

182F

182

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲

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

**آزمون ورودی
دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴**

**هواشناسی کشاورزی
(کد ۲۴۳۰)**

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات، آمار و احتمالات، هوا و اقلیم شناسی - خرد اقلیم شناسی زیستی، هواشناسی تکمیلی، اقلیم شناسی در کشاورزی، هیدرومتئولوژی)	۸۰	۱	۸۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- بیشترین مقدار تابع با ضابطه $f(x) = x - \sqrt{x^2 + x^2}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $1 - \sqrt{2}$
 (۳) $\sqrt{2} - 1$
 (۴) صفر

۲- مشتق تابع $f(x) = (\cosh x + \sinh x)^4$ ، به ازای $x = \ln \sqrt{3}$ کدام است؟

- (۱) ۱۲
 (۲) ۱۸
 (۳) ۲۴
 (۴) ۳۶

۳- حد مجموع عبارت $1 + 2x + 3x^2 + \dots + nx^{n-1} + \dots$ به ازای $x = \frac{2}{3}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{5}$
 (۲) ۶
 (۳) ۹
 (۴) ۱۲

۴- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f(x) = \frac{\sin^2 x \cos x}{\sin x + \cos x}$ ؛ $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{1}{4}$
 (۳) $\frac{1}{8}$
 (۴) $\frac{3}{16}$

۵- برداری بر صفحه گذرا بر سه نقطه $(1, 0, -1)$ ، $(2, -1, 1)$ ، $(-1, 1, 2)$ عمود است. کسینوس زاویه بین این

بردار با محور x ها کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{1}{2}$

۶- اگر حد عبارت $\frac{\sin x - x \cos x - bx^3}{x^6}$ وقتی $x \rightarrow 0$ دارای حد متناهی باشد، b کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{3}$

(۲) $-\frac{1}{6}$

(۳) $-\frac{1}{3}$

(۴) $-\frac{1}{6}$

۷- اگر $x = \int_0^y \frac{dt}{\sqrt{5+2t^2}}$ باشد، مقدار $\frac{d^2y}{dx^2}$ به ازای $y = \sqrt{2}$ کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) 3

۸- اگر $W = f(x, y)$ و $x = u + v$ و $y = u - v$ باشد حاصل $\frac{\partial^2 W}{\partial u \partial v}$ برابر کدام است؟

(۱) $-\frac{\partial^2 W}{\partial x \partial y}$

(۲) $2 \frac{\partial^2 W}{\partial x \partial y}$

(۳) $\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 W}{\partial y^2}$

(۴) $\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y^2}$

۹- حاصل $\sum_{K=2}^{\infty} \frac{K - \sqrt{K^2 - 1}}{\sqrt{K^2 - K}}$ برابر کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2} - 1$

(۳) $2 - \sqrt{2}$

(۴) $\sqrt{2} - \sqrt{2}$

۱۰- تمام جوابهای معادله $e^z = -2$ به کدام صورت است؟ ($i = \sqrt{-1}$)

(۱) $-\ln 2 + i(2k+1)\pi$

(۲) $-\ln 2 + i(k + \frac{1}{2})\pi$

(۳) $\ln 2 + i(2k+1)\pi$

(۴) $\ln 2 + i(k + \frac{1}{2})\pi$

۱۱- طول قوسی منحنی $f(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^x \sqrt{\tan^2 t - 1} dt$ از $x = \frac{\pi}{4}$ تا $x = \frac{\pi}{3}$ ، کدام است؟

(۱) $\ln 2$

(۲) $\frac{1}{2} \ln 2$

(۳) $1 - \ln 2$

(۴) $-\frac{1}{2} + \ln 2$

۱۲- مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع $f(x) = \sqrt{\frac{3-x}{3+x}}$ و محور x ها و دو خط به معادلات $x = \frac{3}{2}$ و $x = 0$ کدام است؟

(۱) $\pi + \sqrt{3}$

(۲) $\pi - \frac{2\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\pi}{2} + \frac{2\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{2} - 2 + \frac{2\sqrt{3}}{2}$

۱۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 3 & -1 & 2 \\ 1 & -3 & 6 \end{bmatrix}$ و X یک ماتریس ستونی و λ عدد حقیقی باشد به طور که $AX = \lambda X$ ، آنگاه

مقادیر λ از کدام معادله حاصل می شود؟

(۱) $\lambda^3 - 11\lambda^2 + 15\lambda - 1 = 0$

(۲) $\lambda^3 - 3\lambda^2 + 12\lambda - 10 = 0$

(۳) $\lambda^3 - 5\lambda^2 + 11\lambda - 4 = 0$

(۴) $\lambda^3 + 2\lambda^2 - 6\lambda + 3 = 0$

۱۴- از بین ۲۱ نفر به چند طریق می‌توان ۱۴ نفر را انتخاب کرد به گونه‌ای که ۲ نفر خاص همزمان در بین ۱۴ نفر

انتخابی نباشند؟

- (۱) $\binom{19}{14} + \binom{19}{13}$
- (۲) $\binom{21}{14} - \binom{19}{12}$
- (۳) $\binom{19}{13} + \binom{19}{13} \binom{2}{1}$
- (۴) $\binom{21}{14} + \binom{19}{12}$

