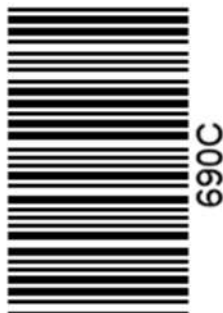


کد کنترل

0690

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۳ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۳

فیزیک (کد ۲۲۳۸)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مکانیک سیالات – فیزیک عمومی	۱۵	۱	۱۵
۲	فیزیک دریا و تئوری امواج جزر و مد	۳۰	۱۶	۴۵
۳	مکانیک کوانتومی و مکانیک کوانتومی پیشرفته	۱۵	۴۶	۶۰
۴	الکترومغناطیس و الکتروپنایمیک	۱۵	۶۱	۷۵
۵	ترمودینامیک و مکانیک آماری پیشرفته ۱	۱۵	۷۶	۹۰
۶	فیزیک پایه ۱، ۲ و ۳ (شامل کل کتاب فیزیک هالیدی آخرین ویرایش) و مبانی نانو تکنولوژی	۱۰	۹۱	۱۰۰
۷	فیزیک مدرن	۱۵	۱۰۱	۱۱۵

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

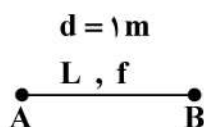
* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

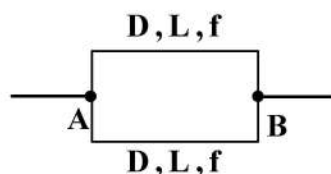
امضا:

مکانیک سیالات - فیزیک عمومی:

- ۱- در شکل (I)، دبی عبوری از لوله با قطر $(d = 1 \text{ m})$ ، برابر با Q است. در شکل (II)، قطر لوله‌ها، D ، چقدر باشد، تا دبی عبوری از آنها همان Q باشد؟ فرض کنید ضریب اصطکاک، f و طول لوله‌ها، L ، در هر دو حالت (I) و (II) یکسان است؟



شکل (I)



شکل (II)

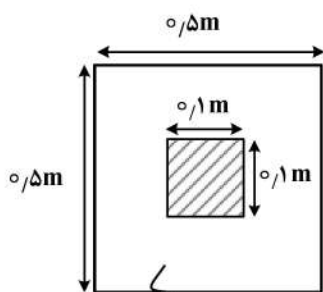
(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۳) $2^{-\left(\frac{2}{5}\right)}$

(۴) $2^{-\left(\frac{5}{2}\right)}$

- ۲- افت فشار جریان آب عبوری از کانال زیر که با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است، برابر با 0.1 bar است. در صورتی که



محل عبور
جریان آب

ضریب اصطکاک فانیینگ برابر با 0.005 باشد، طول کانال چند سانتی‌متر است؟

(چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و شتاب ثقل $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)

(۱) 0.4

(۲) $1/6$

(۳) 16

(۴) 40

- ۳- برای اندازه‌گیری افت فشار آب در یک لوله صنعتی از لوله‌ای به اندازه $(\frac{1}{5})$ لوله واقعی استفاده می‌کنیم. اگر دبی حجمی آب در لوله واقعی $(Q_p = 5 \frac{m^3}{s})$ و مقدار افت فشار اندازه‌گیری شده در لوله مدل $(\Delta p_m = 10 \text{ kP})$ باشد، به ترتیب مقدار دبی حجمی آب در لوله مدل و افت فشار در لوله واقعی چقدر است؟

$$\Delta p_p = 250 \text{ kP} , Q_m = 1 \frac{m^3}{s} \quad (1)$$

$$\Delta p_p = 25 \text{ kP} , Q_m = 2/5 \frac{m^3}{s} \quad (2)$$

$$\Delta p_p = 50 \text{ kP} , Q_m = 5 \frac{m^3}{s} \quad (3)$$

$$\Delta p_p = 100 \text{ kP} , Q_m = 25 \frac{m^3}{s} \quad (4)$$

- ۴- در شرایط متعارف، منحنی توزیع سرعت سیال (پروفیل سرعت) در مقطع لوله، در کدام قسمت تغییرات ندارد؟

(۱) کل لوله

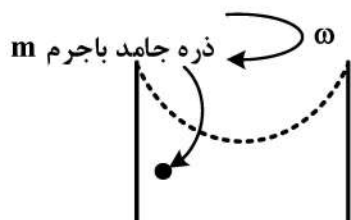
(۲) قسمت توسعه‌یافته

(۳) قسمت توسعه‌نیافته ابتدای لوله

(۴) هیچ‌کدام

- ۵- اگر ظرفی که در آن سیالی با چگالی ρ ریخته شده است، با سرعت زاویه‌ای ω بچرخد، سرعت ته‌نشینی ذره جامد نشان‌داده‌شده (با چگالی ρ_p) از کدام رابطه به دست می‌آید؟

(r شعاع قرارگیری ذره، m جرم ذره، A_p سطح تصویر شده ذره، C_D ضریب درگ)



$$\omega \sqrt{\frac{2r(\rho_p - \rho)m}{A_p \rho_p C_D \rho}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{2g(\rho_p - \rho)m}{A_p \rho_p C_D \rho}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{(r\omega^2 + g)(\rho_p - \rho)m}{A_p \rho_p C_D \rho}} \quad (3)$$

(۴) هیچ‌کدام

- ۶- حلقه جریانی به مساحت ۲۰۰ سانتی‌مترمربع حامل جریان ۱۰ آمپر است. این حلقه جریانی، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت با شدت ۰/۱ تسلا قرار دارد. بردار عمود بر سطح حلقه با بردار میدان مغناطیسی، زاویه 30° می‌سازد. اندازه گشتاور نیروی مغناطیسی وارد بر این حلقه چند نیوتن‌متر است؟

$$0/02 \quad (2)$$

$$0/01 \quad (1)$$

$$0/2 \quad (4)$$

$$0/1 \quad (3)$$

۷- در ناحیه‌ای از فضا میدان الکتریکی $\vec{E} = \hat{i} + 4\hat{j}$ بر حسب ولت بر متر برقرار شده است. برای انتقال یک پوزیترون از مکان $\vec{r}_1 = -\hat{i} + 2\hat{j}$ به مکان $\vec{r}_2 = 3\hat{i} + \hat{j}$ در این ناحیه از فضا، چند ژول کار باید انجام بدهیم؟ (فواصل بر حسب متر هستند.)

$$(1) \quad 3/2 \times 10^{-19} \quad (2) \quad 1/6 \times 10^{-19}$$

$$(3) \quad 0/8 \times 10^{-19} \quad (4) \quad \text{صفر}$$

۸- در یک سیم رسانا، جریان الکتریکی با آهنگ ثابت، در مدت زمان ۱۰ ثانیه از صفر به ۵ آمپر می‌رسد. در این مدت چند کولن بار الکتریکی از سیم عبور کرده است؟

$$(1) \quad 5\sqrt{10} \quad (2) \quad 10\sqrt{5}$$

$$(3) \quad 25 \quad (4) \quad 50$$

۹- در ناحیه‌ای از فضا میدان مغناطیسی یکنواخت با شدت یک تسلا وجود دارد. در این ناحیه، پروتونی را با تکانه $3/2 \times 10^{-21}$ کیلوگرم‌متر بر ثانیه، عمود بر خطوط میدان، پرتاب می‌کنیم. شعاع دایره‌ای که پروتون طی می‌کند چند سانتی‌متر است؟

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2$$

$$(3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

۱۰- یک بار نقطه‌ای مثبت در مبدأ مختصات قرار دارد. مطابق شکل، نقاط A، B و C بر روی محور x واقع‌اند. نقطه C در وسط فاصله A و B است. میدان الکتریکی در نقطه A برابر با ۳۶ ولت بر متر و در نقطه B برابر با ۹ ولت بر متر است. میدان الکتریکی در نقطه C چند ولت بر متر است؟



$$(1) \quad 16$$

$$(2) \quad 16\sqrt{2}$$

$$(3) \quad 25$$

$$(4) \quad 25\sqrt{2}$$

۱۱- جسمی به جرم یک کیلوگرم بر روی سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح، برابر با $\frac{1}{\sqrt{3}}$ است. اندازه و جهت کمترین نیروی لازم برای به حرکت درآوردن جسم، کدام است؟ (شتاب جاذبه زمین را $g = 10 \frac{m}{s^2}$ بگیرید.)

$$(1) \quad 5 \text{ نیوتون تحت زاویه } 30^\circ \text{ نسبت به راستای افقی} \quad (2) \quad 5 \text{ نیوتون تحت زاویه } 60^\circ \text{ نسبت به راستای افقی}$$

$$(3) \quad \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ نیوتون تحت زاویه } 30^\circ \text{ نسبت به راستای افقی} \quad (4) \quad \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ نیوتون تحت زاویه } 60^\circ \text{ نسبت به راستای افقی}$$

۱۲- گلوله‌ای را با سرعت اولیه v_0 به‌طور عمود از سطح زمین به بالا پرتاب می‌کنیم. در چه ارتفاعی انرژی جنبشی و پتانسیل آن برابرند؟

$$(1) \quad \frac{4v_0^2}{4g} \quad (2) \quad \frac{v_0^2}{2g}$$

$$(3) \quad \frac{v_0^2}{4g} \quad (4) \quad \frac{2v_0^2}{g}$$

۱۳- بردار مکان ذره‌ای بر حسب زمان به شکل $\vec{r} = 2t\hat{i} - (t^2 - 1)\hat{j}$ است. معادله مسیر حرکت این ذره کدام است؟

$$(1) \quad x = y^2 - 1 \quad (2) \quad x^2 = 4 - 4y$$

$$(3) \quad y = 1 - 4x^2 \quad (4) \quad y = 2x^2 - 4$$

- ۱۴- گلوله‌ای به جرم یک کیلوگرم بر یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند. اندازه سرعت ذره ثابت و برابر با ۲ متر بر ثانیه است. اندازه تغییر تکانه ذره وقتی که یک چهارم مسیر دایره را طی می‌کند، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

