

302

F

نام

نام خانوادگی

محل امضاء



302F

صبح جمعه

۹۱/۱۲/۱۸

دفترچه شماره ۱



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

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

**آزمون ورودی  
دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل  
در سال ۱۳۹۲**

**رشته‌ای  
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 ۱ و ۲ - فیزیک عمومی ۱ و ۲، دینامیک جو و مدل‌سازی عددی جو و اقیانوس، فیزیک جو، هواشناسی سینوپتیکی)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد

**اسفندماه سال ۱۳۹۱**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

هی چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مسئولین برابر طویرات رفتار می‌نماید.

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (رشته عمومی ۱ و ۲ - فیزیک عمومی ۱ و ۲، دینامیک جو و مدل سازی عددی جو و اقیانوس، فیزیک جو، هواشناسی سینوپتیکی) 302F صفحه ۲

۱- معادله صفحه مماس بر کره  $x^2 + y^2 + z^2 = 36$  در  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  اول که با صفحه  $2(x-1) + (y-1) + 2(z-1) = 0$  موازی

است کدام است؟

(۱)  $x + 2y + z = 18$

(۲)  $x + 2y + 2z = 18$

(۳)  $2x + y + 2z = 18$

(۴)  $2x + 2y + z = 18$

۲- عدد مختلط  $z = \frac{(i-1)^4}{(1+i)^{12}}$  برابر است با:

(۱)  $-\frac{i}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{i}{4}$

۳- مقدار  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^x - e}{x}$  برابر است با:

(۱)  $-\frac{e}{2}$

(۲)  $1-e$

(۳)  $\frac{e}{2}$

(۴)  $e-1$

۴- مقدار انتگرال  $\int_C \frac{xy^2}{1+x^2} dx + y \ln(1+x^2) dy$  بر خم  $C$  در جهت مثبت با معادله  $x^2 + y^2 + 2y = 0$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳)  $\frac{\pi}{2}$

(۴)  $2\pi$

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۵- مقدار انتگرال  $\int_0^1 \int_y^1 y\sqrt{1+x^2} dx dy$  برابر است با:

(۱)  $2\sqrt{2}$

(۲)  $\frac{1}{2}(2\sqrt{2}-1)$

(۳)  $\frac{1}{8}(2\sqrt{2}-1)$

(۴)  $\frac{1}{9}(2\sqrt{2}-1)$

۶- اگر تابع  $f(x)$  به صورت  $f(x) = \ln(\cos x)$  تعریف شده باشد، مقدار انتگرال معین  $\int_0^{\pi/3} \sqrt{1+(f'(x))^2} dx$  کدام است؟

(۱)  $2\ln\sqrt{3}$

(۲)  $2\ln\sqrt{2}$

(۳)  $\ln(2+\sqrt{2})$

(۴)  $\ln(2+\sqrt{3})$

۷- کدام گزینه برای  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right)$  درست است؟

(۱) ۰

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) وجود ندارد.

۸- بزرگترین بازه همگرایی سری زیر کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{n 3^n}$$

(۱)  $[-3, +3]$

(۲)  $[-3, 3)$

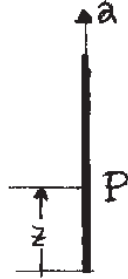
(۳)  $(-3, 3]$

(۴)  $(-3, 3)$

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی ارشد عدوی (۱ و ۲-مزید عمومی) و ۳-دینامیک جو و مدل سازی عددی جو و اتماسوس، فیزیک جو، هواندازی سئوپتیک: 302F صفحه ۴