۱۵- یک معلم خصوصی ادعا می‌کند کسانی که با وی کلاس خصوصی دارند ۹۰٪ موفق به گذراندن درس می‌کنند. احتمال این که از بین ۱۰ نفر که از کلاس خصوصی این معلم استفاده کرده‌اند یک نفر موفق به گذراندن درس نشود کدام است؟

- (۱) $(\frac{9}{10})^9$
- (۲) $10(\frac{9}{10})^9$
- (۳) $(\frac{9}{10})(\frac{9}{10})^9$
- (۴) $(\frac{9}{10})^{10}$

۱۶- یک امتحان تستی ۵ جوابی شامل ۱۰ سؤال است. برای قبولی در امتحان نمره ۵۰٪ مورد نیاز است (نیاز به ۵ جواب صحیح از ۱۰ سؤال). اگر داوطلبی در این امتحان بدون اطلاع و برحسب تصادف به سؤال‌ها جواب دهد. حداقل قبولی در امتحان کدام است؟

- (۱) $\frac{7 \times 2^{22}}{10^{10}}$
- (۲) $\frac{63 \times 2^{20}}{10^{10}}$
- (۳) $\frac{9 \times 2^{22}}{10^{10}}$
- (۴) $\frac{63 \times 2^{22}}{10^{10}}$

۱۷- یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی از جمعیتی با میانگین ۱۱ و واریانس ۱۶ انتخاب شده است. انحراف معیار میانگین نمونه‌ای کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{10}$
- (۲) $\frac{6}{10}$
- (۳) $\frac{7}{10}$
- (۴) $\frac{8}{10}$

۱۸- برای ارزیابی و مقایسه دو روش تدریس با انتخاب دو نمونه تصادفی، خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است.

$$\text{روش اول: } n_1 = 16, \bar{x}_1 = 11, s_1^2 = 16$$

$$\text{روش دوم: } n_2 = 26, \bar{x}_2 = 13, s_2^2 = 25$$

با فرض نرمال بودن دو نمونه، مقدار آماره‌ی آزمون برای همگنی واریانس‌ها کدام است؟

$$(1) \frac{4}{5}$$

$$(2) \frac{25}{16}$$

$$(3) \frac{15 \times 16}{25 \times 25}$$

$$(4) \frac{25 \times 25}{15 \times 16}$$

۱۹- مسئولین آموزشی دانشگاه علاقمند به بررسی تأثیر دو روش تدریس در یک درس هستند. دو کلاس از یک درس به تصادف انتخاب و کلاس ۱ به روش اول و کلاس ۲ به روش دوم تدریس می‌شود. یک امتحان جامع استاندارد در پایان ترم برای ارزیابی و تعیین تأثیر دو روش تدریس از دو کلاس به عمل می‌آید. خلاصه نتایج به شرح زیر است:

$$n_1 = 64, n_2 = 64 \text{ اندازه نمونه}$$

$$\bar{x}_1 = 88, \bar{x}_2 = 80 \text{ میانگین نمونه‌ای}$$

$$s_1^2 = 56, s_2^2 = 56 \text{ واریانس نمونه‌ای}$$

با فرض نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس‌ها برای آزمون برابری میانگین‌ها، مقدار آماره‌ی آزمون کدام است؟

$$(1) \frac{16}{7}$$

$$(2) \frac{16}{5}$$

$$(3) 16 \frac{\sqrt{7}}{7}$$

$$(4) 16 \frac{\sqrt{5}}{5}$$

۲۰- برای مقایسه ۴ روش تدریس، خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است. با فرض نرمال بودن و همگن بودن واریانس‌ها، مجموع مربعات خطا (SSE) کدام است؟

	۱	۲	۳	۴
اندازه نمونه	۵	۶	۶	۵
میانگین نمونه‌ای	۱۲	۱۳	۱۲	۱۳
واریانس نمونه‌ای	۱	۲	۱	۲

$$(1) 27$$

$$(2) 33$$

$$(3) 5/5$$

$$(4) 12/5$$

۲۱- در یک مدل رگرسیون خطی ساده $y = \alpha + \beta x + E$ براساس یک نمونه تصادفی ۲۵ تایی خلاصه اطلاعات زیر حاصل شده است:

$$\sum x_i = 50, \sum y_i = 75, \sum x_i^2 = 125, \sum y_i^2 = 274, \sum x_i y_i = 175$$

مجموع مربعات خطا (SSE) کدام است؟

- (۱) ۲۴
(۲) ۲۵
(۳) ۴۸
(۴) ۴۹

۲۲- در یک بررسی، از ۲۰۰ دانشجوی به تصادفی انتخاب شده درباره علاقه به رشته تحصیلی خود سؤال شد. نتایج در جدول توافقی (پیشابندی) زیر آمده است. برای بررسی اینکه آیا بین علاقه به رشته تحصیلی و جنسیت رابطه وجود دارد یا نه؟ مقدار آماره‌ی آزمون کدام است؟

	جنسیت	زن	مرد	
علاقه به رشته	دارد	۴۰	۶۰	(۱) ۴
	ندارد	۶۰	۴۰	(۲) ۶
				(۳) ۷
				(۴) ۸