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

- ۱۵- ذره‌ای در مدت ۱۰ ثانیه مسافت ۶۰ متر را طی می‌کند. اگر شتاب این ذره ثابت بوده باشد و در این مدت، سرعت آن ۵ برابر شده باشد، شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه بوده است؟

(۱) 0.4
(۲) 0.6
(۳) 0.8
(۴) 1.2

فیزیک دریا و تئوری امواج جزر و مد:

- ۱۶- کدام موارد، در ایجاد گردش ترموهاالین، اهمیت بیشتری دارند؟

(۱) شوری و باد
(۲) دما و شوری
(۳) شوری و اثر کوریولیس
(۴) دما و شکل بستر

- ۱۷- باد یکنواختی با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در سرتاسر یک حوضه اقیانوسی می‌وزد. اگر در عرض جغرافیایی ۴۵ درجه، عمق لایه اکمن ۱۰۰ متر باشد، در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه، عمق لایه اکمن چند متر خواهد بود؟

(۱) $50\sqrt{2}$
(۲) $100\sqrt{2}$
(۳) $100\sqrt{2}$
(۴) $50\sqrt{2}$

- ۱۸- در نقطه‌ای از اقیانوس اطلس که فاصله آن تا سواحل آمریکا (در غرب اقیانوس) حدود ۲۰۰ km است، ارتفاع سطح آب دریا دو متر بیشتر از آب‌های ساحل آمریکاست. سرعت جریان ژئوستروفیک چند متر بر ثانیه و به کدام سمت خواهد

بود؟ (شتاب جاذبه زمین را $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و پارامتر کوریولیس را در این ناحیه $f = 10^{-4} s^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) یک - شمال
(۲) دو - شمال
(۳) دو - غرب
(۴) یک - غرب

- ۱۹- یک بسته آب به‌طور بی‌دررو (آدیاباتیک)، از عمق دو کیلومتری به سطح اقیانوس آورده می‌شود. دمای آن چه تغییری می‌کند؟

(۱) کم می‌شود.
(۲) زیاد می‌شود.
(۳) تغییر نمی‌کند.
(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

- ۲۰- علت بیشتر بودن ارتفاع (رنج) جزرومدی در بندر ماهشهر نسبت به سایر مناطق خلیج فارس، کدام است؟

(۱) باد شمال
(۲) چرخش آب خلیج فارس
(۳) فاصله از تنگه هرمز
(۴) قیفی‌شکل بودن ساحل و همگرایی آن در شمال غرب خلیج فارس

- ۲۱- ترموکلاین خلیج فارس، دارای کدام ویژگی است؟

(۱) دائمی است.
(۲) در فصل زمستان شکل می‌گیرد.
(۳) در فصل تابستان شکل می‌گیرد.
(۴) شکل‌گیری آن، ارتباطی با فصول سال ندارد.

- ۲۲- دلیل شوری کمتر آب سواحل استان هرمزگان در تابستان نسبت به زمستان، کدام است؟
- (۱) تبخیر بیشتر در زمستان
 - (۲) تبخیر بیشتر در تابستان
 - (۳) نفوذ بیشتر آب دریای عمان به خلیج فارس در فصل تابستان
 - (۴) نفوذ کمتر آب دریای عمان به خلیج فارس در فصل تابستان
- ۲۳- شرط لازم برای تشکیل امواج داخلی در دریا، کدام است؟
- (۱) اعمال نیروی جزرومد
 - (۲) وجود لایه بندی قوی چگالی
 - (۳) وجود نیروی خارجی همچون باد
 - (۴) وجود تغییرات توپوگرافی منطقه
- ۲۴- کدام اعداد بی بعدی، معیاری برای تلاطمی محیط دریا است؟
- (۱) عدد فرود و عدد اکمن
 - (۲) عدد فرود و عدد راسبی
 - (۳) عدد رینولدز و عدد راسبی
 - (۴) عدد رینولدز و عدد ریچاردسون
- ۲۵- در کدام مناطق ایران، پدیده فراچاهی (فراجوشی) اتفاق می افتد؟
- (۱) سواحل بوشهر و چابهار
 - (۲) اطراف جزیره کیش
 - (۳) سواحل بوشهر و جاسک
 - (۴) اطراف تنگه هرمز و قشم
- ۲۶- سرعت صوت در اقیانوس به چه پارامترهایی بستگی دارد؟
- (۱) عمق
 - (۲) توپوگرافی کف
 - (۳) شوری و دما
 - (۴) صوت در آب دارای سرعت ثابت است و تحت تأثیر هیچ پارامتری نیست.
- ۲۷- نقاط آمفیدرومیک اجزای نیمروزانه جزرومد در خلیج فارس، در کدام محل یا محل ها قرار دارند؟
- (۱) مرکز خلیج بحرین
 - (۲) شمال غرب خلیج فارس
 - (۳) مرکز خلیج بحرین و شمال غرب خلیج فارس
 - (۴) شمال غرب و انتهای جنوبی خلیج فارس
- ۲۸- عمق لایه اکمن، در خلیج فارس حدود چند متر است؟
- (۱) کمتر از ۱۰
 - (۲) دقیقاً ۶۶
 - (۳) کمتر از ۱۰۰
 - (۴) لایه اکمن تشکیل نمی شود.
- ۲۹- در طول سال، حدوداً به اندازه مساحت خلیج فارس ضربدر چند متر، از آب خلیج فارس تبخیر می شود؟
- (۱) ۰/۱ تا ۰/۲
 - (۲) ۰/۷ تا ۱
 - (۳) ۰/۵ تا ۱
 - (۴) ۱/۵ تا ۲
- ۳۰- $\frac{kg}{m^4}$ ، مبین واحد کدام پارامتر در فیزیک دریا است؟
- (۱) پایداری آب دریا
 - (۲) میزان تبخیر آب دریا
 - (۳) چگالی مرجع آب دریا
 - (۴) جرم عبور آب از تنگه های دریایی

- ۳۱- کدام مورد در خصوص امواج کلونین در اقیانوس‌ها درست است؟ (Kelvin Waves)
- (۱) امواج کوچکی هستند که بر روی سطح آب دیده می‌شوند و در کل اقیانوس‌های کره زمین دیده می‌شوند.
 - (۲) امواج کلونین با دمای صفر کلونین رابطه خطی دارند و با بالا رفتن دمای آب انرژی بیشتری ذخیره می‌کنند.
 - (۳) امواج ناشی از نیروی کوریولیس هستند که در برخی مناطق و در اندازه‌های مختلف در نیمکره شمالی به چپ و در نیمکره جنوبی به راست انتشار می‌یابند.
 - (۴) امواج بلندی هستند که از برهم‌کنش نیروی کوریولیس با مرز توپوگرافی خط ساحلی در نیمکره شمالی به سمت راست و در نیمکره جنوبی به سمت چپ خط ساحلی پخش می‌شوند.
- ۳۲- در کدام یک از امواج زیر، توزیع فشار، غیرهیدرواستاتیک است؟
- (۱) سینوسی
 - (۲) استوکس
 - (۳) فقط نویدال
 - (۴) نویدال و امواج تنها (Solitary)
- ۳۳- امواج موئینه یا امواج کشش سطحی (Capillary waves) و امواج خیزاب واکنشی (Seiche) از نظر دوره تناوب، به ترتیب، جزو کدام دسته از امواج قرار می‌گیرند؟
- (۱) بلند - کوتاه
 - (۲) کوتاه - بلند
 - (۳) بلند - بلند
 - (۴) کوتاه - کوتاه
- ۳۴- فرمول کلدنیک (Colding)، برای محاسبه کدام یک از امواج زیر، کاربرد دارد؟
- (۱) سونامی (Tsunami)
 - (۲) موج لبه‌ای (Edge wave)
 - (۳) خیزاب طوفان (Storm Surge)
 - (۴) خیزاب واکنشی (Seiche Surge)
- ۳۵- در صورت باریک بودن طیف موج، کدام یک از توزیع‌های احتمالی زیر، به ارتفاع موج قابل کاربرد است؟
- (۱) ریلی
 - (۲) گامبل
 - (۳) فرشه
 - (۴) لگ - نرمال
- ۳۶- کدام فرض زیر، نظریه تابع جریان Dean را از حالت غیرماندگار (Unsteady) به ماندگار (Steady) تبدیل می‌کند؟
- (۱) ثابت برنولی، معادل صفر در نظر گرفته نشود.
 - (۲) تابع جریان، به جای تابع پتانسیل در نظر گرفته شود.
 - (۳) دستگاه مختصات همراه ناظر با سرعت فاز موج حرکت کند.
 - (۴) شرط مرزی چهارمی به سه شرط مرزی مسئله موج استوکس اضافه شود.
- ۳۷- وابستگی سرعت موج به کدام مورد، علت پراکنده شدن امواج گرانشی در آب‌های عمیق است؟
- (۱) عمق آب
 - (۲) توپوگرافی بستر
 - (۳) گرانش زمین
 - (۴) فرکانس زاویه‌ای
- ۳۸- کدام پدیده زیر، تأثیر کمی بر نیروی کوریولیس دارد؟
- (۱) امواج ناشی از باد
 - (۲) امواج کلونین
 - (۳) امواج جزرومد
 - (۴) امواج راسبی
- ۳۹- نسبت سرعت گروه C_g به سرعت فاز (C) در امواج آب‌های عمیق، کدام است؟
- (۱) ۱۰
 - (۲) ۵
 - (۳) ۱/۵
 - (۴) ۰/۵
- ۴۰- سرعت امواج سونامی، به کدام پارامتر بستگی دارد؟
- (۱) شیب بستر
 - (۲) عمق آب
 - (۳) بزرگی زلزله
 - (۴) طول موج
- ۴۱- کدام یک، در مورد امواج درونی نادرست است؟
- (۱) ممکن است در سطح آب مشاهده شوند.
 - (۲) در زمره امواج گرانشی محسوب می‌شوند.
 - (۳) در مرز لایه‌های آب با چگالی‌های متفاوت منتشر می‌شوند.
 - (۴) توفان، تنش باد، زمین‌لرزه یا عبور زیر دریایی، می‌تواند موج درونی ایجاد کند.