۹- طناب یکنواختی به طول  $L$  و جرم  $M$  با شتاب ثابت  $a$  در راستای قائم بالا برده می شود. کشش طناب در نقطه  $P$  با فاصله  $z$  از پایین ترین نقطه طناب کدام است؟



$$M(g + a) \frac{z}{L} \quad (1)$$

$$M(g + a) \frac{L - z}{L} \quad (2)$$

$$M(g - a) \frac{z}{L} \quad (3)$$

$$M(g - a) \frac{L - z}{L} \quad (4)$$

۱۰- هلیکوپتری از حال سکون با شتاب  $a = 3 \frac{m}{s^2}$  در راستای قائم شروع به پرواز می کند. پس از گذشت زمان  $t_1$  از شروع حرکت موتورها خاموش می شوند. پس از نقطه آغازین حرکت صدای هلیکوپتر در زمان  $t_2 = 3 \text{ s}$  در روی زمین از بین می رود. تندی هلیکوپتر درست در لحظه خاموش شدن موتورها تقریباً چندمتر بر ثانیه بوده است؟ (سرعت صوت را  $330 \frac{m}{s}$  بگیرید.)

بگیرید.

$$70 \quad (1)$$

$$80 \quad (2)$$

$$90 \quad (3)$$

$$100 \quad (4)$$

۱۱- دو گلوله A و B هرکدام به جرم  $5$  کیلوگرم با یکدیگر برخورد می کنند. قبل از برخورد سرعت گلوله A  $\vec{V}_A = 15\hat{i} - 35\hat{j}$  و سرعت گلوله B  $\vec{V}_B = -20\hat{i} + 5\hat{j}$  است. اگر بعد از برخورد سرعت گلوله A برابر  $\vec{V}'_A = 10\hat{i} - 20\hat{j}$  باشد. تغییر انرژی جنبشی کل پس از برخورد  $(K' - K)$  چند ژول است؟

$$-3125 \quad (1)$$

$$2625 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (3)$$

$$3375 \quad (4)$$

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱۲- یک استوانه قائم توپر و متقارن عایق بشعاع  $R$  و ارتفاع بسیار زیاد از یک ماده دی الکتریک با ضریب عددی

$K(r) = 4\pi \left[ 1 + \left( \frac{r}{R} \right) \right]$  پر شده است که  $r$  فاصله از محور تقارن آن می باشد. هرگاه چگالی حجمی بار الکتریکی مثبت

درون این استوانه بصورت  $\rho(r) = \rho_0 \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$  باشد میدان الکتریکی درون این استوانه بصورت  $\vec{E}(r) = \frac{\rho_0}{4\pi\epsilon_0} \vec{r} f(r)$

خواهد بود. تابع  $f(r)$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{r}$

(۲)  $\frac{1}{r} \frac{r}{R}$

(۳)  $\frac{1}{6} \left( 3 + 2 \frac{r}{R} \right)$

(۴)  $\frac{1}{6} \left( 3 - 2 \frac{r}{R} \right)$

۱۳- کدام عبارت در مورد رعد و برق نادرست است؟

(۱) رعد و برق از یاخته‌ها یا ابرهای تندری متعددی ساخته شده است.

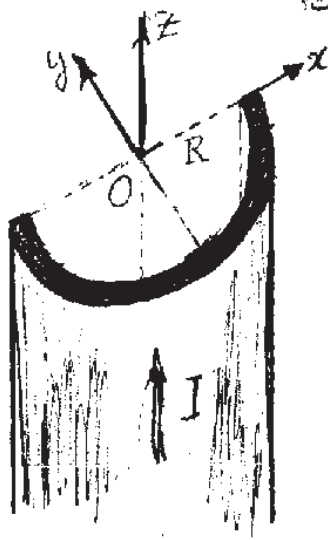
(۲) حرکت صعودی هوا در یاخته، ناشی از گرمای آزاد شده از چگالش بخار آب است.

(۳) میدان الکتریکی در سطح زمین در نقاط زیر یک ابر تندری، در حدود یک ولت بر متر است.

(۴) در یک یاخته به کمال رسیده رعد و برق توزیع بار معمولاً چنان است که در بخش بالایی یاخته بار مثبت و در بخش پایینی آن بار منفی است.