۲۳- در صورتی که $H_0: \sigma_t^2 = 0$ و $H_1: \sigma_t^2 > 0$ باشد، آماره آزمون و نوع آن کدام است؟

- (۱) F - یک دامنه
(۲) F - دو دامنه
(۳) t - یک دامنه
(۴) t - دو دامنه

۲۴- در صورتی که $\begin{cases} H_0: \sigma^2 = 10 \\ H_1: \sigma^2 > 10 \end{cases}$ و $(n-1) \chi^2 \geq \chi^2_{\alpha}$ محاسبه شده باشد کدام مورد درست است؟

(۱) چون کی دو محاسبه شده بزرگتر یا مساوی χ^2 جدول برای $df = n-1$ و سطح اشتباه α درصد است، بنابراین در مورد معنی دار بودن χ^2 نمی توان اظهار نظر نمود.

(۲) چون کی دو محاسبه شده بزرگتر یا مساوی χ^2 جدول برای $df = n-1$ و سطح اشتباه α درصد است، بنابراین در مورد صحت H_0 و یا H_1 نمی توان اظهار نظر نمود.

(۳) چون کی دو محاسبه شده بزرگتر و یا مساوی χ^2 جدول برای $df = n-1$ و سطح اشتباه α درصد است، بنابراین χ^2 معنی دار بوده و فرض H_0 را رد و با $(100 - \alpha)\%$ اطمینان واریانس جامعه را بیش از ۱۰ در نظر می گیریم.

(۴) چون کی دو محاسبه شده بزرگتر و یا مساوی χ^2 جدول برای $df = n-1$ و سطح اشتباه α درصد است، فرض صفر را رد و با $\alpha\%$ اطمینان واریانس جامعه را بیش از ۱۰ در نظر می گیریم.

۲۵- در جدول زیر امید ریاضی X کدام است؟

X_i	۲	۴	۶	۸	۱۰
فراوانی تجمعی نسبی	۰/۲	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۱

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۶- آماره $\frac{\chi_1^2/df_1}{\chi_2^2/df_2}$ ، معرف کدام توزیع است؟

(۱) F

(۲) t

(۳) Z

(۴) χ^2

۲۷- عامل ایجاد نسیم خشکی و دریا، چیست و جهت نسیم در روز چگونه است؟

(۱) اختلاف فشار بین خشکی و دریا - از خشکی به دریا

(۲) اختلاف فشار بیش خشکی و دریا - از دریا به خشکی

(۳) اختلاف چگالی بین خشکی و دریا - از دریا به خشکی

(۴) اختلاف دما بین خشکی و دریا - از خشکی به دریا

۲۸- در کدام مورد، ارتفاع ستون جیوه قرائت شده از فشارسنج‌های جیوه‌ای، نیازی به تصحیح ندارد؟

(۱) در سطح دریا، عرض جغرافیایی 45° ، دمای 0°C (۲) در سطح دریا، عرض جغرافیایی صفر درجه، دمای 0°C (۳) شتاب جاذبه استاندارد، عرض جغرافیایی 45° ، دمای 10°C (۴) شتاب جاذبه استاندارد، عرض جغرافیایی صفر درجه، دمای 10°C

۲۹- شخصی در نقطه‌ای از جهان ایستاده است که می‌تواند چرخش زمین به دور خورشید را مشاهده کند. این شخص در طی سال یک نقطه معین از زمین را چند مرتبه می‌تواند ببیند؟

(۱) ۱

(۲) ۱۸۳

(۳) ۳۶۵

(۴) ۳۶۶

۳۰- در کدام مورد، اختلاف زمانی بین وقوع حداکثر تابش دریافتی و وقوع حداکثر دمای هوا (۲ متری) کمترین مقدار را داراست؟

(۱) مناطق جنگلی (۲) مناطق کوهستانی (۳) بیابان‌های خشک (۴) سواحل جنوبی کشور

۳۱- هوایی با دمای 23°C صعود می‌کند و در ارتفاع 1700 متری اشباع می‌شود، این هوا سپس به صعود خود ادامه می‌دهد تا دمای آن در ارتفاع 3200 متری برابر 3°C می‌شود. دمای نقطه شبنم هوا و افتاهنگ

مرطوب، به ترتیب چند درجه و چند درجه بر کیلومتر است؟

(۱) $6/0$ و $6/0$ (۲) $8/1$ و $6/0$ (۳) $6/5$ و $12/3$ (۴) $6/5$ و $12/3$

۳۲- هوایی با دمای 28°C از سطح فشاری 950 میلی باری صعود کرده و به سطح فشاری 800 میلی باری می‌رسد، دمای هوا در سطح جدید، چند $^\circ\text{C}$ است؟

(۱) $13/6$ (۲) $19/5$ (۳) $23/6$ (۴) $29/4$

۳۳- داده‌های باد ایستگاهی طی یک دوره معین درجدول زیر آمده است، میانگین سرعت باد در این ایستگاه چند متر بر ثانیه است؟

جهت	آرام	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
فراوانی	۰	۵	۱۱	۷	۲۰	۲۵	۲	۴	۳
سرعت $\frac{m}{s}$	۰	۳	۲	۲	۳	۲	۵	۶	۱

۳/۱۲ (۴)