۴۲- در اثر پدیده کاهش ژرفا (Shoaling)، کدام مورد ثابت می‌ماند؟

- (۱) ارتفاع موج (۲) طول موج (۳) دوره تناوب موج (۴) سرعت موج

۴۳- سرعت موج جزرومدی نیمروزه در آبی به عمق ۴۰ متر، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (شتاب جاذبه زمین را

$$g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ در نظر بگیرید.}$$

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۰

۴۴- با استفاده از روش قطع خط صفر، ارتفاع ۱۲ موج بر حسب متر به ترتیب ثبت شده است. ارتفاع موج شاخص، چند متر است؟

۲, ۲/۹, ۳/۱, ۳/۲, ۳/۴, ۳/۷۵, ۳/۸, ۳/۹, ۴/۳, ۴/۵, ۵/۴, ۵/۸

- (۱) ۳/۷۵ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۵/۵

۴۵- موجی با دوره تناوب ۱۰ ثانیه، در آب عمیق منتشر می‌شود. سرعت انتقال انرژی (سرعت گروه) برای این موج، چند

متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۵۶ (۲) ۷۸ (۳) ۱۵/۶ (۴) ۷/۸

مکانیک کوانتومی و مکانیک کوانتومی پیشرفته:

۴۶- عملگر انتقال $T(a)$ ، تابع $f(x)$ را به $f(x+a)$ تبدیل می‌کند. شکل دیفرانسیلی عملگر $T(a)$ کدام است؟

(۱) $1 - a \frac{d}{dx}$

(۲) $\exp\left(a \frac{d}{dx}\right)$

(۳) $1 + a \frac{d}{dx}$

(۴) $\exp\left(-a \frac{d}{dx}\right)$

۴۷- عملگرهای $F = AB - BA$ و $G = AB + BA$ و $H = i(AB - BA)$ مفروض‌اند. اگر A و B عملگرهای هرمیتی

باشند، از عملگرهای F, G, H کدام هرمیتی است؟

(۱) G و F

(۲) H و G

(۳) H و F

(۴) F, G و H

۴۸- کدام یک از ماتریس‌های داده‌شده، با هیچ ماتریس یکانی قطری نمی‌شود؟

$$(1) \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(2) \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(3) \begin{pmatrix} 0 & i \\ -i & 0 \end{pmatrix}$$

$$(4) \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

۴۹- ماتریس تبدیل یکانی که پایه‌های $|S_z, \pm\rangle$ را به پایه‌های $|S_x, \pm\rangle$ تبدیل می‌کند، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$(2) \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ i & i \end{pmatrix}$$

$$(3) \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$(4) \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -i & i \end{pmatrix}$$

۵۰- اگر a و $a^\dagger$ عملگرهای پایین‌آورنده و بالا برنده در تصویر شرودینگر برای یک نوسانگر هماهنگ ساده با فرکانس ω باشند آنگاه عملگر $a^\dagger a$ در تصویر هایزنبرگ کدام است؟

$$(1) a^\dagger a$$

$$(2) e^{-i\omega t} a^\dagger a$$

$$(3) a a^\dagger$$

$$(4) e^{+i\omega t} a a^\dagger$$

۵۱- اگر A و $A^\dagger$ عملگرهای پایین‌آورنده و بالا برنده باشند، و $|\alpha\rangle$ یک حالت کوانتومی نوسانگر کوانتومی با خاصیت

$$A|\alpha\rangle = \alpha|\alpha\rangle \quad \text{باشد، مقدار } \langle\alpha|e^{\alpha^* A} e^{\alpha A^\dagger}|\alpha\rangle \text{ برابر با کدام مورد است؟}$$

$$(1) e^{|\alpha|^2}$$

$$(2) e^{\frac{1}{2}|\alpha|^2}$$

$$(3) e^{\frac{1}{2}|\alpha|^2}$$

$$(4) e^{\alpha^2 + \alpha^{*2}}$$

۵۲- ذره‌ای به جرم m را که تحت یک پتانسیل جاذبه $V(x) = -V_0 \delta(x)$ قرار گرفته است در نظر بگیرید ($V_0 > 0$) انرژی آن در حالت مقید کدام است؟

$$\frac{-mV_0}{\hbar} \quad (۱)$$

$$\frac{-mV_0^2}{\hbar^2} \quad (۲)$$

$$\frac{-mV_0^2}{2\hbar^2} \quad (۳)$$

$$\frac{-mV_0}{2\hbar} \quad (۴)$$

۵۳- عملگر هامیلتونی یک سیستم دوحالت با $H = a(|1\rangle\langle 1| - |2\rangle\langle 2| + |1\rangle\langle 2| + |2\rangle\langle 1|)$ داده شده است که در آن a عددی با بعد انرژی است. ویژه مقادیر انرژی سیستم کدام‌اند؟

$$\pm \sqrt{2} a \quad (۱)$$

$$\pm \sqrt{2} a \quad (۲) \text{ (دو حالت تبهگن)}$$

$$\pm \frac{\sqrt{2}}{2} a \quad (۳)$$

$$\pm \frac{\sqrt{2}}{2} a \quad (۴) \text{ (دو حالت تبهگن)}$$

۵۴- ذره باردار Q با جرم M ، بر روی محور x ، حول مبدأ مختصات، حرکت نوسانی ساده با فرکانس زاویه‌ای ω انجام می‌دهد. اگر این ذره در معرض میدان الکتریکی یکنواختی در جهت x قرار گیرد، $\vec{E} = E\hat{i}$ ، ترازهای انرژی آن کدام است؟

$$\hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) - \frac{Q^2 E^2}{2M\omega^2} \quad (۲) \quad \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) - QE \quad (۱)$$

$$\hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) + \frac{Q^2 E^2}{2M\omega^2} \quad (۴) \quad \hbar\omega\left(n + \frac{1}{2}\right) + QE \quad (۳)$$

۵۵- اگر s_x, s_y و s_z مؤلفه‌های عملگر اسپین الکترونی در $t = 0$ باشند و هامیلتونی سیستم $H = \omega s_x$ باشد، آنگاه مؤلفه z عملگر اسپین در لحظه $t, s_z(t)$ ، کدام است؟

$$s_z \cos \omega t - s_y \sin \omega t \quad (۱)$$

$$s_z \cos \omega t + s_y \sin \omega t \quad (۲)$$

$$s_z \cos \omega t + s_x \sin \omega t \quad (۳)$$

$$s_z \cos \omega t - s_x \sin \omega t \quad (۴)$$

۵۶- حالت ذره‌ای با اسپین $\frac{1}{2}$ به شکل $|\psi\rangle = |\alpha\rangle - |\beta\rangle$ توصیف شده است، که در آن $|\alpha\rangle = |\uparrow\rangle$ و

$$|\beta\rangle = \frac{1-i}{2}|\uparrow\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|\downarrow\rangle$$

احتمال این که ذره در حالت $|\uparrow\rangle$ باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

۵۷- الکترونی در حالت اسپینی $A \begin{pmatrix} 1-2i \\ 2 \end{pmatrix}$ قرار دارد که A مقدار ثابتی است. نسبت مقدار چشم‌داشتی $\hat{S}_z$ به مقدار

چشم‌داشتی $\hat{S}_x$ چقدر است؟

$$۴ \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

۵۸- الکترونی با بار $(-e)$ در یک میدان مغناطیسی ثابت و یکنواخت در راستای z ($\vec{B} = B\hat{k}$) قرار دارد. اگر در $t = 0$

اسپینور الکترون به صورت $\begin{pmatrix} \sin \frac{\theta}{2} \\ e^{i\phi} \cos \frac{\theta}{2} \end{pmatrix}$ باشد، $\chi(t)$ کدام است؟ (ω فرکانس حرکت

تقدیمی اسپین حول میدان مغناطیسی است.)

$$\sin \frac{\theta}{2} e^{-\frac{i\omega t}{2}} \begin{pmatrix} - \\ + \end{pmatrix} + \cos \frac{\theta}{2} e^{-i(\phi + \frac{\omega t}{2})} \begin{pmatrix} - \\ - \end{pmatrix} \quad (۱)$$

$$\sin \frac{\theta}{2} e^{\frac{i\omega t}{2}} \begin{pmatrix} + \\ + \end{pmatrix} + \cos \frac{\theta}{2} e^{i(\phi - \frac{\omega t}{2})} \begin{pmatrix} - \\ - \end{pmatrix} \quad (۲)$$

$$\sin \frac{\theta}{2} e^{\frac{i\omega t}{2}} \begin{pmatrix} + \\ + \end{pmatrix} + \cos \frac{\theta}{2} e^{i(\phi + \frac{\omega t}{2})} \begin{pmatrix} - \\ - \end{pmatrix} \quad (۳)$$

$$\sin \frac{\theta}{2} e^{-\frac{i\omega t}{2}} \begin{pmatrix} + \\ + \end{pmatrix} + \cos \frac{\theta}{2} e^{i(\phi + \frac{\omega t}{2})} \begin{pmatrix} - \\ - \end{pmatrix} \quad (۴)$$

۵۹- اگر $\vec{J}$ عملگر تکانه زاویه‌ای باشد، حاصل عبارت جابه‌جایی $[J_x J_y, J_x]$ کدام است؟

$$i\hbar J_x J_z \quad (۱)$$

$$i\hbar J_z J_x \quad (۲)$$

$$-i\hbar J_x J_z \quad (۳)$$

$$\text{صفر} \quad (۴)$$

۶۰- فرض کنید که الکترون در اتم هیدروژن درحالتی با تابع موج زیر توصیف می‌شود.

