‌ی مورد نظر را بنویسید. (۱ نمره)
 - ۲. در هواکره کدامیک از گازهای زیر از نظر مکانی و در طول شبانه‌روز بیش‌تر از همه تغییر می‌کنند و بیش‌ترین تأثیر را بر آب‌وهوای منطقه دارند؟ (۱ نمره)
 - الف) CO_2 ب) CO پ) H_2O
 - ت) O_3 ث) He
۳. محتمل‌ترین دلیل این‌که طوفان‌های گردبادی به‌ندرت روی اقیانوس‌ها در نزدیکی استوا تشکیل می‌شوند، چیست؟ (۱ نمره)
 - الف) دمای سطح دریا بیش از حد زیاد است.
 - ب) شیب فشار بیش از حد ضعیف است.
 - پ) نیروی کوریولیس کافی نیست.
 - ت) همرفت نیروی کافی ندارد.
 - ث) بادهای خیلی ضعیف‌اند.
۴. با در نظر گرفتن مقدار میانگین و چرخه‌ی سالانه‌ی دما، لطفاً به پرسش‌های صحیح/غلط زیر پاسخ دهید. می‌توانید از نقشه‌ی زیر که موقعیت شهرهای ذکر شده در عبارت‌ها در آن مشخص شده است، استفاده کنید.
 - (۱) گستره‌ی کلی تغییرات دما در نیم‌کره‌ی شمالی نسبت به

۱. نیم‌کره‌ی جنوبی بیش‌تر است. (ص/غ)؟ (۱ نمره)
۲. میانگین دمای سالانه در مسکو ($56^{\circ}N, 38^{\circ}E$) از قاهره (E $31^{\circ}N, 31^{\circ}$) کم‌تر است. (ص/غ)؟ (۱ نمره)
۳. گستره‌ی تغییرات دمای سالانه در دنور ($40^{\circ}N, 105^{\circ}W$) کم‌تر از لیسبون ($39^{\circ}N, 9^{\circ}W$) است. (ص/غ)؟ (۱ نمره)
۴. دمای میانگین ماه جولای در هونولولو ($21^{\circ}N, 158^{\circ}W$) اندکی از ژوهانسبورگ ($26^{\circ}S, 28^{\circ}E$) کم‌تر است. (ص/غ)؟ (۱ نمره)
۵. در تروپوسفر زیرین، در کدام بخش روز بیش‌ترین احتمال وقوع آشفتنگی در هوای بدون ابر وجود دارد؟ (۱ نمره)
 - الف) صبح ب) ظهر پ) بعدازظهر
 - ت) غروب ث) نیمه‌شب
۶. در شکل زیر، نیم‌رخ عمودی میانگین جهانی تغییرات فشار هواکره را از سطح دریا تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری می‌بینید. لطفاً به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.





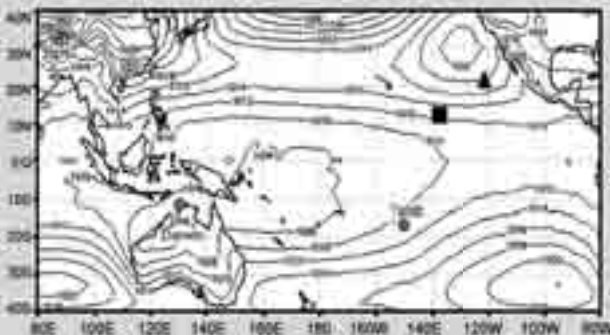
۱) روند خطی گرمایش (درجه‌ی سانتی‌گراد بر سال) در مورد دمای جهانی سطح زمین برای ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ سال گذشته به ترتیب بارنگ‌های زرد، نارنجی، ارغوانی و سرخ نمایش داده شده‌اند. در کدام دوره روند گرمایش بزرگ‌تر بوده است؟ (۱ نمره)

الف) ۲۵ سال گذشته (ب) ۵۰ سال گذشته

پ) ۱۰۰ سال گذشته (ت) ۱۵۰ سال گذشته

۲) لطفاً روند خطی گرمایش (درجه‌ی سانتی‌گراد بر سال) را برای ۵۰ سال گذشته (۱۹۵۶ تا ۲۰۰۵)، ۱۰۰ سال گذشته (۱۹۰۶ تا ۲۰۰۵) و نسبتشان (۵۰ سال قبل / ۱۰۰ سال قبل) محاسبه کنید. (۲ نمره)

۱۰. در شکل زیر، توزیع فشار هوا در سطح دریا را برای ماه ژانویه در طول ۴۰ سال (اقلیم‌شناسی) در مورد بخش حاره‌ای اقیانوس آرام می‌بینید. باد سطحی، جریان‌های دریایی و دمای سطح آب دریا (SST) در اقیانوس آرام ارتباط تنگاتنگی دارند. لطفاً به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (در مورد پرسش‌های ۱۰-۱، ۱۰-۲ و ۱۰-۳ به شکل زیر مراجعه کنید.)