۳ (۳)

۲/۷۵ (۲)

۲/۵۷ (۱)

۳۴- در رشد قطرک‌های ابر و ایجاد بارندگی، پدیده‌های پخش یا دیفیوژن، ادغام قطرک‌ها و برزرون موثر هستند. ترتیب اهمیت این سه پدیده کدام است؟

(۲) برزرون - پخش - ادغام قطرک‌ها

(۱) ادغام قطرک‌ها - پخش - برزرون

(۴) پخش - برزرون - ادغام قطرک‌ها

(۳) برزرون - ادغام قطرک‌ها - پخش

۳۵- سامانه‌های فشاری A و B را مشخص کنید و بگویید که جهت بردار باد در نقطه C، در چه جهتی است؟



(۱) پرفشار، B کم فشار و بردار باد در C به سمت غرب است.

(۲) کم فشار، B پرفشار و بردار باد در C به سمت جنوب است.

(۳) پرفشار، B کم فشار و بردار باد در C به سمت شرق است.

(۴) کم فشار، B پرفشار و بردار باد در C به سمت شمال است.

۳۶- در کدام کمربندها، سرعت باد کمتر است؟

(۲) منطقه همگرایی درون حاره‌ای (ITCZ)

(۱) کمربند ۶۰ درجه شمال و جنوب

(۴) مدارهای رأس السرطان و رأس الجدی

(۳) منطقه عرض‌های اسبی (Horse Latitudes)

۳۷- اگر تابش طول موج بلند LWR و تابش طول موج کوتاه SWR باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) در یک محل و در طی روز $SWR < LWR$

(۲) در یک محل و در طی شبانه‌روز $LWR > 0$

(۳) در یک محل و در طی شبانه‌روز $LWR < SWR$

(۴) در یک محل و در طی شبانه‌روز $SWR > 0$

۳۸- با فرض ستونی از هوا با سطح مقطع واحد، لایه A (بین ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌بار)، لایه B (بین ۸۵۰ تا ۳۵۰ میلی‌بار) و لایه C (بین ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی‌بار) انتخاب شده‌اند، ترتیب این لایه‌ها بر حسب اندازه جرم هوای آن‌ها کدام است؟

(۲) $C > B > A$

(۱) $A > C > B$

(۴) $C = B = A$

(۳) $A > B > C$

۳۹- کدام مورد درباره روابط ضریب بری بودن کنراد درست است؟

(۱) ضریب دامنه دما، $1/7$ است.

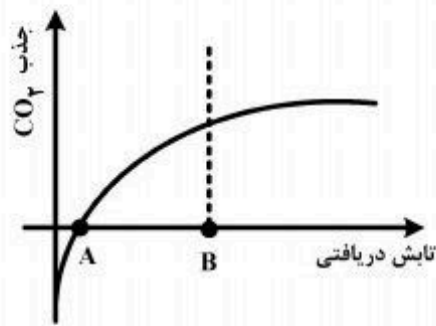
(۲) ضریب عرض جغرافیایی، ۱۴ است.

(۳) حدود تغییرات این ضریب بین صفر و ۵۰ است.

(۴) A اختلاف بین بیشترین و کمترین دمای رخ داده در طول سال است.

- ۴۰- دلیل وجود کویرهای گسترده در بخش اعظم ایران کدام است؟
 (۱) قرارگیری ایران در کمربند کم فشار استوایی
 (۲) استقرار کم فشار استوایی در عرض‌های پایین ایران
 (۳) استقرار کمربند پرفشار جنب استوایی در مرکز ایران
 (۴) استقرار کمربند پرفشار دائمی در عرض‌های ۶۰ درجه و تأثیر آن بر ایران
- ۴۱- بیشترین مقدار شار گرمایی زمین نسبت به بیشینه دمای سطح، تقدم فاز دارد. این تقدم فاز به ترتیب در یک موج روزانه و سالانه به ترتیب چند ساعت و چند ماه است؟

- (۱) ۱/۵ - ۱/۵ (۲) ۳/۵ - ۳/۵
 (۳) ۲/۵ - ۲/۵ (۴) ۳/۵ - ۳/۵



- ۴۲- با توجه به شکل زیر، نقاط A و B به ترتیب شامل کدام مورد می‌شود؟
 (۱) نقطه جبران نوری - نقطه اشباع نوری
 (۲) فتوسنتز خالص - نقطه اشباع نوری
 (۳) نقطه اشباع نوری - نقطه جبران نوری
 (۴) حداکثر فتوسنتز خالص - نقطه جبران نوری

- ۴۳- در مورد فرآیند انتشار موثر بر فتوسنتز، کدام مورد درست است؟
 (۱) مربوط به انتقال بخار آب از روزنه‌ها و در کنترل روزنه‌هاست.
 (۲) مربوط به انتقال CO₂ از برگ‌ها به محیط و در کنترل دماست.
 (۳) مربوط به انتقال CO₂ به برگ‌ها و به شدت در کنترل دماست.
 (۴) فرآیندی مربوط به انتقال CO₂ به برگ‌ها و عمدتاً در کنترل سرعت باد است.
- ۴۴- کدام مورد درباره شار گرمای محسوس درست است؟

$$H\alpha \frac{\Delta u \cdot \Delta T}{\ln\left(\frac{z_2}{z_1}\right)} \quad (2) \qquad H\alpha \frac{\ln\left(\frac{z_2}{z_1}\right) \Delta T}{\Delta u} \quad (1)$$

$$H\alpha \frac{\Delta u}{\ln\left(\frac{z_2}{z_1}\right) \times \Delta T} \quad (4) \qquad H\alpha \frac{\ln\left(\frac{z_2}{z_1}\right) \Delta u}{\Delta T} \quad (3)$$