$$\psi(\theta, \phi) = \frac{2}{\sqrt{6}} Y_{3,-3}(\theta, \phi) + \frac{1}{\sqrt{3}} Y_{3,-2}(\theta, \phi)$$

زاویه میان بردار تکانه زاویه‌ای و محور z چقدر است؟

(۱) 3°

(۲) 6°

(۳) 12°

(۴) 15°

الکترومغناطیس و الکترودینامیک:

۶۱- اگر $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ بردار مکان نقطه (x, y, z) و $r = |\vec{r}|$ و حاصل انتگرال حجمی $\int_V r^3 dv$ درون حجم V برابر

با α باشد، حاصل انتگرال سطحی $\oint_A \vec{r} \cdot \hat{n} da$ کدام است؟ A سطح بسته‌ای است که حجم V را در بر گرفته و $\hat{n}$ بردار

واحد عمود بر سطح A در هر نقطه روی سطح است؟

(۱) صفر

(۲) 2α

(۳) 4α

(۴) 6α

۶۲- بار نقطه‌ای q در نقطه $(0, \frac{3}{4}, 0)$ قرار دارد. شار الکتریکی عبوری از سطح دایره‌ای به شعاع واحد، واقع بر صفحه x-z

که مرکز آن بر مبدأ مختصات قرار دارد، کدام است؟

(۱) $\frac{q}{5\epsilon_0}$

(۲) $\frac{q}{4\epsilon_0}$

(۳) $\frac{q}{3\epsilon_0}$

(۴) $\frac{q}{2\epsilon_0}$

۶۳- یک حلقه باردار به شعاع R دارای بار یکنواخت Q است. این حلقه، در صفحه xy قرار دارد و مرکز آن منطبق بر مبدأ مختصات است. پتانسیل الکتریکی در نقاط $r > R$ کدام است؟

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \sum_{l=0}^{\infty} \left(\frac{R}{r}\right)^l P_l(\cos \theta) \quad (۱)$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \sum_{l=0}^{\infty} \left(\frac{R}{r}\right)^l P_l(0) P_l(\cos \theta) \quad (۲)$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \sum_{l=0}^{\infty} \sum_{m=-l}^l \left(\frac{R}{r}\right)^l Y_{lm}(\theta, \phi) \quad (۳)$$

$$\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} \sum_{l=0}^{\infty} \sum_{m=-l}^l \left(\frac{R}{r}\right)^l P_l(0) Y_{lm}(\theta, \phi) \quad (۴)$$

۶۴- بار الکتریکی بین صفحات $x=0$ و $x=a$ با چگالی حجمی $\rho = \rho_0 \frac{x}{a}$ توزیع شده است. پتانسیل الکتریکی در نقاط

$0 < x < a$ کدام است؟ (پتانسیل الکتریکی در صفحه $x=0$ برابر با صفر و در صفحه $x=a$ برابر با V_0 است.)

$$\frac{\rho_0}{3\epsilon_0 a} (a^3 - x^3) + V_0 \frac{x}{a} \quad (۱)$$

$$\frac{\rho_0}{3\epsilon_0 a} (a^3 x - x^3) + V_0 \frac{x^3}{a^3} \quad (۲)$$

$$\frac{\rho_0}{3\epsilon_0 a} (a^3 x - x^3) + V_0 \frac{x}{a} \quad (۳)$$

$$\frac{\rho_0}{3\epsilon_0 a} (a^3 - x^3) + V_0 \frac{x^3}{a^3} \quad (۴)$$

۶۵- بار الکتریکی Q به طور یکنواخت بر سطح یک قرص دایره‌ای به شعاع R توزیع شده است. قرص بر صفحه xy منطبق است و مرکز آن بر مبدأ مختصات قرار دارد. چگالی حجمی توصیف‌کننده این توزیع بار، در دستگاه مختصات استوانه‌ای کدام است؟ ($\delta(x)$ تابع دلتای دیراک و $H(x)$ تابع پله‌ای است؟)

$$\frac{Q}{\pi R^2} \delta(z) H(R - \rho) \quad (۱)$$

$$\frac{Q}{\pi R^2} \delta(z) \delta(R - \rho) \quad (۲)$$

$$\frac{Q}{\pi R^2} H(z) \delta(R - \rho) \quad (۳)$$

$$\frac{Q}{\pi R^2} H(z) H(R - \rho) \quad (۴)$$

۶۶- در یک ماده دی‌الکتریک، اندازه بردار جابه‌جایی الکتریکی، $|\vec{D}|$ ، پنج برابر اندازه بردار قطبش $|\vec{P}|$ ، است. گذردهی نسبی این ماده کدام است؟

(۱) ۵

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{5}{3}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۶۷- دو لولهٔ رسانای استوانه‌ای بلند به شعاع‌های a و b را به‌طور عمود درون مایعی با ضریب گذردهی ϵ فرد می‌بریم. لوله‌ها هم‌محور هستند. وقتی این لوله‌ها در اختلاف پتانسیل V_0 قرار می‌گیرند، مایع تا ارتفاع h بین آنها بالا می‌آید. در این صورت اختلاف $\epsilon - \epsilon_0$ کدام است؟ (ρ چگالی مایع و g شتاب گرانش است.)

(۱) $\frac{\rho g h (b^2 - a^2)}{V_0^2 \ln \frac{b}{a}}$

(۲) $\frac{2\pi \rho g h a b}{V_0^2} \ln \frac{b}{a}$

(۳) $\frac{\rho g h (b^2 - a^2)}{V_0^2} \ln \frac{b}{a}$

(۴) $\frac{2\pi \rho g h a b}{V_0^2 \ln \frac{b}{a}}$

۶۸- یک قرص دایره‌ای به شعاع R دارای بار الکتریکی با چگالی سطحی یکنواخت σ حول یکی از قطرهایش با سرعت زاویه‌ای $\vec{\omega}$ می‌چرخد. گشتاور مغناطیسی آن کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{8} \sigma R^4 \vec{\omega}$

(۲) $\frac{\pi}{4} \sigma R^4 \vec{\omega}$

(۳) $2\pi \sigma R^4 \vec{\omega}$

(۴) $\frac{\pi}{2} \sigma R^4 \vec{\omega}$

۶۹- در مرکز یک کرهٔ رسانای متصل به زمین به شعاع ۲ متر، یک دوقطبی الکتریکی با گشتاور دوقطبی $\vec{p} = 8 \times 10^{-9} \hat{k}$ برحسب کولن - متر قرار دارد. پتانسیل الکتریکی در نقطه $(0, 0, 1 \text{ m})$ چند ولت است؟ ($\epsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

(۱) ۲۹

(۲) ۳۷

(۳) ۴۶

(۴) ۶۳

۷۰- میلهٔ باریکی به طول L بر روی محور z از $z = 0$ تا $z = L$ قرار دارد. بر روی این میله بار الکتریکی با چگالی خطی

$$\lambda = \lambda_0 \left(\frac{z}{L} - 1 \right) \quad \text{توزیع شده است. گشتاور دوقطبی الکتریکی این میله کدام است؟ (} \lambda_0 \text{ مقدار ثابتی است.)}$$

(۱) صفر

$$\frac{\lambda_0 L^2}{6} \hat{k} \quad (۲)$$

$$\frac{\lambda_0 L^2}{3} \hat{k} \quad (۳)$$

$$\lambda_0 L^2 \hat{k} \quad (۴)$$

۷۱- اگر ψ و Φ دو تابع اسکالر دلخواه باشند، کدام مورد درست است؟

$$\int_V (\Phi \nabla^2 \psi + \vec{\nabla} \Phi \cdot \vec{\nabla} \psi) dv = \oint_A \psi \vec{\nabla} \Phi \cdot \hat{n} da \quad (۱)$$

$$\int_V (\Phi \nabla^2 \psi - \psi \nabla^2 \Phi) dv = \oint_A \Phi \vec{\nabla} \psi \cdot \hat{n} da \quad (۲)$$

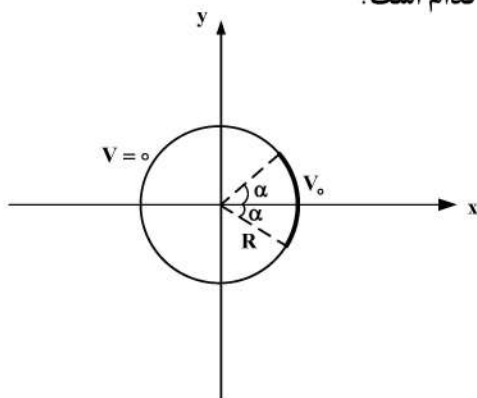
$$\int_V (\Phi \nabla^2 \psi + \vec{\nabla} \Phi \cdot \vec{\nabla} \psi) dv = \oint_A \Phi \vec{\nabla} \psi \cdot \hat{n} da \quad (۳)$$

$$\int_V (\Phi \nabla^2 \psi - \psi \nabla^2 \Phi) dv = \oint_A \psi \vec{\nabla} \Phi \cdot \hat{n} da \quad (۴)$$

۷۲- پوستهٔ استوانه‌ای بسیار درازی به شعاع R هم‌محور با محور z است. بخشی از بدنهٔ این استوانه که برای آن $-\alpha < \phi < \alpha$

است در پتانسیل V_0 و بخش دیگر آن در پتانسیل صفر قرار دارد. (ϕ زاویهٔ سمتی در دستگاه مختصات استوانه‌ای است.)

