

کد کنترل

257

E



257E

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته هوشناسی (کد ۲۲۱۹)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: ریاضی عمومی (۲و۱) - فیزیک عمومی (۲و۱) - دینامیک جو و مدل‌سازی عددی جو و اقیانوس - فیزیک جو - هوشناسی سینوپتیکی	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- مقدار $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}}{\ln n}$ کدام است؟

(۱) ۰ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) ∞

۲- مقدار $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{1 + (\tan x)^{\sqrt{2}}}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{2(\sqrt{2}+1)}$ (۴) $\frac{\pi}{4(\sqrt{2}+1)}$

۳- فرض $F: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ، $F(x) = \int_x^{3x} \frac{\sin xy}{y} dy$. نقطه $x = \frac{3}{2}\sqrt{\pi}$ برای تابع F چه نقطه‌ای است؟

(۱) مینیمم موضعی (۲) نقطه عطف (۳) ماکزیمم موضعی (۴) هیچ کدام

۴- صفحه مماس مشترک کره $x^2 + y^2 + z^2 = 2$ و استوانه هذلولوی $xy = 1$ کدام است؟

(۱) $x + y = 2$ (۲) $x + y = 3$ (۳) $x - y = 3$ (۴) $x - y = 2$

۵- حجم بزرگ‌ترین جعبه مکعب مستطیلی با وجوه موازی صفحات مختصات و محاط در بیضی‌گون

$9x^2 + 36y^2 + 4z^2 = 36$ کدام است؟

(۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{16\sqrt{3}}{3}$

۶- حجم جسم محصور به رویه‌های $(x-1)^2 + (y-1)^2 = 1$ و $xy = z$ و $z = 0$ کدام است؟

(۱) π (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) 3π (۴) $\frac{3\pi}{2}$

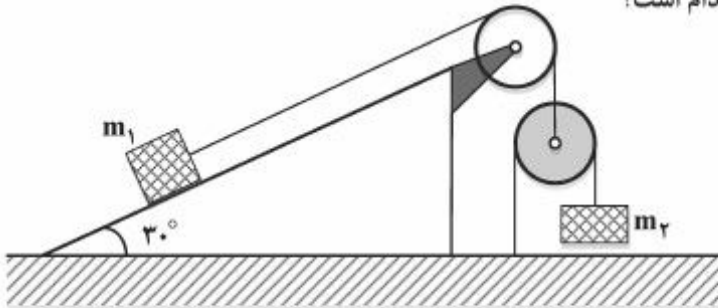
۷- فرض کنید C منحنی $r(t) = (\tan^5 t, \cos^4 t, t)$ ، $0 \leq t \leq \frac{\pi}{4}$ باشد.

مقدار $\int_C (1 + y \sin z) dx + (1 + x \sin z) dy + xy \cos z dz$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{2}}{8}$ (۲) $\frac{1}{4} - \frac{\sqrt{2}}{8}$

(۳) $-\frac{1}{4} - \frac{\sqrt{2}}{8}$ (۴) $\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{2}}{8}$

- ۸- در شکل زیر جسم m_1 روی سطح شیب‌دار ثابت با زاویه شیب 30° و جسم m_2 هم جرم با جسم m_1 در امتداد قائم حرکت می‌کند. از جرم قرقره‌ها و نخ‌ها و نیز اصطکاک در محور قرقره و جسم m_1 با سطح شیب‌دار چشم‌پوشی می‌کنیم. شتاب جسم m_2 کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{5}g$
 (۲) $\frac{2}{5}g$
 (۳) $\frac{3}{5}g$
 (۴) $\frac{4}{5}g$

- ۹- ذره‌ای به جرم m_1 با سرعت v_1 به ذره دیگری به جرم $m_2 = 5m_1$ که در حال سکون است برخورد می‌کند. دو ذره پس از برخورد با هم حرکت می‌کنند. چه کسری از انرژی جنبشی اولیه در این برخورد تلف می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{6}$
 (۲) $\frac{5}{11}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{5}{6}$