۱) لطفاً در شکل بالا، جهت باد تجارتي را در نقطه‌ی مشخص شده با «▲» و جهت جریان دریایی استوایی را در نقطه‌ی مشخص شده با «■» ترسیم کنید.

لطفاً برای باد تجارتي از نشانه‌ی «→» و برای جریان استوایی

۱) واژه‌ی فشار در محور افقی معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ (۱ نمره)

الف) نیرو تقسیم بر سطح (ب) جرم تقسیم بر مساحت

پ) چگالی ضرب در دما (ت) جرم ضرب در فاصله

ث) وزن تقسیم بر حجم

۲) در کدام یک از این لایه‌های فشار، بیش‌ترین تغییرات ارتفاع (یعنی ضخامت) دیده می‌شود؟ (۱ نمره)

الف) ۱ تا ۱۰ هکتوپاسکال

ب) ۱۰۱ تا ۱۱۰ هکتوپاسکال

پ) ۵۰۱ تا ۵۱۰ هکتوپاسکال

ت) ۱۰۱۰ تا ۱۰۱۰۰ هکتوپاسکال

ث) ۱۰۰۱ تا ۱۰۱۰۰ هکتوپاسکال

۳) در هواکره‌ی ایستا، تغییرات فشار نسبت به ارتفاع با معادله‌ی هیدروستاتیک بیان می‌شود. در رابطه‌ی $\Delta p = \rho g \Delta z$ ، ρ چگالی هوا بر حسب kg/m^3 و Δp و Δz اختلاف فشار بر حسب پاسکال و ضخامت بر حسب متر در دو ارتفاع ثابت‌اند. اگر چگالی متوسط هوا بین ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ هکتوپاسکال (هر هکتوپاسکال ۱۰۰ پاسکال است) در حدود ۹/۱۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد، لطفاً به کمک این فرمول، ارتفاعی را که در آن فشار به ۵۰۰ هکتوپاسکال می‌رسد، بیابید. محاسباتان را بنویسید. (۲ نمره)

۷. اگر دمای هوایی را که از سوراخ تاپر پنجر شده‌ی یک دوچرخه خارج می‌شود، T_1 و دمای هوای اطراف دوچرخه را T_2 بنامیم، کدام دما کم‌تر است؟ (۱ نمره)

۸. اگر در چین یک فوران آتشفشانی، مقدار زیادی گرد و غبار وارد هواکره شود، در منطقه‌ی مجاور آتشفشان گرد و غبار چه تأثیری بر دمای هوا دارد؟ (۱ نمره)

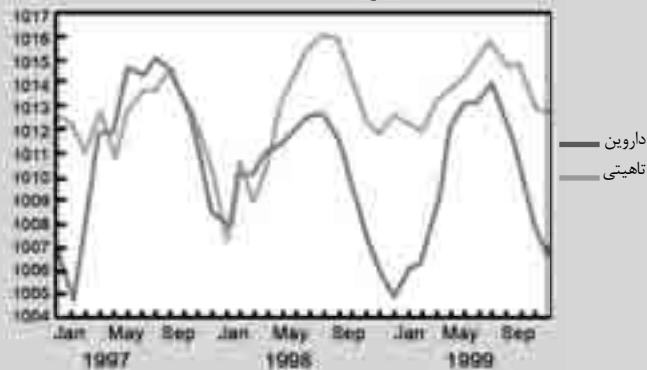
الف) افزایش (ب) کاهش

پ) تغییری نمی‌کند (ت) مشخص نیست.