پتانسیل الکتریکی درون این استوانه در نقطه‌ای با مختصات (ρ, ϕ, z) کدام است؟



$$\frac{V_0 \alpha}{\pi} + \frac{2V_0}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{\rho}{R} \right)^n \sin n\alpha \cos n\phi \quad (۱)$$

$$\frac{V_0 \alpha}{\pi} + \frac{2V_0}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{\rho}{R} \right)^n \cos n\alpha \cos n\phi \quad (۲)$$

$$\frac{V_0 \alpha}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1} \left(\frac{\rho}{R} \right)^n \sin n\alpha \cos n\phi \quad (۳)$$

$$\frac{V_0 \alpha}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n+1} \left(\frac{\rho}{R} \right)^n \cos n\alpha \cos n\phi \quad (۴)$$

۷۳- کره‌ای به شعاع R به مرکز مبدأ مختصات دارای چگالی بار سطحی $\sigma = \sigma_0 \cos \theta$ است که σ_0 مقدار ثابتی است و θ زاویه قطبی در دستگاه مختصات کروی است. پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به فاصله r از مرکز کره برای نقاط داخل و خارج کره، $V_r = Br^{-2} \cos \theta, r > R$ و $V_l = Ar \cos \theta, r < R$ است. ثابت‌های A و B ، به ترتیب، کدام‌اند؟

$$\frac{\sigma_0 R^3}{\epsilon_0} \text{ و } \frac{\sigma_0}{\epsilon_0} \quad (۱)$$

$$\frac{\sigma_0 R^3}{2\pi\epsilon_0} \text{ و } \frac{\sigma_0}{2\pi\epsilon_0} \quad (۲)$$

$$\frac{\sigma_0 R^3}{3\epsilon_0} \text{ و } \frac{\sigma_0}{3\epsilon_0} \quad (۳)$$

$$\frac{\sigma_0 R^3}{\pi\epsilon_0} \text{ و } \frac{\sigma_0}{\pi\epsilon_0} \quad (۴)$$

۷۴- حلقه جریانی به شعاع R حامل جریان پایای I است. پتانسیل اسکالر مغناطیسی در نقطه‌ای بر روی محور حلقه به فاصله R از مرکز آن کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} I \quad (۱)$$

$$\left(\frac{2-\sqrt{2}}{4}\right) I \quad (۲)$$

$$\left(\frac{\sqrt{2}-1}{2}\right) I \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} I \quad (۴)$$

۷۵- در ماده‌ای با ضریب تراوایی $\mu = 2\mu_0$ چگالی شار مغناطیسی $\vec{B} = \frac{B_0}{a} x \hat{k}$ است که در آن B_0 و a مقادیر ثابتی هستند.

چگالی جریان در این ماده کدام است؟

$$\frac{2B_0}{a\mu_0} \hat{i} \quad (۱)$$

$$-\frac{2B_0}{a\mu_0} \hat{j} \quad (۲)$$

$$\frac{B_0}{2a\mu_0} \hat{i} \quad (۳)$$

$$-\frac{B_0}{2a\mu_0} \hat{j} \quad (۴)$$

ترمودینامیک و مکانیک آماری پیشرفته ۱:

۷۶- در گذار فاز از مایع به بخار در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر کدام کمیت در حین گذار، پیوسته تغییر می‌کند؟

(۱) آنتروپی (۲) انرژی داخلی (۳) انرژی آزاد گیبس (۴) حجم ویژه

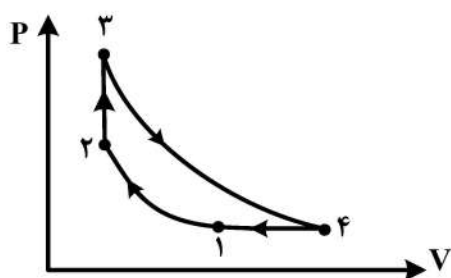
۷۷- ظرفی شامل گاز ایده‌آل، توسط دیواره‌ای به دو قسمت با حجم V_1 و V_2 و دمای T_1 و T_2 و فشار P_1 و P_2 ، تقسیم شده است. اگر دیواره برداشته شود، دمای تعادل این سیستم کدام است؟

$$(1) (T_1 T_2)^{\frac{1}{2}} \quad (2) \frac{T_1 + T_2}{2} \quad (3) \frac{P_1 V_1 + P_2 V_2}{\frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}} \quad (4) \frac{P_1 T_1 + P_2 T_2}{P_1 + P_2}$$

۷۸- ۱۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس را به ۳۰ گرم آب در دمای ۲۵ درجه سلسیوس اضافه می‌کنیم. دمای این سیستم وقتی به تعادل گرمایی برسد، چند سلسیوس است؟ (گرمای نهان ذوب یخ $L = 80 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$ و ظرفیت گرمایی آب $C = 1 \frac{\text{cal}}{\text{gr}}$ است.)

$$(1) -1/25 \quad (2) \text{ صفر} \quad (3) 7/5 \quad (4) 12/5$$

۷۹- یک گاز ایده‌آل چرخه نشان داده شده را طی می‌کند. فرایندهای $1 \rightarrow 2$ و $3 \rightarrow 4$ بی‌دررو هستند. فرایند $2 \rightarrow 3$ هم حجم و فرایند $1 \rightarrow 4$ ، هم فشار هستند. اگر T_i دمای نقطه i اُم باشد، بیشترین دما کدام است؟



$$(1) T_1 \quad (2) T_2 \quad (3) T_3 \quad (4) T_4$$

۸۰- یک پوسته کروی به شعاع a در دمای مطلق T قرار دارد. تابش جسم سیاه درون این پوسته را می‌توان مانند یک گاز ایده‌آل فوتونی در نظر گرفت. انرژی در واحد حجم این گاز فوتونی با توان چهارم دما متناسب است.

$u = \frac{U}{V} = \alpha T^4$. فشار این گاز فوتونی $P = \frac{1}{3} u$ است. اگر این پوسته در یک فرایند بی‌دررو انبساط یابد، رابطه بین دما و شعاع پوسته چگونه است؟

$$(1) T \propto \frac{1}{a} \quad (2) T \propto \frac{1}{a^4} \quad (3) T \propto \frac{1}{a^3} \quad (4) T \propto \frac{1}{a^2}$$

۸۱- ذره‌ای دو حالت انرژی با مقادیر ϵ و $-\epsilon$ را می‌تواند اشغال کند. احتمال مشاهده این ذره در حالت ϵ در دمای T کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) & 1 - e^{\frac{-\epsilon}{k_B T}} \\ (2) & \left(1 + e^{\frac{+\epsilon}{k_B T}}\right)^{-1} \\ (3) & 1 - e^{\frac{-\epsilon}{k_B T}} \\ (4) & \left(1 + e^{\frac{+\epsilon}{k_B T}}\right)^{-1} \end{array}$$

۸۲- حالت انرژی یک نوسانگر هماهنگ سه‌بُعدی کوانتومی از اولین حالت برانگیخته به دومین حالت برانگیخته تغییر می‌کند. تغییر آنتروپی این سیستم کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) & k_B \ln 6 \\ (2) & k_B \ln 6 \\ (3) & k_B \ln 3 \\ (4) & k_B \ln 2 \end{array}$$

۸۳- تابع پارش یک نوسانگر هماهنگ کوانتومی یک بُعدی با سرعت زاویه‌ای ω و در دمای T کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) & \left[2 \sinh\left(\frac{\hbar\omega}{2k_B T}\right)\right]^{-1} \\ (2) & \left[2 \cosh\left(\frac{\hbar\omega}{2k_B T}\right)\right]^{-1} \\ (3) & \left[2 \sinh\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)\right]^{-1} \\ (4) & \left[2 \cosh\left(\frac{\hbar\omega}{k_B T}\right)\right]^{-1} \end{array}$$

۸۴- گازی متشکل از ذراتی به جرم m در دمای T در نظر بگیرید. اگر توزیع سرعت این ذرات از توزیع ماکسول – بولتزمن پیروی کند، مقدار میانگین کمیت $(\alpha v_x - \beta v_y)^2$ کدام است؟ α و β مقادیر ثابتی هستند. v_x و v_y مؤلفه‌های سرعت ذرات در راستای محورهای x و y هستند.

$$\begin{array}{ll} (1) & (\alpha + \beta)^2 \frac{k_B T}{m} \\ (2) & (\alpha - \beta)^2 \frac{k_B T}{m} \\ (3) & (\alpha^2 - \beta^2) \frac{k_B T}{m} \\ (4) & (\alpha^2 + \beta^2) \frac{k_B T}{m} \end{array}$$

۸۵- انرژی آزاد سیستمی به متغیر ترمودینامیکی x برابر با $F = -ax^2 + bx^6$ است، که a و b ثابت‌های مثبتی هستند. وقتی سیستم در تعادل است، مقدار x کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) & \text{صفر} \\ (2) & \pm \left(\frac{a}{3b}\right)^{\frac{1}{5}} \\ (3) & \pm \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{5}} \\ (4) & \pm \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{6}} \end{array}$$

۸۶- انرژی داخلی سیستمی برحسب آنتروپی S و حجم V به شکل $U = \frac{bS^2}{VN}$ می‌باشد. (b و N ثابت هستند). دمای این سیستم کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \frac{2bS^2}{VN} & (2) \quad \frac{bS^2}{VN} \\ (3) \quad \frac{2bS^2}{2VN} & (4) \quad \frac{2bS^2}{VN} \end{array}$$

۸۷- ذره‌ای تحت پتانسیل $V(x) = V_0 x$ در ناحیه $x \geq 0$ حرکت می‌کند. متوسط مکان این ذره در دمای T کدام است؟ (V_0 یک ثابت است.)