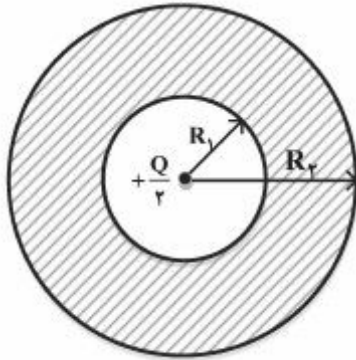
- ۱۰- در یک دستگاه چرخان که با سرعت زاویه‌ای ثابت ۲ دور بر ثانیه می‌چرخد، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم با سرعت ۲ متر بر ثانیه نسبت به دستگاه چرخان و عمود بر محور دوران حرکت می‌کند. اندازه نیروی کوریولیس وارد بر این جسم تقریباً چند نیوتن است؟

- (۱) ۲۵
 (۲) ۵۰
 (۳) ۷۵
 (۴) ۱۰۰

- ۱۱- جسمی به جرم m با سرعت اولیه صفر در هوا شروع به سقوط می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا $-kv$ باشد که k یک ضریب ثابت است، اندازه شتاب جسم t ثانیه بعد از شروع حرکت کدام است؟ (g شتاب گرانش است)

- (۱) $g\left(1 - \frac{kt}{m}\right)$
 (۲) $g e^{-\frac{kt}{m}}$
 (۳) $g\left(\frac{kt}{m}\right)$
 (۴) $g\left(1 - e^{-\frac{kt}{m}}\right)$

۱۲- یک پوسته کروی رسانا به شعاع داخلی R_1 و شعاع خارجی $R_2 = 2R_1$ حامل بار $+Q$ است. در مرکز این پوسته بار نقطه‌ای $+Q$ قرار دارد. کدام مورد درباره میدان الکتریکی یا پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به فاصله r از مرکز پوسته درست است؟



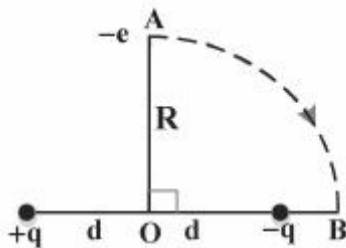
$$V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \quad 0 < r < R_1 \quad (1)$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad R_1 < r < R_2 \quad (2)$$

$$V = \frac{2Q}{16\pi\epsilon_0 R_1} \quad R_1 < r < R_2 \quad (3)$$

$$E = \frac{2Q}{16\pi\epsilon_0 r^2} \quad 0 < r < R_1 \quad (4)$$

۱۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $+q$ و $-q$ به فاصله ثابت $2d$ از هم قرار دارند. مطابق شکل الکترونی با بار $-e$ از نقطه A روی محور تقارن دو بار روی مسیری دایره‌ای شکل به مرکز O شعاع R ($R > d$) به نقطه B روی خط واصل دو بار انتقال داده می‌شود. کار نیروی خارجی لازم برای این انتقال کدام است؟



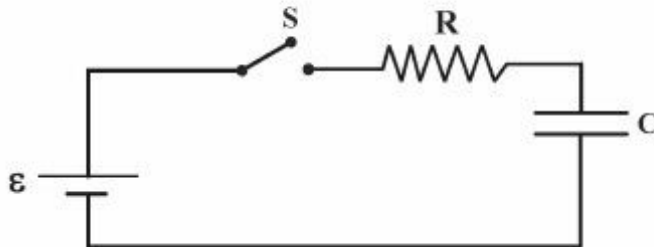
$$\frac{eqd}{2\pi\epsilon_0 (R^2 - d^2)} \quad (1)$$

$$-\frac{eqd}{2\pi\epsilon_0 (R^2 - d^2)} \quad (2)$$

$$-\frac{eqd}{2\pi\epsilon_0} \left[\frac{d}{R^2 \sqrt{d^2 + R^2}} - \frac{1}{R^2 - d^2} \right] \quad (3)$$

$$\frac{eqd}{2\pi\epsilon_0} \left[\frac{d}{R^2 \sqrt{d^2 + R^2}} - \frac{1}{R^2 - d^2} \right] \quad (4)$$