۱۴- جریان الکتریکی  $I$  بطور یکنواخت روی نیمه یک پوسته استوانه‌ای نازک بسیار طویل بشعاع  $R$  برقرار است. میدان مغناطیسی

$\vec{B}$  روی یک نقطه واقع بر محور تقارن این استوانه که آنرا محور  $z$  مینامیم کدام است؟



(۱)  $-\frac{\mu_0 I}{\pi R} \hat{e}_x$

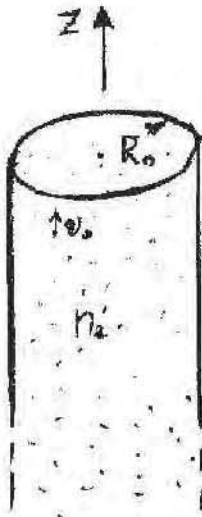
(۲)  $\frac{\mu_0 I}{\pi R} \hat{e}_y$

(۳)  $-\frac{\mu_0 I}{2\pi R} \hat{e}_x$

(۴)  $\frac{\mu_0 I}{2\pi R} \hat{e}_y$

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۵- ذرات الکترون با چگالی ثابت حجمی  $\pi_e$  و تندی حرکت یک بعدی ثابت  $v = \beta_e c$  در امتداد طول یک لوله عمیق شعاع  $R_0$  (در امتداد محور  $Z$ ) در حال حرکت هستند. مقدار میانگین انرژی الکترومغناطیسی در واحد حجم درون این استوانه کدام است؟



$$\frac{e^2 n_e^2 R_0^2}{4\epsilon_0} (1 + \beta_e^2) \quad (1)$$

$$\frac{e^2 n_e^2 R_0^2}{4\epsilon_0} \beta_e^2 \quad (2)$$

$$\frac{e^2 n_e^2 R_0^2}{16\epsilon_0} \beta_e^2 \quad (3)$$

$$\frac{e^2 n_e^2 R_0^2}{16\epsilon_0} (1 + \beta_e^2) \quad (4)$$

- ۱۶- مشتق نام را برای کدام کمیت بسه شاره در حرکت شاره‌ها همچون جو می‌توان نوشت؟  
 (۱) انرژی (۲) تکانه (۳) جرم (۴) فشار
- ۱۷- کدام گزینه که در حرکت شاره می‌تواند «خالت داشته باشد» جزء نیروهای خطی (Line force) است؟  
 (۱) نیروی کشش سطحی (۲) نیروی فشار (۳) نیروی وشکسانی (۴) نیروی گرانشی
- ۱۸- چه هنگام نظریه گردش گلویین نقض می‌شود؟  
 (۱) هنگامی که شاره وشکسان است. (۲) هنگامی که شاره بار تروبیکی است.  
 (۳) هنگامی که شاره بار وکلینیک است. (۴) مورد ۱ و ۲ صحیح‌اند.
- ۱۹- برای یک جریان ازولوباریک (Isallobaric) کدام رابطه صادق است؟  $u$  و  $v$  مؤلفه‌های باد در راستای به ترتیب مداری و نصف‌النهاری یعنی  $x$  و  $y$  هستند و  $f$  پارامتر کوریالیسی،  $\rho$  چگالی هوا و  $P$  فشار هوا است.  

$$v = \frac{u}{f} \frac{\partial u}{\partial x} \quad (1)$$

$$v = \frac{1}{f} \frac{\partial u}{\partial t} \quad (2)$$

$$v = \frac{1}{\rho f} \frac{\partial p}{\partial x} \quad (3)$$
 (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح‌اند.

- ۲۰- براساس قضیه تیلور - پرودمن، ستون شاره در راستای موازی محور چرخش یک شاره چرخان با عدد راسبی کوچک چگونه است؟  
 (۱) ستون شاره در مقابل هر گونه کج و کشیده‌شدگی مقاومت می‌کند.  
 (۲) ستون شاره دارای واگرایی قائم می‌تواند باشد.  
 (۳) ستون شاره می‌تواند دارای واگرایی افقی باشد.  
 (۴) ستون شاره موازی محور چرخش حرکت می‌کند.