- ۴۵- در معادله کلی مانیتث (Monteith) برای برآورد تابش در لایه‌های مختلف کانوپی (تاج پوشش)، دو مؤلفه S, I_۰ در کدام مورد درست معرفی شده است؟

$$I = [S + (1-S)T]^{LAI} I_0 (1-S)$$

- (۱) حداکثر شدت تابش در بالای کانوپی - ضریب گذرایی تابش
 (۲) تابش خالص در بالای کانوپی - تابش جذب شده توسط کانوپی
 (۳) شدت تابش دریافتی در بالای کانوپی - تابش متفرق رسیده به سطح زمین
 (۴) شدت تابش دریافتی در بالای کانوپی - کسر تابش عبور کرده و رسیده به سطح زمین
- ۴۶- اگر مقدار بخار آب منتشر شده از سطح، از رابطه $E = -K_v \frac{d\bar{p}}{dz}$ محاسبه شود، دو کمیت K_v و ρ به ترتیب کدام است؟

- (۱) قابلیت انتشار پیچه‌ای بخار - فشار بخار آب
 (۲) قابلیت انتشار مولکولی بخار - چگالی بخار آب
 (۳) قابلیت انتشار پیچه‌ای بخار - غلظت بخار آب
 (۴) قابلیت انتشار همرفتی بخار - وزن بخار آب

۴۷- در مورد تغییرات کیفی و کمی نور درون کانوپی (تاج پوشش) گیاهی، کدام مورد درست است؟

- (۱) تابش مادون قرمز (IR) دچار تغییرات کمی زیادی نمی‌شود.
- (۲) بیشترین مقدار کاهش مؤلفه‌های تابش برحسب عمق کانوپی مربوط به PAR است.
- (۳) با افزایش تراکم برگ‌ها در لایه‌های پایین، مقدار جذب PAR کاهش می‌یابد.
- (۴) بیشترین مقدار کاهش در بین مؤلفه‌های مختلف، مربوط به تابش خالص (Rn) است.

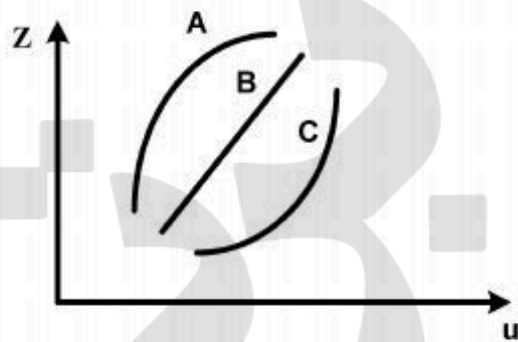
۴۸- در معادله کلی به فرم $\phi_x = \phi_0 e^{-Kx}$ در مبحث تابش، کدام مورد درباره ضریب K درست است؟

- (۱) X متغیری وابسته به شاخص سطح برگ گیاه است.
- (۲) در تابستان $K < 1$ و لذا تابش بیشتری به درون محیط نفوذ می‌کند.
- (۳) در زمستان $K < 1$ و مقدار تابش دریافتی به دلیل افزایش X، زیاد می‌شود.
- (۴) اگر محیط یک کانوپی گیاهی باشد، K فقط تابعی از عمق کانوپی است.

۴۹- از دیدگاه نیاز نوری گیاهان مختلف، کدام مورد درست است؟

- (۱) در گیاهان Sun-species شدت اشباع نوری، حدود 7500 cm-candle است.
- (۲) با افزایش شدت تابش، فتوسنتز به صورت خطی افزایش می‌یابد.
- (۳) در شدت بیشتر از حد اشباع نوری، فتوسنتز به صورت خطی کاهش می‌یابد.
- (۴) در گیاهان سایه دوست، شدت اشباع نوری حدود 4000 cm-candle است.

۵۰- در شکل زیر منحنی‌های A، B و C سه حالت نیمرخ لگاریتمی باد را نشان می‌دهد. عدد ریچاردسون به



ترتیب کدام وضعیت را دارد؟

- (۱) $R_i < 0$ ، $R_i > 0$ و $R_i > 0$
- (۲) $R_i > 0$ ، $R_i = 0$ و $R_i > 0$
- (۳) $R_i < 0$ ، $R_i = 0$ و $R_i > 0$
- (۴) $R_i < 0$ ، $R_i = 0$ و $R_i > 0$