۹. در شکل زیر، تغییرات دمای سطحی میانگین سالانه (نقاط سیاه‌رنگ) را بین سال‌های ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۵ می‌بینید. تغییرات درازمدت دمای میانگین جهانی در سطح زمین شامل تغییرات دهه‌ای (منحنی آبی‌رنگ) و روندهای خطی (خط‌های راست) است. محور دست‌راست، دمای واقعی برآورده‌شده را نشان می‌دهد. محور دست‌چپی ناهنجاری‌های دما را نسبت به میانگین ۱۹۶۱ تا ۱۹۹۰ نشان می‌دهد. لطفاً به این پرسش‌ها پاسخ دهید.

از نشانه‌ی « \Rightarrow » استفاده کنید). (۲ نمره)

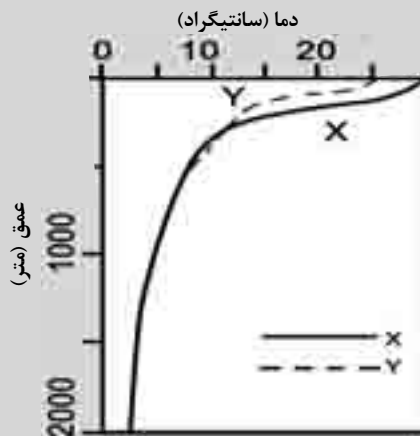
۲) بادهای تجارتي با شیب فشار سطحی ارتباط دارند. دسته‌های زمانی فشار هوا در سطح دریا را در داروین (S ۱۳°E، ۱۳۱°E) و تاهیتی (S ۱۷°، W ۱۴۹°)، در شکل زیر می‌بینید. لطفاً شیب فشار هوا در سطح دریا و سرعت باد آنالیزه را بین تاهیتی و داروین در ژانویه‌ی ۱۹۹۸، ۱۹۹۹ و C با ترتیب نزولی بنویسید (مثال: C > ۱۹۹۹ > ۱۹۹۸). (۲ نمره)



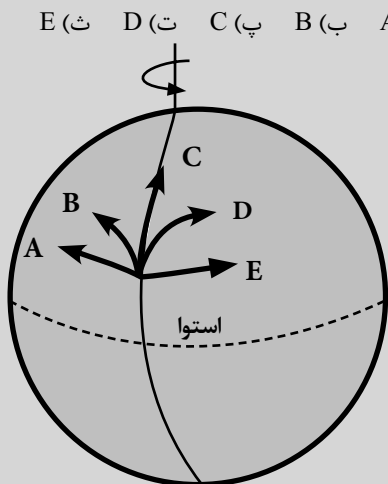
پاسخ: شیب فشار در سطح زمین: < <
 بادهای آلیزه: < <

۳) در ژانویه‌ی کدام سال، ۱۹۹۸ یا ۱۹۹۹، روی بخش شرقی استوایی اقیانوس آرام گرم‌تر است؟ (۱ نمره)

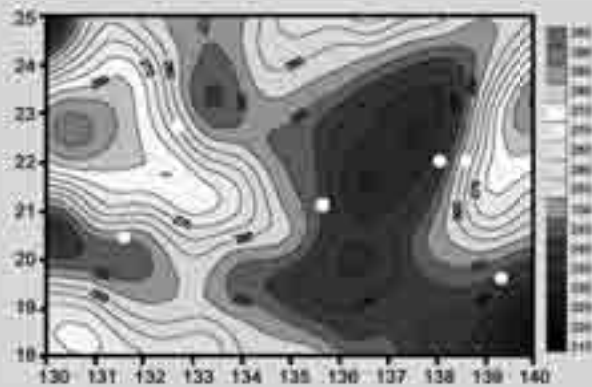
۱۱) شکل زیر نیم‌رخ درازمدت میانگین دما را از سطح آب تا عمق ۲۰۰۰ متری نشان می‌دهد. این نیم‌رخ‌ها در دو ایستگاه رسم شده‌اند (ایستگاه A قسمت استوایی بخش غربی اقیانوس آرام در ۱۴۰ درجه‌ی شرقی و ایستگاه B در قسمت شرقی بخش استوایی اقیانوس آرام با طول ۱۲۰ درجه‌ی غربی). کدام یک از عبارات‌های زیر درست‌اند؟ (۲ نمره)
 الف) نیم‌رخ‌های رسم شده برای A و B به ترتیب نمودارهای X و Y هستند.
 ب) نیم‌رخ‌های رسم شده برای A و B به ترتیب نمودارهای Y و X هستند.