۱۴- در مدار شکل زیر ابتدا خازن کاملاً خالی از بار است. پس از اتصال کلید S ، ۳ ثانیه طول می‌کشد تا اختلاف پتانسیل دو سر خازن به $\frac{1}{3}$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری برسد. ظرفیت خازن C کدام است؟



$$\frac{3}{R \ln(3/2)} \quad (1)$$

$$\frac{2}{R \ln(3)} \quad (2)$$

$$\frac{\ln(3/2)}{3R} \quad (3)$$

$$\frac{\ln(3)}{2R} \quad (4)$$

۱۵- قرصی رسانا به شعاع a با سرعت زاویه‌ای ω در یک میدان مغناطیسی ثابت B_0 عمود بر سطح قرص، حول محور عمود بر سطح قرص و گذرنده از مرکز آن دوران می‌کند. اختلاف پتانسیل میان مرکز قرص و یک نقطه واقع بر محیط آن کدام است؟

$$(1) \omega a^2 B_0$$

$$(2) \frac{\omega a^2 B_0}{2}$$

$$(3) \frac{\omega a^2 B_0}{3}$$

$$(4) \frac{2\omega a^2 B_0}{3}$$

۱۶- تعریف دینامیکی وردایست (تروپوپواز) برحسب چه پارامتری بیان می‌شود؟

(۱) ناوایی نسبی

(۲) ناوایی پتانسیلی

(۳) ناوایی مطلق

(۴) آهنگ تغییر دما (لپس ریت)

۱۷- در میدان حرکت یک موج درونی در جو تصور می‌کنید که تغییرات فشار نسبت به تغییرات دما چه اختلاف فازی داشته باشند؟

(۱) صفر درجه

(۲) ۳۰ درجه

(۳) ۹۰ درجه

(۴) ۱۸۰ درجه

۱۸- توزیع بخارآب در جو دارای مقیاس ارتفاع H_V است. تصور می‌کنید که مقدار جرم بخارآب از سطح زمین تا ارتفاع H_V حدوداً چند درصد کل آن می‌باشد؟

(۱) ۳۷

(۲) ۴۲

(۳) ۶۳

(۴) ۶۸

۱۹- در کدام عدد ریچاردسون (R_{ib}), انتظار تلاطم در جو اندک می‌شود؟

$$(1) R_{ib} < 0$$

$$(2) R_{ib} < \frac{1}{4}$$

$$(3) R_{ib} < 1$$

$$(4) R_{ib} > 1$$

۲۰- یک بسته هوا در استوا با سرعت مداری $u = 0$ تا $60 N$ جابه‌جا می‌شود. در غیاب گشتاور نیروهای وارد بر بسته هوا در طی این جابه‌جایی، سرعت مداری بسته هوا در $60 N$ را به دست آورید؟ (شعاع زمین و Ω اندازه سرعت زاویه‌ای زمین است).

$$(1) \frac{3}{2}\Omega a$$

$$(2) \frac{1}{2}\Omega a$$

$$(3) \frac{3}{4}\Omega a$$

$$(4) \frac{3}{8}\Omega a$$

۲۱- دمای میانگین در لایه بین ۷۵۰ و ۵۰۰ hPa به سمت شرق با آهنگ $\frac{3^{\circ}\text{C}}{100\text{km}}$ کاهش می‌یابد. اگر در ۷۵۰ hPa

باد زمین‌گرد $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و جهت آن از جنوب شرق باشد، اندازه سرعت باد زمین‌گرد در ۵۰۰ hPa چقدر است؟

$$\left(\begin{array}{l} f = \frac{10^{-4}}{\text{s}} \\ R = 287 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \end{array} \right)$$

$$14/4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2) \qquad 54/4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (1)$$

$$34/4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (4) \qquad 24/4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (3)$$

۲۲- اگر مقدار \bar{u} در ارتفاع ۲ متری برابر $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در ارتفاع ۳ متری برابر $8/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، اندازه مؤلفه x شار تکانه

بیجکی قائم برای شرایطی که $K_m = 4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$ است، چند Pa خواهد بود؟ ($\rho = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ چگالی هوا).

$$0/96 \quad (2) \qquad 0/65 \quad (1)$$

$$1/8 \quad (4) \qquad 1/2 \quad (3)$$

۲۳- کدام یک از موارد زیر در مورد پارامتری‌سازی همرفت درست است؟

(۱) این پارامتری‌سازی فقط برای شبیه‌سازی همرفت‌های سطحی به کار می‌رود.