۵۱- رابطه گرمای ویژه در حجم ثابت (C_v)، گرمای ویژه در فشار ثابت (C_p) و ثابت گازها (R) کدام است؟

$$C_p = C_v * R \quad (1)$$

$$C_p = C_v + R \quad (2)$$

$$C_v = C_p + R \quad (3)$$

$$C_v = C_p * R \quad (4)$$

۵۲- باد گرادیان (Gradient wind) حاصل تعادل کدام نیروها با یکدیگر است؟

- (۱) گرادیان فشار - کوریولیس
- (۲) گرادیان فشار - کوریولیس - اصطکاک
- (۳) مرکز گریز - اصطکاک - کوریولیس
- (۴) گرادیان فشار - مرکز گریز - کوریولیس

۵۳- عدد راسبی، نسبت کدام نیروها به هم بوده و مقدار آن چگونه باشد تا باد بیشتر زمین گرد شود؟

- (۱) گریز از مرکز - کوریولیس - کمتر
- (۲) کوریولیس - گریز از مرکز - کمتر
- (۳) گریز از مرکز - اصطکاک - بیشتر
- (۴) اصطکاک - کوریولیس - بیشتر

۵۴- در یک روز معین، رادیوسوند دمای هوا در ترازهای ارتفاعی مختلف، مطابق جدول زیر ثبت کرده است. اگر دمای هوا در تراز ۱۰۰۰ متر به دمای نقطه شبنم برسد، تشکیل ابر در تراز چند متر متوقف خواهد شد؟

ارتفاع (m)	۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰
دما (°C)	۳۵	۲۹	۲۴	۲۱	۱۹	۲۲	۲۵

(۱) ۱۵۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۵۵- اگر جرم هوای موجود در لایه بین ۱۰۰۰ و ۷۵۰ میلی‌بار را با A و جرم هوای موجود در لایه بین ۵۰۰ و ۲۵۰ میلی‌بار را با B نمایش دهیم، کدام مورد درست است؟

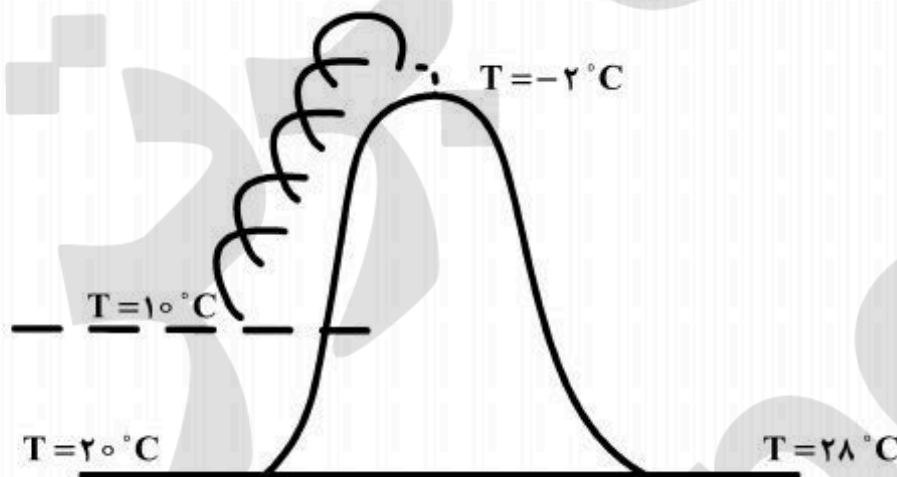
(۱) $A = B$

(۲) $A = 2B$

(۳) $B = \frac{3}{4}A$

(۴) $A = \frac{3}{4}B$

۵۶- در شکل زیر، افتاهنگ هوای اشباع (داخل ابر) تقریباً چند $\frac{^{\circ}C}{km}$ است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۱۲

۵۷- برای این که ۲kg هوا را به مقدار ۵°C گرم کنیم، به چند kJ گرمای نهان نیاز داریم؟

(۱) ۲,۴۵۰

(۲) ۵,۰۲۳

(۳) ۱۰,۰۴۶

(۴) ۳۲۵,۰۰۰

۵۸- اگر دمای سطح خورشید ۵۷۸۰K، شعاع خورشید $R_s = 6.96 \times 10^8 km$ و فاصله بین زمین و خورشید

$1.495 \times 10^8 km$ باشد، ثابت خورشیدی (S) چند $\frac{W}{m^2}$ است؟

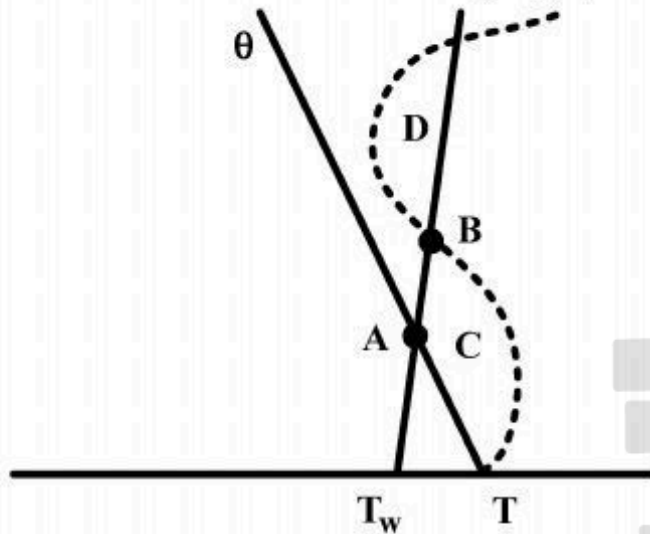
(۱) ۲

(۲) ۳۷۰

(۳) ۱۳۷۲

(۴) ۱۹۸۵

۵۹- اگر در شکل زیر، خط نقطه چین نمایه قائم دمای هوا باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) نقطه A: FCL - نقطه B: LCL - هوا در C ناپایدار - هوا در D پایدار
 (۲) نقطه A: LCL - نقطه B: FCL - هوا در C ناپایدار - هوا در D پایدار
 (۳) نقطه A: FCL - نقطه B: LCL - هوا در C پایدار - هوا در D ناپایدار
 (۴) نقطه A: LCL - نقطه B: FCL - هوا در C پایدار - هوا در D ناپایدار