۲۱- عمق لایه اکمن با عدد اکمن چه ارتباطی دارد؟

- ۱) عمقی که عدد اکمن محلی مربوط به آن خیلی کوچکتر از یک است.
- ۲) عمقی که عدد اکمن محلی مربوط به آن حدود یک است.
- ۳) عمقی که عدد اکمن محلی خیلی بزرگتر از یک است.
- ۴) ارتباطی با عدد اکمن ندارد.

۲۲- برای یک موج راسپی ایستا در عرض‌های میانی با عدد موج مداری  $k$ ، طول موج چند کیلومتر است؟

$$\left( 10^{-11} \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-1} \right) \beta \text{ و سرعت باد میانگین مداری } \left( 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

۴۰۰۰ (۱)

۱۰۰۰ (۲)

۱۰۰۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۴)

۲۳- نوع معادله دیفرانسیل جزئی مرتبه دوم زیر کدام است؟

$$\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} + \frac{\partial \phi}{\partial y} = 0$$

۱) بیضوی (elliptic)

۲) سهموی (parabolic)

۳) هذلولوی (hyperbolic)

۴) بیضوی و سهموی

۲۴- رابطه تفاضل متناهی (finite difference) مرتبه دوم مرکزی برای تخمین مشتق اول در یک شبکه یکنواخت کدام است؟

$$\frac{d\phi}{dx} \approx \frac{\phi_{j+1} - \phi_j + \phi_{j-1}}{2\Delta x} \quad (1)$$

$$\frac{d\phi}{dx} \approx \frac{\phi_{j-1} - 2\phi_j + \phi_{j+1}}{(\Delta x)^2} \quad (2)$$

$$\frac{d\phi}{dx} \approx \frac{\phi_{j+1} - \phi_{j-1}}{2\Delta x} \quad (3)$$

$$\frac{d\phi}{dx} \approx \frac{\phi_{j+2} - \phi_j + \phi_{j-1}}{2\Delta x} \quad (4)$$

۲۵- کوچکترین موج‌هایی که توسط یک شبکه گسسته یکنواخت دو بُعدی (با فاصله شبکه‌ای  $l$  در هر دو راستا) تشخیص داده می‌شوند، دارای چه طول موجی هستند؟

$$\sqrt{2}d \quad (1)$$

$$\sqrt{2}d \quad (2)$$

$$\sqrt{3}d \quad (3)$$

$$2d \quad (4)$$

۲۶- معادله فرارفت یک بعدی با ضریب ثابت

$$\psi_1 + c\psi_x = 0, \quad c > 0$$

را در نظر بگیرید. شکل گسسته این معادله هنگامی که برای گسسته‌سازی بخش زمانی آن از روش پس‌رو (backward) مرتبه اول و بخش مکانی آن از روش تفاضل متناهی مرتبه دوم مرکزی استفاده شود، کدام است؟

$$\phi_j^{n+1} = \phi_j^n - \frac{c\Delta t}{\Delta x} (\phi_{j+1}^n - \phi_{j-1}^n) \quad (1)$$

$$\phi_j^{n+1} = \phi_j^{n-1} + \frac{c\Delta t}{\Delta x} (\phi_j^n - \phi_{j-1}^n) \quad (2)$$

$$\phi_j^{n+1} = \phi_j^n - \frac{c\Delta t}{2\Delta x} (\phi_{j+1}^{n+1} - \phi_{j-1}^{n+1}) \quad (3)$$

$$\phi_j^{n+1} = \phi_j^n - \frac{c\Delta t}{\Delta x} (\phi_j^n - \phi_{j-1}^n) \quad (4)$$

۲۷- معادله پیراسته (modified equation) روش لکس وندروف به صورت زیر است:

$$\phi_t + c\phi_x = -(1-\mu^2) \frac{c(\Delta x)^2}{6} \phi_{xxx} - \mu(1-\mu^2) \frac{c(\Delta x)^2}{8} \phi_{xxxx} + \dots$$

که در آن  $\mu = \frac{c\Delta t}{\Delta x}$  است. با توجه به این معادله کدام گزینه صحیح است؟

(۱) روش تنها دارای خطای پاشندگی می‌باشد.