(۲) این پارامتری‌سازی فقط برای شبیه‌سازی همرفت‌های عمیق به کار می‌رود.

(۳) شبیه‌سازی ابر و بارش توسط مدل و حذف مستقیم رطوبت اضافی

(۴) باز توزیع دما و رطوبت در یک ستون قائم مدل برای کاهش ناپایداری جو

۲۴- در کدام یک از موارد زیر پیش‌بینی خام مدل ممکن است از پیش‌بینی پس پردازش شده قابل اعتمادتر باشد؟

(۱) برای پیش‌بینی بارش‌های رگباری

(۲) هنگامی که رژیم جوی گذشته تداوم دارد.

(۳) هنگامی که رژیم جوی فعلی در حال تغییر است.

(۴) همیشه پیش‌بینی پس پردازش شده از پیش‌بینی خام مدل قابل اعتمادتر است.

۲۵- تفاوت داده‌های تحلیل و باز تحلیل (analysis & reanalysis) چیست؟

(۱) در داده‌های باز تحلیل روش تحلیل ثابت است. (در طول دوره باز تحلیل)

(۲) داده‌های باز تحلیل با استفاده از داده‌های جدید دوباره تحلیل و تولید می‌شوند.

(۳) داده‌های باز تحلیل از ترکیب داده‌های تحلیل و ماهواره به دست می‌آید.

(۴) داده‌های باز تحلیل مربوط به دوره‌های اقلیمی سی‌ساله می‌شود.

۲۶- بسته هوایی خشک به طور بی‌دررو، در جوی زیر بی‌دررو (subadiabatic) در حال صعود کردن است. دمای

پتانسیل آن چگونه تغییر خواهد کرد؟

(۱) کم می‌شود. (۲) زیاد می‌شود.

(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) ممکن است زیاد یا کم شود.

۲۷- شار قائم تابش شبانه در ارتفاع $z = 10 \text{ m}$ ، -50 وات بر مترمربع و در ارتفاع $z = 110 \text{ m}$ ، -150 وات بر مترمربع است. واگرایی شار تابشی لایه جو بین این دو ارتفاع بر حسب کلوین بر ساعت حدود چقدر است؟

$$\text{چگالی هوا } 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و گرمای ویژه هوا در فشار ثابت } 1005 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \text{ است.}$$

(۱) -۳

(۲) ۳

(۳) $-0,66$ (۴) $0,66$

۲۸- توده هوای مرطوبی با دمای 18°C به دامنه کوهستانی با ارتفاع 4000 متر می‌رسد و روی شیب کوه فرازش می‌یابد (یا: صعود می‌کند). اگر با رسیدن به ارتفاع 2500 متری، بارش‌های آن آغاز شود و تا رسیدن به قله کوه ادامه پیدا کند تا حدی که در سوی دیگر کوه، رطوبت بارش شو نداشته باشد، گرمباد ناشی از آن در آن سوی کوه (فروشیب)، در سطح زمین چه دمایی خواهد داشت؟

(۱) 25°C (۲) 30°C (۳) 32°C (۴) 40°C

۲۹- با یادآوری قانون اول ترمودینامیک، کدام یک از موارد زیر نمی‌تواند در انتقال گرما به (از) بسته هوا نقش داشته باشد؟

(۱) گرمایش تابشی

(۲) فرارفت و همرفت

(۳) گرمایش حاصل از میعان و سرمای حاصل از تبخیر

(۴) تلف شدن انرژی تلاطمی از طریق اصطکاک و تبدیل شدن به گرما

۳۰- اگر در منطقه حاره با دمای 35°C ، نسبت آمیزه برابر 30 گرم بخار آب به ازای یک کیلوگرم هوای خشک باشد و به علاوه در هر کیلوگرم هوای خشک، 10 گرم قطرات باران معلق و در حال فروافتادن با سرعت حدی سقوط باشند، دمای مجازی بر حسب درجه سلسیوس چقدر است؟

(۱) $40,3^\circ\text{C}$ (۲) $39,5^\circ\text{C}$ (۳) $37,6^\circ\text{C}$ (۴) $34,0^\circ\text{C}$