۶۰- علت تشکیل لکه‌های خورشیدی (Sun spots)، کدام است؟

- (۱) پرتوهای پر انرژی گاما
 (۲) فرآیند جوش گرما - هسته‌ای
 (۳) شکست میدان‌های مغناطیسی
 (۴) فوران‌های آتشفشانی خورشید
- ۶۱- متوسط تصویر سرعت باد بر محور شرقی - غربی و شمالی - جنوبی به ترتیب برابر ۴ و ۳- متر بر ثانیه است. اگر متوسط اسکالر سرعت باد ۱۰ متر بر ثانیه باشد، ضریب تداوم باد چند درصد است؟
- (۱) ۱۰
 (۲) ۵۰
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۵۰۰

۶۲- کدام مورد، در گروه داده‌های پروکسی (Proxy data) قرار می‌گیرد؟

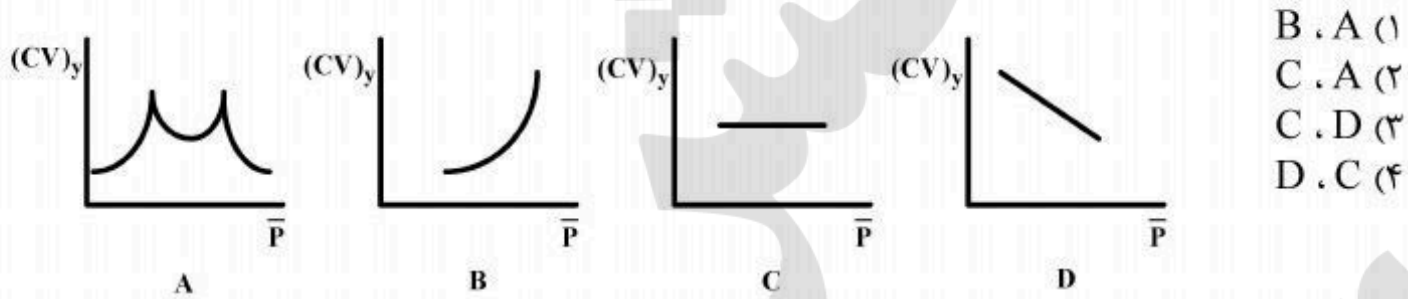
- (۱) خروجی مدل‌های گردش عمومی جو
 (۲) غلظت آلاینده‌های جوی نظیر دی‌اکسید کربن
 (۳) عرض حلقه‌های درختان در دوران گذشته
 (۴) داده‌های اندازه‌گیری شده در ایستگاه هواشناسی
- ۶۳- متوسط بارندگی سالانه در ایستگاه ۴۰۰ میلی‌متر است. اگر مجموع واحدهای حرارتی فعال $\frac{2000}{y}^{\circ}\text{C}$ باشد، ضریب سلیمانینوف و طبقه اقلیمی ایستگاه، کدام مورد خواهد بود؟

- (۱) ۰/۲ - فراخشک
 (۲) ۰/۵ - نیمه خشک شدید
 (۳) ۲ - بسیار مرطوب
 (۴) ۵ - بسیار مرطوب

۶۴- ضریب کسروترمیک ماه فروردین با متوسط تعداد روزهای بارانی ۱۰ روز، تعداد روزهای وقوع شبنم ۳ روز و رطوبت نسبی ۶۵ درصد، کدام است؟

- (۱) ۱۵/۶
 (۲) ۲۱/۱
 (۳) ۲۵
 (۴) ۲۸
- ۶۵- منحنی‌های اومبروترمیک در چه پهنه اقلیمی کاربرد دارند؟
- (۱) گسن
 (۲) آمبرژه
 (۳) دوپیف
 (۴) تورنث ویت

- ۶۶- شیب تغییرات بارندگی سالانه بر حسب ارتفاع، کدام است؟
 (۱) در تمام نقاط ایران مثبت است.
 (۲) در کناره‌های خزر تا ارتفاع معینی منفی و پس از آن مثبت است.
 (۳) در رشته کوه‌های سواحل دریای عمان (کوه‌های بشاگرد) منفی است.
 (۴) در فلات مرکزی ایران مثبت است و مقدار آن کمتر از ۴۰ میلی‌متر بر کیلومتر است.
- ۶۷- در نمودارهای زیر، منحنی تغییرات ضریب تغییرات $(CV)_y$ ، بارش سالانه بر حسب \bar{P} ، میانگین سالانه بارش برای مجموعه ایستگاه‌های هواشناسی یک منطقه ترسیم شده است. در این نمودارها، نمودار مربوط به منطقه ساحلی خزر و فلات مرکزی ایران به ترتیب کدام است؟