۱۲) در نیم‌کره‌ی شمالی، یک جریان اقیانوسی نیرومند به سوی شمال حرکت می‌کند. کدام فلش در شکل زیر این جریان را نشان می‌دهد؟ (۱ نمره)



۱۳) گرداب‌های متوسط مقیاس را می‌توان با ارتفاع‌سنج‌های ماهواره‌ای تشخیص داد. شکل رنگی زیر خطوط تراز توپوگرافی سطح پویای دریا را در ناحیه‌ای از قسمت غربی اقیانوس آرام شمالی نشان می‌دهد. فاصله‌ی تراز ۵ سانتی‌متر است. به‌طور کلی، میدان جریان سطحی این گرداب‌ها را می‌توان براساس تعادل ژئوستروفیکی مشخص کرد. لطفاً با ترسیم فلش‌ها، جهت‌های جریان‌های سطحی را در شش نقطه‌ی سفیدی که در شکل می‌بینید، نشان دهید. (۳ نمره)



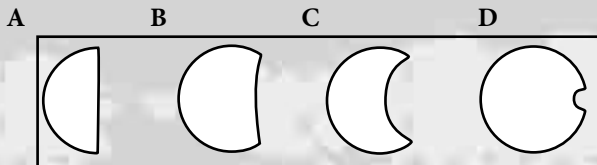
۱۴) می‌دانیم که آب دریای مدیترانه همیشه از اقیانوس اطلس شورتر است.

۱) رابطه‌ی میان تبخیر (E)، بارش (P) و رواناب رودها (R) در دریای مدیترانه را با کدام فرمول زیر می‌توان نشان داد؟ (۲ نمره)
 الف) $R+P < E$ ب) $R+P > E$

پ) $R+E < P$ (ت) $P+E < R$

۲) کدام یک از الگوهای جریانی زیر بین دریای مدیترانه و اقیانوس اطلس درست است؟ (۲ نمره)

۱۵. قطر ماه حدود یک چهارم قطر زمین، و قطر خورشید ۱۰۰ برابر قطر زمین است. فاصله‌ی زمین از خورشید در حدود ۴۰۰ برابر از فاصله‌ی زمین تا ماه بیش‌تر است. در هر رویداد اختراشناسی، کدام شکل روشن زیر را می‌توانیم ببینیم؟ یک مورد مناسب از A تا D انتخاب کنید.



۱) خورشیدگرفتگی (۰/۵ نمره)

۲) ماه‌گرفتگی (۰/۵ نمره)

۳) در آینده، مردم خواهند توانست یک خورشیدگرفتگی را از روی سطح ماه ببینند.

کدام یک از الگوهای A تا D شکلی از خورشید است که از روی ماه می‌بینند؟

۴) در شرایط پرسش ۳، کدام پدیده را از روی زمین می‌توانیم ببینیم؟ (۰/۵ نمره)

الف) خورشیدگرفتگی (ب) ماه‌گرفتگی

پ) زمین‌گرفتگی

۱۶. امروزه انرژی خورشید توسط واکنش‌های هم‌جوشی گرما هسته‌ای در هسته‌ی مرکزی آن تولید می‌شود. فرایند گرما هسته‌ای با تبدیل چهار هسته‌ی «X» به یک هسته‌ی سنگین‌تر انرژی تولید می‌کند. «X» کدامین هسته است؟ (۱ نمره)