۳۱- بیشینه تابش زمینی و تابش خورشیدی به ترتیب در چه طول موجی است؟

(۱) $10,0$ و $0,1$ میکرومتر(۲) $0,5$ و $10,0$ میکرومتر(۳) 5 و 1 میکرومتر(۴) $0,5$ و $10,0$ میکرومتر

۳۲- چگالی جو در ارتفاع حدود ۴۲۰۰ کیلومتری با فرض جو همدمای و دمای 15°C بر حسب $\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)$ حدوداً چقدر

است؟ (ارتفاع مقیاس جو را $8/5\text{km}$ در نظر بگیرید، چگالی جو در سطح زمین $1/2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

(۱) ۰/۵۳

(۲) ۰/۸۵

(۳) ۰/۲۲

(۴) ۰/۹۶

۳۳- جوی خشک در نظر بگیرید که دما با ارتفاع ۵ درجه سانتی‌گراد در هر کیلومتر کاهش داشته باشد. پریود شناور

آن بر حسب دقیقه تقریباً چقدر خواهد بود؟ (دمای میانگین را 300 کلوین و $10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx g$ فرض کنید).

(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

۳۴- اگر انتقال گرما از سطح زمین به جو فوقانی تنها از طریق گسیل تابش طول موج بلند صورت می‌گرفت (عدم انتقال

گرمای محسوس و نهان)، در این صورت دما در سطح زمین:

(۱) بالاتر بود، اما آهنگ کاهش دما با ارتفاع در وردسپهر تغییری نمی‌کند.

(۲) بالاتر بود، اما کاهش دما با ارتفاع در وردسپهر آهسته‌تر صورت می‌گرفت.

(۳) پایین‌تر بود، اما کاهش دما با ارتفاع در وردسپهر آهسته‌تر صورت می‌گرفت.

(۴) بالاتر بود، اما کاهش دما با ارتفاع در وردسپهر سریع‌تر صورت می‌گرفت.

۳۵- فشار هوا با ارتفاع در ستون هوای سرد در مقایسه با ستون هوای گرم کاهش می‌یابد. اما فشار هوا با

ارتفاع در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر در مقایسه با عرض‌های جغرافیایی بالاتر کاهش می‌یابد.

(۱) سریع‌تر - سریع‌تر (۲) آهسته‌تر - سریع‌تر

(۳) سریع‌تر - آهسته‌تر (۴) آهسته‌تر - آهسته‌تر

۳۶- باد گرادیان در یک منطقه با انحنای چرخندی چگونه است؟

(۱) فروتخمین از باد زمینگرد است. (۲) فرانتخمین از باد زمینگرد است.

(۳) هم اندازه باد زمینگرد است. (۴) هیچ‌کدام

۳۷- یک حلقه مدور از جو در 15°N با شعاع 500km بخشی از یک سامانه گردباد است. از سطح حلقه در حین جابه‌جایی از لبه توفان به سمت دیواره چشم توفان کاسته می‌شود. در ابتدا هیچ سرعت مماسی نسبت به زمین وجود ندارد و اصطکاک قابل چشم‌پوشی بود و گرادیان فشار هیچ اثری بر سرعت مماسی ندارد. سرعت مماسی حلقه وقتی به دیواره

چشم توفان با شعاع 100km می‌رسد، کدام است؟ $(\Omega = 7.29 \times 10^{-5} \frac{\text{rad}}{\text{s}})$

$$(1) \quad 4.56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(2) \quad 45.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(3) \quad 4.94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(4) \quad 49.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۳۸- چینش افقی و قائم باد به ترتیب منجر به:

- (۱) ناپایداری کژ فشار و فشار ورد می‌شوند.
 (۲) ناپایداری فشار ورد و کژ فشار می‌شوند.
 (۳) پایداری فشار ورد و ناپایداری کژ فشار می‌شوند.
 (۴) ناپایداری فشار ورد و پایداری کژ فشار می‌شوند.