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \frac{k_B T}{V_0} & (2) \quad \frac{3k_B T}{2V_0} \\ (3) \quad \frac{2k_B T}{3V_0} & (4) \quad \frac{(k_B T)}{2V_0} \end{array}$$

۸۸- سیستمی در دمای T سه حالت با انرژی 0 و $+\epsilon$ و $-\epsilon$ را می‌تواند اشغال کند. اگر حالت با انرژی 0 تبهگن دوگانه داشته باشد و بقیه حالت‌ها بدون تبهگنی، متوسط انرژی این سیستم کدام است؟ ($\beta = \frac{1}{k_B T}$)

$$\begin{array}{ll} (1) \quad -\epsilon \tanh(\beta\epsilon) & (2) \quad -\epsilon \tanh\left(\frac{\beta\epsilon}{2}\right) \\ (3) \quad \epsilon \tanh\left(\frac{\beta\epsilon}{2}\right) & (4) \quad \epsilon \tanh(\beta\epsilon) \end{array}$$

۸۹- اگر فشار P و انرژی درونی u در واحد حجم برای گاز فرمی باشد، نسبت $\frac{P}{u}$ در دمای صفر مطلق کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \frac{1}{3} & (2) \quad \frac{2}{5} \\ (3) \quad \frac{2}{3} & (4) \quad \frac{3}{5} \end{array}$$

۹۰- در یک سیستم با انرژی درونی U و در حجم V ، آنتروپی به شکل $S = cU^{\frac{3}{4}} V^{\frac{1}{4}}$ داده شده است که c یک ثابت است. پتانسیل گیبس در این سیستم کدام است؟ (T و P ، دما و فشار این سیستم در تعادل هستند.)

$$\begin{array}{ll} (1) \quad \text{صفر} & (2) \quad \frac{3PU}{4T} \\ (3) \quad \frac{U}{c^{\frac{1}{3}}} & (4) \quad \frac{US}{4V} \end{array}$$

فیزیک پایه ۱، ۲ و ۳ (شامل کل کتاب فیزیک هالیدی آخرین ویرایش) و مبانی نانوتکنولوژی:

۹۱- گلوله‌ای به جرم ۳ کیلوگرم بدون سرعت اولیه از ارتفاعی رها می‌شود. مشاهده می‌کنیم که بعد از ۵ ثانیه سرعت گلوله به ۴۰ متر بر ثانیه می‌رسد. در این مدت، نیروی مقاومت هوا چند ژول کار بر روی گلوله انجام داده است. فرض

کنید مقاومت هوا در این مدت ثابت بوده است؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۵۴۰

(۲) ۶۲۰

(۳) ۱۰۸۰

(۴) ۱۲۴۰

۹۲- توان موتور یک یخچال کارنو ۲۰۰ وات است. اگر دمای اتاقک سرد ۲۷۰ کلوین و دمای هوای بیرون ۳۰۰ کلوین باشد، بیشینه انرژی گرمایی که در مدت ۱۰ دقیقه از اتاقک خارج می‌شود، چند ژول است؟

(۱) $1/2 \times 10^6$

(۲) $1/8 \times 10^6$

(۳) $1/2 \times 10^5$

(۴) $1/8 \times 10^5$

۹۳- اگر در یک گاز ایده‌آل، محتمل‌ترین تندی مولکول‌ها در دمای T_1 ، با جذر میانگین مربعی تندی مولکول‌ها در دمای T_2 برابر باشد، نسبت T_1 به T_2 کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۳

۹۴- گلوله کوچکی به جرم m توسط نخ به طول L از نقطه O آویزان شده است. اگر در نقطه A به گلوله سرعت افقی v_0 بدهیم، به گونه‌ای که v_0 حداقل سرعت لازم برای رسیدن گلوله به نقطه B باشد، معلوم کنید تحت چه زاویه‌ای (θ)، سرعت

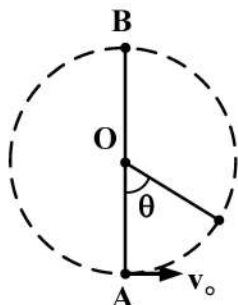
گلوله برابر با $\frac{v_0}{\sqrt{2/5}}$ خواهد بود؟

(۱) 45°

(۲) 90°

(۳) 120°

(۴) 150°



- ۹۵- درون کره‌ای به شعاع R ، بار الکتریکی با چگالی $\rho(r) = \rho_0 \left(\frac{3}{4} - \frac{r}{R} \right)$ توزیع شده است. ρ_0 مقدار ثابتی است و r فاصله هر نقطه تا مرکز کره است. میدان الکتریکی درون کره در نقطه‌ای به فاصله r از مرکز کره چقدر است؟

$$(1) \frac{\rho_0 r}{4\pi\epsilon_0} \left(1 - \frac{r}{R} \right)$$

$$(2) \frac{4\rho_0 r}{3\pi\epsilon_0} \left(1 - \frac{r}{R} \right)$$

$$(3) \frac{\rho_0 r}{\epsilon_0} \left(\frac{3}{4} - \frac{r}{R} \right)$$

$$(4) \frac{\rho_0 r}{4\epsilon_0} \left(1 - \frac{r}{R} \right)$$

- ۹۶- یک پروتون و یک ذره آلفا که در اختلاف پتانسیل‌های یکسانی شتاب داده شده‌اند، به ناحیه‌ای از فضا که میدان مغناطیسی یکنواخت وجود دارد، عمود بر خطوط میدان، وارد می‌شوند. اگر شعاع دایره‌ای که پروتون طی می‌کند، ۵ سانتی‌متر باشد، شعاع دایره‌ای که ذره آلفا طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

$$(1) 5$$

$$(2) 5\sqrt{2}$$

$$(3) 10$$

$$(4) 10\sqrt{2}$$

- ۹۷- کدام جمله درباره مواد ابرپارامغناطیس درست است؟

(۱) از مواد پارامغناطیس تحت فشار بالا ساخته می‌شوند.

(۲) تراوایی مغناطیسی مواد ابرپارامغناطیس، نزدیک مواد فرومغناطیس است.

(۳) در زیر دمای بلوکه شدن، مانند مواد پارامغناطیس معمولی رفتار می‌کنند.

(۴) در بالای دمای بلوکه شدن، انرژی ناهمسانگردی شکلی، بر انرژی گرمایی غالب است.

- ۹۸- کدام مورد را، نمی‌توان با میکروسکوپ تونلی روبشی انجام داد؟

(۱) جابه‌جایی اتم‌ها

(۲) اندازه‌گیری ناهمواری‌های سطحی

(۳) مشخصه‌یابی نوع اتم‌ها

(۴) اندازه‌گیری طول پیوند

- ۹۹- کدام روش، برای اندازه‌گیری طیف پاشندگی فونونی مواد به کار می‌رود؟

(۱) پراکندگی پرتو X

(۲) پراش الکترون

(۳) پراش پرتو X

(۴) طیف‌سنجی الکترون اوزه

- ۱۰۰- کدام یک از نانو ساختارهای زیر برای گرمایش سلول‌های زیستی تحت تابش پرتو با طول موج 808 نانومتر دارای بازدهی بیشتر هستند؟

(۱) نانوذرات نقره

(۲) نانوذرات طلا

(۳) نانومیله نقره

(۴) نانومیله‌های طلا

فیزیک مدرن:

۱۰۱- اگر f_1 بسامد دوران الکترون در مدار اول اتم هیدروژن و f_2 بسامد دوران الکترون در مدار دوم باشد، نسبت $\frac{f_1}{f_2}$

کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸

۱۰۲- یک اتم هیدروژن گونه، در گذار الکترون از مدار $n = 2$ به مدار $n = 1$ تابشی با بسامد 2.7×10^{15} هرتز گسیل می‌کند. بسامد تابش این اتم، در گذار از مدار $n = 3$ به $n = 1$ ، چند هرتز است؟

- (۱) 1.6×10^{15}
(۲) 3.2×10^{15}
(۳) 4.3×10^{15}
(۴) 5.4×10^{15}

۱۰۳- در آزمایشی، الکترون را در اختلاف پتانسیل V_e و پروتون را در اختلاف پتانسیل V_p شتاب می‌دهیم. جرم الکترون

m_e و جرم پروتون m_p است. اگر طول موج دوبروی آنها یکسان باشد، نسبت $\frac{V_p}{V_e}$ کدام است؟

(فرض کنید سرعت ذرات خیلی کمتر از سرعت نور است.)

- (۱) $\frac{m_e}{m_p}$
(۲) $\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$
(۳) $\frac{m_p}{m_e}$
(۴) $\sqrt{\frac{m_e}{m_p}}$

۱۰۴- گشتاور مغناطیسی مداری الکترون در مدار اول اتم هیدروژن کدام است؟ (e بار الکترون، h ثابت پلانک، m_e جرم الکترون است.)

- (۱) $\frac{h}{4\pi m_e}$
(۲) $\frac{m_e h}{4\pi e}$
(۳) $\frac{eh}{2\pi m_e}$
(۴) $\frac{eh}{4\pi m_e}$

۱۰۵- در آزمایش نابودی زوج الکترون - پوزیترون، دو پرتو گاما تولید می‌شود. طول موج هریک از پرتوهای گاما، چند آنگستروم

است؟ (انرژی سکون الکترون و پوزیترون را $E_0 = 0.5 \text{ MeV}$ و ثابت پلانک را $h = 4.0 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ بگیرید.)

- (۱) 0.06
(۲) 0.12
(۳) 0.24
(۴) 0.48

۱۰۶- اگر بر سطح فلزی، نور با طول موج λ_1 بتابانیم، انرژی بیشینه فوتوالکترون‌ها برابر با K_1 و اگر نوری با طول موج λ_2 بتابانیم،

انرژی بیشینه فوتوالکترون‌ها برابر با K_2 خواهد بود. ثابت پلانک برابر کدام خواهد بود؟ (c ، سرعت نور است.)

- (۱) $\frac{|\lambda_1 K_2 - \lambda_2 K_1|}{c}$
(۲) $\frac{|\lambda_1 K_1 - \lambda_2 K_2|}{c}$
(۳) $\frac{\lambda_2 - \lambda_1}{c} \frac{K_1 K_2}{K_1 - K_2}$
(۴) $\frac{K_1 - K_2}{c} \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$

۱۰۷- برای یک ذره آزاد غیرنسبیتی، نسبت سرعت فاز به سرعت گروه $\frac{v_p}{v_g}$ ، کدام است؟

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) بستگی به تکانه ذره دارد.