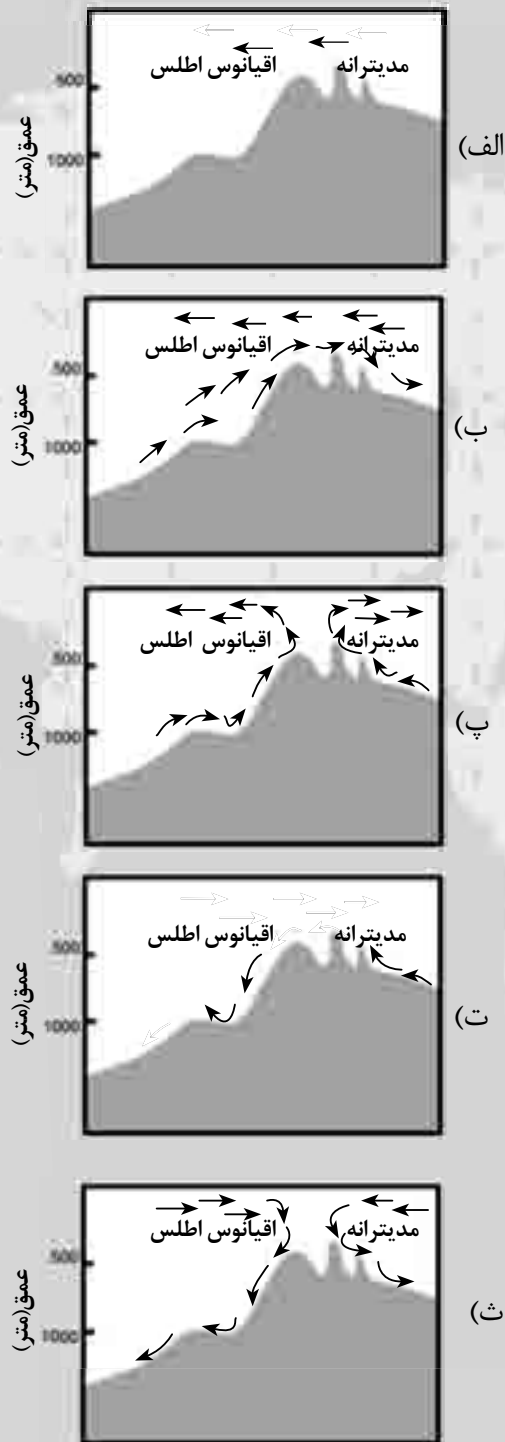
الف) هیدروژن (ب) هلیوم (پ) اکسیژن

ت) کربن (ث) اورانیم

۱۷. اگر دمای درون سایه‌ی یک لکه‌ی خورشیدی ۱۵۰۰ درجه سردتر از فوتوسفر خورشید، و دمای خارج از لکه ۱۵۰۰ درجه‌ی کلون سردتر باشد (دمای تقریبی آن در حدود ۵۸۰۰ درجه‌ی کلون است) و B_1 را شارش انرژی به‌سوی بیرون سایه و B_2 را شارش انرژی از ناحیه‌ی اطراف لکه در نظر بگیریم، نسبت B_2 به B_1 کدام است؟ (۱ نمره)

الف) $0/04$ (ب) $1/35$ (پ) $0/74$

ت) $3/31$ (ث) 223



۱۸. در فهرست زیر سال‌های کبیسه را مشخص کنید.

۱۸۹۰ ۱۹۷۲ ۱۹۹۸ ۲۰۰۰ ۲۰۰۲ ۲۱۰۰

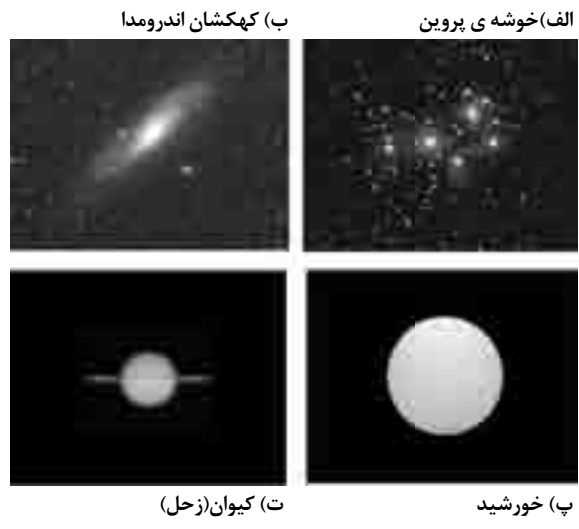
۱۹. در عکس‌های زیر چهار جسم آسمانی را می‌بینید. این

اجسام را به ترتیب اندازه‌شان از کوچک‌ترین تا بزرگ‌ترین مرتب

کنید. پاسختان را به صورت A، B، C و D بنویسید.