۳۹- اگر تاوایی سیاره‌ای هوا در ترازهای میانی جو کاهش یابد، با فرض صفر بودن واگرایی در این تراز و عدم وجود چینش باد، جریان هوا چه تغییری می‌کند؟

- (۱) جریان هوا انحنای چرخندی (cyclonic curvature) پیدا می‌کند و تاوایی نسبی آن کاهش می‌یابد.
 (۲) جریان هوا انحنای واچرخندی (anti cyclonic curvature) پیدا می‌کند و تاوایی نسبی آن کاهش می‌یابد.
 (۳) جریان هوا انحنای واچرخندی (anti cyclonic curvature) پیدا می‌کند و تاوایی نسبی آن افزایش می‌یابد.
 (۴) جریان هوا انحنای چرخندی (cyclonic curvature) پیدا می‌کند و تاوایی نسبی آن افزایش می‌یابد.

۴۰- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) کم فشارهای حرارتی در مناطق جنب حاره‌ای که حرکت‌های فرونشستی وجود دارد، نمی‌توانند شکل بگیرند.
 (۲) کم فشارهای حرارتی روی اقیانوس‌های مناطق جنب حاره‌ای که حرکت‌های فرونشستی وجود دارد، می‌توانند شکل بگیرند.
 (۳) کم فشارهای حرارتی روی خشکی‌ها و اقیانوس‌های مناطق جنب حاره‌ای که حرکت‌های فرونشستی وجود دارد، می‌توانند شکل بگیرند.
 (۴) کم فشارهای حرارتی روی خشکی‌های مناطق جنب حاره‌ای که حرکت‌های فرونشستی وجود دارد، می‌توانند شکل بگیرند.

۴۱- نسیم دریا در کدام ماه از سال در سواحل اقیانوس‌های عرض‌های میانی معمولاً قوی‌تر است؟ (وقتی هوا صاف و سامانه همدیدی قوی ناپایدارکننده جو نداریم.)

- (۱) بهار (۲) تابستان (۳) پاییز (۴) زمستان

۴۲- یک چرخند جوی را می‌توان با مدل یک تاوه رنگین مقایسه کرد که در شعاع بیش از R حالت غیر چرخشی (به‌طور نسبی) دارد. تاوایی نسبی متوسط آن در قسمت درونی یعنی در $r \leq R$ (سرعت پیرامونی در $r = R$ ، V_0 است). و تاوایی نسبی آن در $r > R$ است.

$$(1) \quad \text{صفر و } \frac{2V_0}{R} \quad (2) \quad \frac{2V_0}{r} \text{ و } \frac{2V_0}{R}$$

$$(3) \quad \frac{2V_0}{R} \text{ و صفر} \quad (4) \quad \frac{V_0}{r} \text{ و } \frac{V_0}{R}$$

۴۳- در یک رژیم جریان ازولوباریک (isallobaric flow)، در یک جریان مداری جو اگر جمله غیرخطی تکانه (فرارفت) صفر فرض شود و شتاب مثبت مداری (افزایش زمانی سرعت مداری با زمان) محلی وجود داشته باشد، مؤلفه نصف‌النهاری باد غیر زمینگرد چگونه تغییر خواهد کرد؟

- (۱) منفی‌تر (جنوب سو) خواهد شد.
 (۲) مثبت‌تر (شمال سو) خواهد شد.
 (۳) بستگی به مؤلفه مداری خواهد داشت.
 (۴) تغییر نخواهد کرد.

۴۴- روی نقشه‌های تراز فوقانی جو، هوای گرم و هوای سرد به ترتیب در ارتباط با کدام مورد است؟

- (۱) پر فشار - پر فشار (۲) کم فشار - پر فشار (۳) پر فشار - کم فشار (۴) کم فشار - کم فشار

۴۵- جمله $(\frac{\partial v}{\partial y})_p (\frac{\partial \theta}{\partial y})_p$ در رابطه با جبهه‌زایی چه چیز را نشان می‌دهد؟

- (۱) اثر سینماتیک همشاری (واشاری) روی گرادیان شبه افقی دما
 (۲) اثر ترمودینامیکی گرادیان شبه افقی در فرارفت شبه افقی دما
 (۳) اثر ترمودینامیکی و سینماتیکی جریانات روی گرادیان شبه افقی دما
 (۴) همه موارد صحیح‌اند.