(۲) روش تنها دارای خطای اتلاف می‌باشد.

(۳) روش دارای خطاهای پاشندگی (dispersion) و اتلاف (dissipation) است و خطای پاشندگی خطای غالب می‌باشد.

(۴) با توجه به این معادله نمی‌توان در مورد خطاهای پاشندگی و اتلاف قضاوت نمود.

۲۸- سطح حسگر ماهواره‌ای در بام جو دارای ضریب جذب ۰/۲ برای تابش خورشیدی و تابش گرمایی (طول موج بلند) است.

چنانچه ضریب جذب سطح برای تابش خورشیدی به ۰/۸ افزایش و برای تابش گرمایی به ۰/۵ کاهش یابد، دمای تعادل

تابشی سطح حسگر به چه صورت تغییر می‌کند؟

(۱) تغییر نمی‌کند. (۲)  $\sqrt{2}$  برابر می‌شود.

(۳) دو برابر می‌شود. (۴) چهار برابر می‌شود.

۲۹- جوی هم دما محتوی فقط یک گاز جذب کننده تابش خورشیدی با نسبت آمیختگی یکنواخت ۰/۵ است. ضخامت نوری

تابش خورشیدی در راستای قائم در سطح زمین چقدر است؟

سطح زمین را در فشار ۱۰۰۰ hPa و g را برابر با  $10 \text{ ms}^{-2}$  بگیرید. جذب را کامل فرض کنید.

(۱) ۵۰۰

(۲) ۱۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰۰

(۴) ۱۵۰۰۰



## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۰- بسته‌ای از تراز  $800 \text{ hPa}$  به تراز  $400 \text{ hPa}$  صعود می‌کند و در طی صعود دمای آن  $2$  درجه سلسیوس بیش از دمای محیط اطراف آن است. در طی این صعود نسبت به تراز  $800 \text{ hPa}$  انرژی جنبشی بسته به چه میزان افزایش می‌یابد؟  $R$  ثابت گاز برای هواست.

$$(1) \frac{1}{2}RLn2$$

$$(2) RLn2$$

$$(3) 2RLn2$$

$$(4) 4RLn2$$

- ۳۱- در لایه‌ای از جو دمای پتانسیلی با ارتفاع به صورت  $\theta = \theta_0(e^{z/h} - 2h)$  تغییر می‌کند که در آن  $\theta_0$  و  $h > 0$  مقادیر ثابتی هستند. کدام گزاره در مورد پایداری درست است؟

$$(1) \text{ در } z > \frac{h}{2} \text{ لایه پایدار است.}$$

$$(2) \text{ در } z > hLn2 \text{ پایداری برقرار است.}$$

$$(3) \text{ در } z > hLn2 \text{ لایه ناپایدار است.}$$

$$(4) \text{ در } \frac{h}{2} < z < hLn2 \text{ لایه پایدار است.}$$

- ۳۲- برای ناپایدار کردن یک لایه پایدار، کدام یک از حالات زیر مناسب‌تر است؟

(۱) افزایش یکنواخت نسبت آمیختگی بخار آب در لایه

(۲) افزایش نسبت آمیختگی بخار آب در قسمت زیرین لایه

(۳) کاهش نسبت آمیختگی بخار آب در قسمت زیرین لایه

(۴) افزایش نسبت آمیختگی بخار آب در قسمت بالای لایه

- ۳۳- با فرض آن که سیستم زمین و جو  $40\%$  از تابش خورشیدی فرودی را بازتاب دهد، جو برای تابش خورشیدی کاملاً شفاف بوده و به صورت یک لایه هم‌دما تمام تابش زمینی را جذب کند، دمای تعادل تابشی سطح سیاره برابر است با:

ثابت خورشیدی برابر با  $1370 \text{ Wm}^{-2}$  و  $\sigma$  ثابت استنان - بولتزمن

$$(1) \left(\frac{1370}{\sigma}\right)^{1/4}$$

$$(2) \left(\frac{411}{\sigma}\right)^{1/4}$$

$$(3) \left(\frac{240}{\sigma}\right)^{1/4}$$

$$(4) \left(\frac{205}{\sigma}\right)^{1/4}$$

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضی عمومی ۱ و ۲ - فیزیک عمومی ۱ و ۲ - دینامیک جو و عدل‌سازی عددی جو و اتمسفر، فیزیک جو، هوشناسی سیپوشیک) 302F صفحه ۱۰

۳۴- کدام یک از گازهای زیر دارای شد نوسانی نیست؟

(۱)  $N_2$

(۲)  $O_2$

(۳)  $CH_4$

(۴)  $NH_3$

۳۵- رشد برخوردی قطرک‌های ابر در چه اندازه‌ای از شعاع قطرک بر رشد میعان غالب است؟

(۱) بزرگ‌تر از  $0.1$  میکرومتر

(۲) بزرگ‌تر از  $1$  میکرومتر

(۳) بین  $1$  و  $20$  میکرومتر

(۴) بزرگ‌تر از  $20$  میکرومتر

۳۶- در یک فرآیند هم‌آنترابی کدام گزاره از نظر اصول ترمودینامیکی درست است؟

(۱) سیستم ترمودینامیکی می‌تواند گرما به محیط از دست بدهد.

(۲) سیستم ترمودینامیکی نباید تبادل گرما با محیط داشته باشد.

(۳) سیستم ترمودینامیکی می‌تواند گرما از محیط دریافت کند.

(۴) هریک از دو تبادل گرمایی (از دست دادن گرما یا به دست آوردن آن) با محیط امکان‌پذیر است.

۳۷- برای گاز ایده‌آل، فشار  $P$  و حجم  $V$  در فرآیندی به صورت ثابت  $pv^n = \text{const}$  به هم مربوطند. در اینجا  $n$  یک عدد ثابت است. یک

کیلوگرم از این گاز از دمای  $280\text{K}$  و فشار  $100\text{kPa}$  منبسط شده، فشار آن به  $50\text{kPa}$  کاهش و دمای پتانسیلی آن

$280\text{K}$  افزایش می‌یابد. برای این فرآیند مقدار  $n$  برابر است با:

$$k = \frac{R}{C_p} \text{ به ازای } R \text{ ثابت گاز و } C_p \text{ ظرفیت گرمایی ویژه در فشار ثابت است.}$$

(۱)  $\frac{1}{1-k}$

(۲)  $\frac{1}{2-k}$

(۳)  $1-k$

(۴)  $2-k$

۳۸- واگرایی باد زمینگرد در مختصات فشار در سیستم کروی در مدار  $45^\circ$  در صورتی که  $|V_g| = 35 \text{ m/s}$  و شعاع زمین

$a = 6370 \text{ km}$  باشد، کدام است؟

(۱)  $-5.5 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

(۲)  $-2 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

(۳)  $5.5 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$

(۴)  $7.5 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

دانلود کلیه سوالات آزمون دکتری در سایت پی اچ دی تست

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (رئاسی عمومی ۱ و ۲ - فیزیک عمومی ۱ و ۲ - دینامیک جو و ستل سازی عددی جو و اقیانوس ، درنگ جو ، هواشناسی سینوپتیکی) 302F صفحه ۱۱

۳۹- سرعت قائم در یک توفان تندری که مقدار انرژی پتانسیل قابل دسترس همرفتی (CAPE) آن (بر واحد جرم)  $450 \frac{m^2}{s^2}$  است، چقدر است؟