() < () < () < ()

می‌بینید. چهار عارضه‌ی سطحی ماه به نام‌های دریای ایمبریوم، دهانه‌ی تیکو، دهانه‌ی کوپرنیک و کوه‌های آپنینیوس در عکس دیده می‌شوند. با استفاده از اصل تداخل، سن این پدیده‌ها را تعیین کنید. سن‌های نسبی را از قدیم به جدید بنویسید. (۱/۵ نمره)



الف) دهانه‌ی کوپرنیک < دریای ایمبریوم < کوه آپنینیوس < دهانه‌ی تیکو

ب) دهانه‌ی تیکو < دهانه‌ی کوپرنیک < دریای ایمبریوم < کوه‌های آپنینیوس

پ) دریای ایمبریوم < کوه‌های آپنینیوس < دهانه‌ی کوپرنیک < دهانه‌ی تیکو

ت) کوه‌های آپنینیوس < دهانه‌ی کوپرنیک < دریای ایمبریوم < دهانه‌ی تیکو

ث) کوه‌های آپنینیوس < دریای ایمبریوم < دهانه‌ی کوپرنیک < دهانه‌ی تیکو

۲۴. هر جرم آسمانی که به بزرگی یک ستاره باشد، به خاطر وزنش در خود فرو می‌رود (رمبیدن)، مگر این‌که نیرویی مانع آن شود. خورشید هم دیرزمانی پایدار مانده است. بخش درونی خورشید تحت چه شرایطی در حال تعادل باقی مانده است؟ (۱ نمره)

الف) برهم‌کنش اتم‌های مانع رمبش گرانشی می‌شود.

ب) دافعه‌ی بین یون‌ها مانع رمبش گرانشی می‌شود.

پ) نیروی قوی درون‌هسته‌ای جلوی رمبش گرانشی

۲۰. با توجه به پرسش قبلی، جرم‌های آسمانی را طبق فاصله‌شان

از زمین به ترتیب صعودی مرتب کنید. پاسختان را به صورت A، B، C و D بنویسید.

() < () < () < ()

۲۱. اگر سیاره‌ها را با یک تلسکوپ از روی زمین مشاهده کنیم،

کدام سیاره‌ها شبیه این هلال ماه -- دیده می‌شوند؟ دور سیاره‌های مورد نظر دایره بکشید.

تیر (عطارد) ناهید (زهره) بهرام (مریخ)

برجیس (مشتری) کیوان (زحل) اورانوس

نپتون

۲۲. مختصات نجومی نسرواقع (وگا) بعد ۵۶/۲s ۳۶M ۱۸h

و میل $۳۸^{\circ}۴۷'۱'' +$ می‌باشند. با فرض این‌که خورشید هنگام

ظهر (۱۲:۰۰:۰۰) از روی نصف‌النهار بگذرد، در کدام تاریخ نسرواقع

نیمه‌شب (۰۰:۰۰:۰۰) از نصف‌النهار خواهد گذشت؟ توجه داشته

باشید که اعتدال‌های بهاری و پاییزی در سال ۲۰۰۹ به ترتیب ۲۰

مارس و ۲۳ سپتامبر رخ می‌دهند. (۲ نمره - در پاسختان محاسبات

رانیز بیاورید.)

۲۳. در شکل زیر، سمتی از ماه را که رو به زمین است،

را می‌گیرد.

ت) فشار گرمایی جلوی رمبش گرانشی را می‌گیرد.

ث) میدان مغناطیسی مانع رمبش گرانشی می‌شود.

۲۵. دوره‌ی گردش هلالی سیاره‌های بیرونی را می‌توان با اندازه‌گیری زمان فاصله‌ی زمانی بین دو مقابله‌ی متوالی تعیین کرد. براساس رصدها، دوره‌ی تناوب هلالی بهرام (مریخ) در حدود $779/9$ روز است. اگر دوره‌ی گردش انتقالی زمین $365/2564$ روز باشد، دوره‌ی گردش انتقالی بهرام (مریخ) چند روز است؟ (۲ نمره) (محاسباتتان را بنویسید).

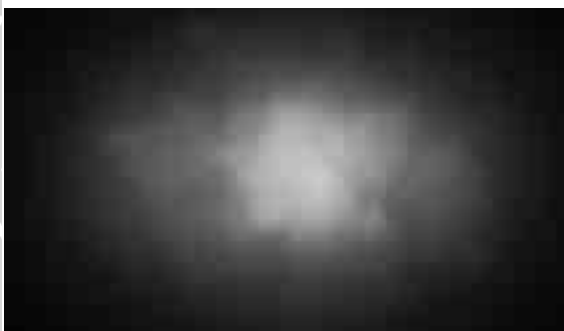
۲۶. اخترشناسان امروزه عقیده دارند، در حدود $4/6$ میلیارد سال پیش، سامانه‌ی خورشیدی از یک ابر بین‌ستاره‌ای متشکل از گاز و غبار به‌وجود آمده است. در تصویرهای زیر شکل‌هایی از مراحل تشکیل آن را می‌بینید. تصویرها را براساس مراحل فرایند تشکیل مرتب کنید. (۲ نمره)



شکل پ) ابر سردی که به آرامی می‌چرخد، بر اثر گرانشش شروع به انقباض می‌کند.