۱۰۸- در آزمایش فوتوالکتریک، وقتی آزمایش را با نوری به طول موج λ_1 انجام می‌دهیم، مشاهده می‌کنیم که پتانسیل قطع برابر با $\frac{3}{2}$ ولت است. اگر آزمایش را با نوری به طول موج $\lambda_2 = 2\lambda_1$ انجام بدهیم، مشاهده می‌کنیم که پتانسیل قطع، برابر با $\frac{5}{8}$ ولت است. در این آزمایش، تابع کار فلز، چند الکترون - ولت است؟

(۲) $\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{4}$

(۳) ۲

۱۰۹- یک جسم کروی به شعاع R_1 در دمای 300 K و جسم کروی دیگری به شعاع R_2 در دمای 600 K قرار دارند. این دو جسم، رفتاری شبیه به جسم سیاه دارند. مقدار انرژی گسیل یافته در واحد زمان برای هر دو جسم، یکسان

است. نسبت شعاع کره اول به شعاع کره دوم $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)$ ، کدام است؟

(۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{16}$

(۴) ۱۶

(۳) ۴

۱۱۰- طول موج تابشی مربوط به بیشترین تابش یک جسم در دمای 300 کلوین برابر با 4000 آنگستروم است. در دمای 400 کلوین، طول موج تابش بیشینه این جسم، چند آنگستروم است؟

(۲) 4000 (۱) 3000 (۴) 2000 (۳) 1000

۱۱۱- تکانه ذره‌ای برابر با $p = \frac{3E}{5c}$ است که در آن، E انرژی کل و c سرعت نور است. جرم سکون این ذره، کدام است؟

(۲) $\frac{2E}{3c^2}$ (۱) $\frac{4E}{5c^2}$ (۴) $\frac{1E}{5c^2}$ (۳) $\frac{1E}{3c^2}$

۱۱۲- یک چشمه نور در آزمایشگاه، نوری با طول موج 600 نانومتر تولید می‌کند. متحرکی با سرعت $v = \frac{5}{6}c$ به سمت چشمه نور حرکت می‌کند. از دید این ناظر، طول موج نور، چند نانومتر است؟

(۲) 250 (۱) 200 (۴) 400 (۳) 300

۱۱۳- ذره‌ای به جرم M و انرژی E به سه ذره مشابه با جرم‌های یکسان m و انرژی مساوی واپاشی می‌کند. تکانه هریک از ذرات محصول، چقدر است؟

(۲) $\frac{(M-3m)c}{3}$ (۱) $\frac{E}{3c}$ (۴) $\frac{\sqrt{E^2 - 9m^2c^4}}{3c}$ (۳) $\frac{\sqrt{E^2 + 3m^2c^4}}{3c}$

۱۱۴- در آزمایشگاه، میله‌ای با محور x ، زاویه ۶۰° درجه می‌سازد. یک ناظر متحرک، با چه سرعتی (نسبت به سرعت نور) و در چه راستایی حرکت کند تا میله را نسبت به محور x ، تحت زاویه ۴۵° درجه مشاهده کند؟

$$(۱) \quad \sqrt{\frac{۲}{۳}} \text{ در جهت محور } x$$

$$(۲) \quad \sqrt{\frac{۲}{۳}} \text{ در جهت محور } y$$

$$(۳) \quad \sqrt{\frac{۲}{۳}} \text{ موازی با میله}$$

(۴) هیچ ناظری نمی‌تواند میله را تحت زاویه ۴۵° درجه مشاهده کند.

۱۱۵- جسمی با جرم سکون m که با سرعت $۰/۸c$ حرکت می‌کند با جسم ساکنی که جرم سکون آن نیز m است، برخورد

کاملاً ناکشسان انجام می‌دهد. اگر جرم سکون جسم مرکب برابر با M باشد، نسبت $\frac{M}{m}$ کدام است؟

$$(۲) \quad \frac{۲}{\sqrt{۳}}$$

$$(۴) \quad ۲$$

$$(۱) \quad \frac{۴}{\sqrt{۳}}$$

$$(۳) \quad ۲\sqrt{۲}$$

کد کنترل

750

C



750C



عصر جمعه

۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۲ از ۳

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قله بود.»

مقام معظم رهبری

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۳

استعداد تحصیلی

مدت زمان پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	استعداد تحصیلی	۲۵	۱	۲۵

تذکر: داوطلبان گرامی حتماً در بخش چهارم (صفحه ۱۳)، موارد مندرج در کادر توجه مهم را مطالعه نمایند.

این آزمون، نمره منفی دارد.

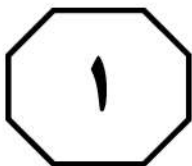
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن
شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه
سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:



بخش اول

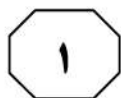
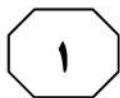
راهنمایی:

در این بخش، دو متن به‌طور مجزا آمده است. هریک از متن‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ سؤال‌هایی را
که در زیر آن آمده است، با توجه به آنچه می‌توان از متن استنتاج یا استنباط کرد، پیدا کنید و در
پاسخنامه علامت بزنید.

سطر تفکر انتقادی به منزله یک مهارت اساسی برای مشارکت عاقلانه در یک جامعه دموکراتیک شناخته می‌شود و در دنیای مُدرن امروز، یک مهارت مورد نیاز است که بیشتر، به عنوان توانایی افراد برای به چالش کشیدن تفکراتشان درک می‌شود. این توانایی مستلزم آن است که افراد معیارهای خود را برای تجزیه و تحلیل و ارزیابی تفکراتشان گسترش دهند و به صورت عادی از آن معیارها و استانداردها برای گسترش کیفیت تفکراتشان استفاده کنند. تفکر انتقادی، قضاوتی هدفمند و خودگردان است که از راه تفسیر، تحلیل، ارزیابی و استنباط به نتیجه می‌رسد. همچنین آن را تفسیری می‌دانند مستند، مفهومی، (۱۵) روش‌شناسانه، انتقادی منطقی و ریشه‌ای در تفکر، روی آنچه قرار است درباره آن قضاوت شود. زکی، تفکر انتقادی را هنر تجزیه و تحلیل و ارزیابی تفکر همراه با بررسی برای اصلاح آن تعریف می‌کند. راسموسن، تفکر انتقادی را یکی از مهم‌ترین اصول آموزشی هر کشور می‌داند و هر جامعه‌ای برای رسیدن به رشد و شکوفایی، نیاز به افرادی دارد که دارای تفکر انتقادی بالایی باشند. آموزش تفکر انتقادی منجر به انگیزه جهت یادگیری، کسب مهارت‌های حل مسئله، تصمیم‌گیری و خلاقیت می‌شود. (۲۵) آذربون معتقد است مغز اساساً دارای دو جنبه است: مغز قضاوت‌کننده که تجزیه و تحلیل نموده، مقایسه و انتخاب می‌کند و مغز خلاق که مطالب را تجسم نموده، پیش‌بینی می‌کند و (۳۰) ایده تولید می‌کند. قضاوت قادر است قدرت تصور را در مسیر صحیح نگه دارد و قدرت تصور قادر است به تنویر قوه قضاوت کمک کند. یکی از ویژگی‌های بارز افراد خلاق، داشتن تفکر انتقادی است. الدر و پال در خصوص رابطه

(۳۵) بین تفکر انتقادی و تفکر خلاق معتقدند: «خلاقیت، فرایند ساخت و تولید و انتقاد، فرایند ارزیابی و قضاوت را رهبری خواهد کرد. یک ذهن سالم و رشدیافته، هم تولید و هم قضاوت خوبی خواهد داشت». درواقع، یک ذهن رشدیافته آنچه می‌آفریند را ارزیابی می‌کند، پس می‌توان گفت که مؤلفه انتقادی ناظر بر خلاقیت است، زیرا در زمان درگیر بودن در تولید اندیشه باکیفیت، ذهن باید به‌طور همزمان تولید، ارزیابی، داوری و نتیجه‌گیری کند. تأکید پیازه نیز بر تفکر خلاق و تفکر انتقادی، به دلیل اهمیت آنها در حل مسائل است و حل بیشتر مسائل، مستلزم هر دو نوع تفکر است. درواقع، خلاقیت فقط ارائه راه‌حل‌های مختلف برای حل مسئله نیست، بلکه ارائه راه‌حل‌های بهتر است و این، مستلزم قضاوت انتقادی است. بنابراین، جدا دانستن تفکر انتقادی و خلاقیت، اشتباه و این تفکیک، ساده‌انگاری افراطی است.

- ۱- کدام مورد زیر را می‌توان به درستی از پاراگراف ۱ استنباط کرد؟
- (۱) در کشورهای پیشرفته، تفکر انتقادی مهم‌ترین اصل آموزشی است.
- (۲) بیشتر مشکلات جوامع به دلیل فقدان تفکر انتقادی است.
- (۳) کیفیت بالای تفکر در افراد، به دلیل تفکر انتقادی است.
- (۴) تفکر انتقادی، قابلیت آموزش‌پذیری دارد.



750 C



۲-

قبول نظریات آزیورن در درجه اول، مستلزم قبول کدام مورد زیر است؟

- (۱) دو جنبه مغز سازه‌هایی واقعی هستند.
- (۲) بین قضاوت و تصور صحیح، رابطه وجود دارد.
- (۳) انسان می‌تواند با تفکر انتقادی به راه‌حل مسائل برسد.
- (۴) تفاوت معنی‌داری بین مغز انسان و مغز موجودات دیگر وجود دارد.