- ۶۸- متوسط بارندگی در بخش اعظم اراضی مستعد زراعت دیم ایران، چند میلی‌متر است؟
 (۱) ۱۰۰-۲۰۰
 (۲) کمتر از ۲۵۰
 (۳) ۳۰۰-۴۰۰
 (۴) ۵۰۰-۶۰۰
- ۶۹- شرط لازم برای تعیین طول دوره رشد (LGP) کدام است؟
 (P: بارندگی، ETP: تبخیر و تعرق پتانسیل، T: دما و θ : آستانه دمایی معین رشد)
 (۱) $P \leq ETP, T \geq \theta$ (۲) $P \leq ETP, T \leq \theta$ (۳) $P \geq ETP, T \leq \theta$ (۴) $P \geq ETP, T \geq \theta$
- ۷۰- در یک منطقه، همبستگی بین بارندگی و ارتفاع معنی‌دار، ولی نقاط اندازه‌گیری کافی نیست. کدام روش، برای پهنه‌بندی بارندگی توصیه می‌شود؟
 (۱) کریجینگ
 (۲) کوکریجینگ
 (۳) گردایان خطی
 (۴) وزنی عکس فاصله
- ۷۱- کدام روش، برای حذف روند سری زمانی بارندگی استفاده می‌شود؟
 (۱) سری فوریه
 (۲) عملگر تفاضل
 (۳) آزمون هارست
 (۴) آزمون نقطه بازگشت
- ۷۲- کدام ویژگی، مربوط به تابع خود همبستگی جزئی (PACF) مدل‌های میانگین متحرک مرتبه یک است؟
 (۱) کاهش نمایی یا موجی ضریب خود همبستگی با گام تأخیر زمانی
 (۲) افزایش نمایی یا موجی ضریب خود همبستگی با گام تأخیر زمانی
 (۳) افزایش نمایی و کاهش موجی ضریب خود همبستگی با گام تأخیر زمانی
 (۴) کاهش نمایی و افزایش موجی ضریب خود همبستگی با گام تأخیر زمانی
- ۷۳- تفاوت روش پیلگریم و کوردری (۱۹۷۵) و هاف (۱۹۶۷) در شناسایی الگوهای زمانی و تقسیم‌بندی رگبارها، بر حسب کدام مورد است؟
 (۱) پایه‌های زمانی استاندارد
 (۲) حداکثر مقدار بارش
 (۳) حداکثر تداوم بارش
 (۴) چارک زمانی حداکثر بارش
- ۷۴- مدل‌هایی که از روابط منطقی (نه تقریبی) برای شبیه‌سازی متغیرهای چرخه آبشناسی استفاده می‌کنند، از نظر واژه‌ای چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) تجربی
 (۲) فیزیکی
 (۳) مفهومی
 (۴) استوکاستیک
- ۷۵- با افزایش طول موج رادارهای هواشناسی، دو ویژگی حساسیت و تضعیف بیم راداری به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟
 (۱) هر دو کاهش می‌یابند.
 (۲) هر دو افزایش می‌یابند.
 (۳) اولی کاهش و دومی افزایش می‌یابد.
 (۴) اولی افزایش و دومی کاهش می‌یابد.

- ۷۶- جذب بخشی از طیف راداری در بارندگی‌های شدید، به کدام خطای راداری اشاره دارد؟
 (۱) Bright Band
 (۲) Permanent Echo
 (۳) Beam Attenuation
 (۴) Anomalous Propagation
- ۷۷- عامل بیشینه‌سازی رطوبت در محاسبه حداکثر بارش محتمل در حالت انتقال رگبار طرح، کدام است؟
 (۱) آب قابل بارش رگبار طرح
 (۲) آب قابل بارش در مکان انتقال
 (۳) آب قابل بارش در مکان رگبار
 (۴) آب قابل بارش رگبار طرح
 (۱) آب قابل بارش رگبار طرح
 (۲) آب قابل بارش در مکان انتقال
 (۳) آب قابل بارش در مکان رگبار
 (۴) آب قابل بارش رگبار طرح
- ۷۸- ریسک وقوع بارندگی با تداوم ۱۰ ساعته در یک منطقه در افق زمانی ۲۵ ساله، برابر ۱۵ درصد است. دوره بازگشت بارندگی چند سال است؟
 (۱) ۵۰
 (۲) ۱۲۵
 (۳) ۱۵۴
 (۴) ۵۰۰
- ۷۹- اگر ۸۰۰ کالری بر سانتی‌متر مربع گرمای ورودی به توده برف بتواند ۱۰ سانتی‌متر برف ذوب شده ایجاد کند، کیفیت حرارتی برف چند درصد بوده است؟
 (۱) ۱۱۰
 (۲) ۱۰۰
 (۳) ۹۰
 (۴) ۸۰
- ۸۰- یک گرم آب حاصل از فرآیند تراکم بخار آب در درون برف پشته (Snowpack) در دمای 0°C ، چند گرم برف ذوب شده تولید می‌کند؟
 (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) $7/5$
 (۴) $8/5$