است، چقدر است؟

(۱)  $10 \frac{m}{s}$

(۲)  $30 \frac{m}{s}$

(۳)  $25 \frac{m}{s}$

(۴)  $45 \frac{m}{s}$

۴۰- مقدار هلیستی (چرخندگی) در توفان حاره‌ای که ناوایی نسبی آن  $10^{-4} s^{-1}$  و سرعت قائم  $20 \frac{m}{s}$  است، چقدر است؟

(۱)  $10^{-5} \frac{m}{s^2}$

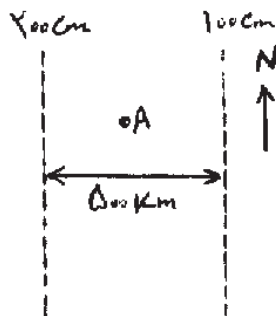
(۲)  $10^{-4} \frac{m}{s^2}$

(۳)  $2 \times 10^{-2} \frac{m}{s^2}$

(۴)  $2 \times 10^{-4}$

۴۱- سنجیده ماهواره‌ای ارتفاع پرشیدگی سطح آب اقیانوس را با دقت ۱ سانتی‌متر اندازه‌گیری می‌کند. با توجه به شکل سرعت آب در نقطه A چقدر است؟ پریندهای خط چین ارتفاع آب نسبت به سطح دریا ( $z=0$ ) را نشان می‌دهد. پارامتر کوریالیس را

$g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $10^{-4} s^{-1}$  در نظر بگیرید.



(۱)  $+0.2 \frac{m}{s}$

(۲)  $-0.2 \frac{m}{s}$

(۳)  $-0.3 \frac{m}{s}$

(۴)  $+0.3 \frac{m}{s}$

۴۲- طیف توان انرژی جنبشی امواج در سطح بالای اقیانوس بیانگر دو بیشینه (ماکزیمم) در فرکانس  $0.1 \text{ h}^{-1}$  و  $0.1 \text{ h}^{-1}$  است. این دو بیشینه مربوط به چه امواجی است؟

(۱) اولین عبور امواج جزر و مدی و دومین عبور امواج جوی

(۲) اولین عبور امواج زلزله و دومین امواج ناپایدار

(۳) اولین بیشینه مربوط به عبور امواج سطحی و دومین مربوط به امواج ناپایدار

(۴) اولین بیشینه مربوط به امواج جوی و دیگری مربوط به امواج جزر و مد است.

## پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

مجموعه دروس تخصصی (ریاضی عمومی ۱ و ۲ - فیزیک عمومی ۱ و ۲ - دینامیک جو و مدل سازی عددی جو و اقیانوس، فیزیک جو، هواشناسی سینوپتیکی) 302F صفحه ۱۲

۴۳- عمق نفوذ آنومالی تاوایی پتانسیلی در محیط ناپایداری با فرکانس شناوری  $N = 10^{-4} \text{ s}^{-1}$  و طول مشخصه آنومالی ۵ کیلومتر در عرض جغرافیایی  $45^\circ$  چقدر است؟

(۱) ۵ کیلومتر

(۲) ۱۰ کیلومتر

(۳) ۲۰ کیلومتر

(۴) ۴۰ کیلومتر

۴۴- اگر سرعت قائم در تراز ناواگرا (LND)  $10^{-4} \frac{\text{kPa}}{\text{s}}$  باشد، براساس معادله پیوستگی مقدار اندازه واگرایی در لایه زیر تراز

LND کدام است؟

(۱)  $10^{-5} \text{ s}^{-1}$

(۲)  $5 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

(۳)  $2 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$

(۴)  $2 \times 10^5 \text{ s}^{-1}$

۴۵- عدد راسبی در یک توفان حاره‌ای که در عرض جغرافیایی  $30^\circ$  و سرعت باد  $60 \text{ m/s}$  در فاصله  $200$  کیلومتری از مرکز آن گزارش شده است، چقدر است؟

(۱)  $R_o = 400$

(۲)  $R_o = 100$

(۳)  $R_o = 40$

(۴)  $R_o = 4$