شکل ت) پیش‌خورشید شروع به تابش کرده، و دیسکی از گاز و غبار آن را احاطه کرده است.



ث) در مرکز، پیش‌خورشید تشکیل شده است و ابر سریع‌تر می‌چرخد.



خورشید داغ‌تر می‌شود، گازهای بخش درونی را می‌روید و سنگ‌ریزه‌های درشت‌تر را بر جای می‌گذارد.



شکل ب) سیاره‌ها در مدارشان دچار انبوهش شده‌اند.

پاسخ: (پ) ← () ← () ← () ← () ← (ج) ←
 ۲۷. در نمودار زیر، موقعیت پیش‌بینی‌شده‌ی چهار قمر برجیس را می‌بینید. شماره‌های ۱، ۲، ۳، و ۴ به ترتیب ردآیو، اروپا، گانیمد و کالیستو را نشان می‌دهند. پهنای نوار سفید، دیسک ظاهری برجیس را نشان می‌دهد. حرف‌های E و W شرق و غرب را آن‌گونه که از روی زمین دیده می‌شوند، نشان می‌دهند. محور قائم، تاریخ را مشخص می‌کند. اکنون ما تصویری از برجیس و قمرهایش داریم که در اکتبر ۲۰۰۸ گرفته شده است، اما تاریخ آن معلوم نیست. به کمک نمودار پیش‌بینی‌شده، چهار قمر و تاریخ گرفته‌شدن عکس را تعیین کنید.

دارد. از دیگر سو، قدر مطلق یک ستاره، درخشندگی آن در فاصله‌ی ۱۰ پارسی از زمین است، پس تابع فاصله‌ی واقعی ستاره نیست. در جدول، قدر ظاهری و فاصله‌ی چهار ستاره را می‌بینید. قدر مطلق آن‌ها را محاسبه کنید (پاسختان را تا دو عدد اعشار بنویسید؛ برای مثال: XX.XX) و به این پرسش‌ها پاسخ دهید.

- ۱) به کمک داده‌های جدول، ستاره‌ای را که واقعاً درخشان‌تر است پیدا کنید. (۰/۵ نمره)
- ۲) درخشندگی کدامین ستاره ۱۰۰ برابر خورشید است؟ (۰/۵ نمره)
- ۳) (هر پاسخ درون جدول ۰/۲۵ نمره دارد)

ستاره	قدر ظاهری	فاصله (pc)	قدر واقعی
A	۲/۱	۲۹/۷۵	
B	۰/۵	۴۲/۹۴	
C	۰/۸	۱۹/۹۴	
D	-۰/۷	۹۵/۰۹	
خورشید	-۲۶۷	-----	۴/۸۳



پاسخ: عکس در تاریخ..... اکتبر سال ۲۰۰۸ گرفته شده است.

پاسخ: قمرها عبارت‌اند از: a) () ، b) () ، c) () ، d) ()
 ۲۸. قدر ظاهری یک ستاره، تابناکی ظاهری آن است. مقدار این تابناکی به درخشندگی واقعی و فاصله بستگی

۲۹. چهار نمونه‌ی کافی داریم که همه از کانی‌های مقیاس درس‌اند، اما توپازو آپاتیت در میان آن‌ها نیستند. آزمایش سختی به ما نشان داده است که:

۱) فقط یکی از چهار کانی از توپاز سخت‌تر است و ۲) تنها یکی از آن‌ها از آپاتیت نرم‌تر است. به علاوه، این دو کانی هر دو مکعبی‌اند. از این چهار کانی..... از آپاتیت نرم‌تر است. (۱ نمره)

- الف) کلسیت (ب) ژیپس (پ) فلوریت
 ت) کوارتز (ث) تالک
- ۳۰ مهم‌ترین گاز گل‌خانه‌ای که در خاک توندرا و رسوبات سکوی قاره‌ای (فلات قاره) محبوس شده، کدام است؟ (۱ نمره)
- الف) متان (ب) کربن دی‌اکسید (پ) بخار آب
 ت) اتان (ث) نیتروژن

ادامه دارد