۳-

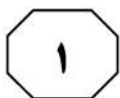
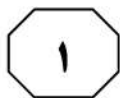
کدام مورد، رابطه پاراگراف ۲ با پاراگراف ۱ را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟

- (۱) برداشت‌های جدید از موضوع مطروحه در پاراگراف ۱ را نقد و بررسی می‌کند.
- (۲) با استناد به نظریات جدید، موضوع پاراگراف ۱ را تکرار و مستحکم می‌سازد.
- (۳) با طرح تغییری جدید، موضوع اصلی در پاراگراف ۱ را بسط می‌دهد.
- (۴) جنبه‌های عملیاتی و کاربردی نظریه مندرج در پاراگراف ۱ را تبیین می‌کند.

دهه ۱۹۸۰ میلادی تدوین شده بود، افزایش بی‌امان و وقفه‌ناپذیر فقر و گرسنگی و نابرابری در جهان و نیز تخریب نگران‌کننده محیط زیست و منابع طبیعی در نتیجه کاربرد تکنولوژی‌ها. [۲] توسعه پایدار منجر به ایجاد تغییرات در بنیاد هر چیزی می‌شود و همه چیز را دربر می‌گیرد، نظیر: عدالت اجتماعی، نگهداری و حفاظت میراث فرهنگی، نگهداری و حفاظت از محیط زیست، جامعه سالم، تأمین نیازهای نسل آینده، حال و بسیاری مسائل حیاتی از این دست. [۳] به‌واقع، همه این مباحث، پایه و اساس توسعه پایدار را تشکیل می‌دهد. توسعه پایدار به‌عنوان اصل بنیادین خود، فقط و فقط به مردم و تأمین نیاز و بهبود کیفیت زندگی آنان در چارچوبی ماندگار و عاقبت‌اندیشانه توجه دارد. بدین‌ترتیب، کوشش‌هایی برای حفظ محیط زیست شروع شد. متفکران بسیاری بر این عقیده بودند که انسان‌ها شروع به تخریب محیط زیست خود کرده‌اند و فراموش نموده‌اند که سالیان سال در آن زندگی کرده و از لحاظ بیولوژیکی بدان وابسته هستند. [۴] بر این اساس، در سال ۱۹۷۱ میلادی، عده‌ای از کارشناسان محیط زیست و توسعه آن در کشور سوئیس گرد آمدند و مسئله حمایت و بهبود محیط زیست را به‌عنوان اصل و نیازی فوری برای کشورهای در حال توسعه مطرح کردند. حال سؤال این است که چرا این امر، برای این کشورها مهم است؟

سطر با آغاز دهه ۱۹۵۰ میلادی، دولت‌های جوامع غربی و کشورهای صنعتی، مجموعه‌ای از داشته‌های جامعه خود را در قالب مجموعه‌ای به نمایش گذاشتند و اذعان داشتند با آنها مردمان این کشور به خوشبختی رسیده‌اند و می‌توانند آنها را به کشورهای فقیر یا تازه به استقلال رسیده آسیایی و آفریقایی صادر کنند تا آنها نیز آباد شوند. از طرف دیگر، کشورهای فقیر، هیچ‌کدام از چیزهای درون این مجموعه مانند بزرگراه، کارخانه‌ها، لوله‌کشی آب، جاده‌ها، مدرسه، دانشگاه، رستوران، هتل و ... را نداشتند و به آن، احساس نیاز می‌کردند و خواستار وارد کردن آن بودند. به‌واقع، توسعه منجر به ارتقا و بهبود سطح زندگی در بسیاری از زمینه‌ها مانند بهداشت، تغذیه، آموزش و درآمد کشورها شده است. با این حال، توسعه بدون تفکر و بی‌مبالات در کشورها، باعث به‌وجود آمدن مشکلاتی، هم در کشورهای پیشرفته و هم صنعتی شد و منجر به آلودگی آب، هوا و خاک گشت. [۱] اثرات این توسعه بی‌مبالات، آسیب‌های زیادی به محیط زیست و فرهنگ وارد آورده و منجر به تغییراتی اساسی در تفکرات و شیوه‌های زندگی افراد گشته است. در اینجا بود که بحث توسعه پایدار مطرح شد. (۲۵)

توسعه پایدار که دربرگیرنده تعامل میان انسان و محیط و انسان و انسان است، تنظیم و ساماندهی این رابطه را دربر دارد و براساس آنچه خود نتیجه تلاش‌های بسیاری بود، مطرح گشت. سه دسته از عوامل، منجر به رونق گرفتن تفکر توسعه پایدار شدند: نتایج بد کارکردی اجرای سیاست‌های تعدیل ساختاری که خود برای مقابله با بحران اقتصاد جهانی در



750 C



۴-

کدام مورد، ساختار متن را به بهترین وجه توصیف می‌کند؟

(۱) نظریه‌ای مطرح و سپس آن نظریه، در بستر تاریخی تغییر و تحول مربوطه قرار داده می‌شود.

(۲) پیش‌زمینه‌ای برای موضوع متن مطرح می‌شود و سپس آن موضوع، مورد واکاوی دقیق‌تر قرار می‌گیرد.

(۳) راهبردی مناقشه‌برانگیز مطرح و نظریه‌های موافق و مخالف با آن با هم مقایسه می‌شود و سپس قضاوتی نهایی به‌عمل می‌آید.

(۴) معضلات حاصل از یک پدیده برشمرده می‌شود و سپس راه‌کارهای بهینه‌سازی آن پدیده، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۶-

اطلاعات کافی برای پاسخ به کدام پرسش، در متن وجود دارد؟

(۱) مبحث توسعه پایدار چرا مطرح شد؟

(۲) جلوه‌هایی از توسعه پایدار در بُعد رابطه انسان و انسان کدام‌اند؟

(۳) آیا حفظ محیط زیست، مهم‌ترین مؤلفه توسعه پایدار محسوب می‌شود؟

(۴) چرا در دهه پنجاه قرن بیستم، آبادی و توسعه معادل خوشبختی قلمداد می‌شد؟

۵-

موضوع احتمالی پاراگراف بعد از متن، کدام است؟

(۱) بررسی دلایل بی‌توجهی کشورهای درحال توسعه به راهکارهای مناسب در توسعه ملی

(۲) ارزیابی روند توسعه پایدار در کشورهای درحال توسعه در دهه هفتاد قرن بیستم

(۳) دلیل توجه کارشناسانی که در سال ۱۹۷۱ در سوئیس گرد آمدند، به مسئله زیست‌محیطی

(۴) توضیح بیشتر درباره لزوم توجه به مسائل زیست‌محیطی در توسعه پایدار کشورهای درحال توسعه

۷-

کدام محل در متن که با شماره‌های [۱]، [۲]، [۳] و [۴] مشخص شده‌اند، بهترین محل برای قرار گرفتن عبارت زیر است؟

«این دیدگاه‌ها منجر به شروع اولین تحولات مربوط به سال ۱۹۷۱ میلادی شد و ویژگی آن، در رابطه با کیفیت محیط زیست در مقابل رشد اقتصادی و نگاه دوباره به الگوهای سنتی رشد اقتصادی بود.»

(۱) [۱]

(۲) [۲]

(۳) [۳]

(۴) [۴]

پایان بخش اول



بخش دوم

راهنمایی:

- این بخش از آزمون استعداد، از انواع مختلف سؤال‌های کمی، شامل مقایسه‌های کمی، استعداد ریاضیاتی، حل مسئله و ... تشکیل شده است.
- توجه داشته باشید به خاطر متفاوت بودن نوع سؤال‌های این بخش از آزمون، هر سؤال را براساس دستورالعمل ویژه‌ای که در ابتدای هر دسته سؤال آمده است، پاسخ دهید.

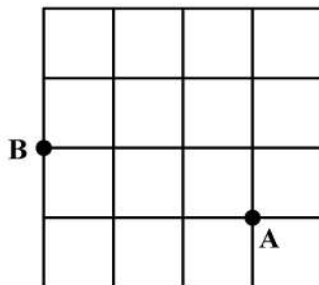


750 C



راهنمایی: هر کدام از سؤال‌های ۸ تا ۱۱ را به دقت بخوانید و جواب هر سؤال را در پاسخنامه علامت بزنید.

- ۸- تعدادی سیب قرار است به تساوی بین تعدادی کودک تقسیم شود. می‌دانیم اگر یک کودک کم شود، به هر کدام از کودکان دیگر، یک سیب بیشتر می‌رسد ولی اگر دو کودک اضافه شود، به هر کودک یک سیب کمتر می‌رسد. تعداد سیب‌ها کدام است؟
- ۱۰- حسن قرار است روی الگوی زیر، بدون اینکه از مسیر خط‌ها خارج شود و حتی از نقطه‌ای دو بار عبور کند، از نقطه A به نقطه B برود. طولانی‌ترین مسیر ممکن که حسن می‌تواند طی کند، چند برابر طول ضلع هر کدام از مربع‌های کوچک است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۲

(۴) ۲۴

- ۹- در یک کفه از یک ترازوی دوکفه‌ای، ۱۰ قالب کره و در کفه دیگر آن، ۸ قالب پنیر قرار دارند و ترازو متعادل است. جای یک قالب پنیر را با یک قالب کره عوض می‌کنیم و یک کفه ترازو سنگین‌تر می‌شود. از کفه سنگین‌تر، چند درصد از یک قالب کره را باید برش داده و در کفه سبک‌تر قرار دهیم تا ترازو مجدداً متعادل شود؟

(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

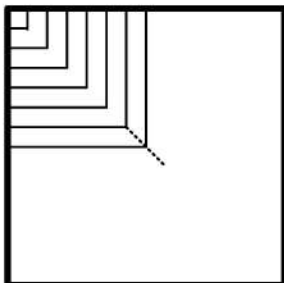
به صفحه بعد بروید.



750 C



۱۱- محمد یک پنجره مربع شکل به ضلع ۹۰ سانتی متر که چارچوبش نصب شده است را می خواهد مطابق الگوی زیر، نرده کند. اگر وی بخواهد فاصله نرده ها از یکدیگر (هم عمودی و هم افقی) ۵ سانتی متر باشد، او به چند متر نرده نیاز دارد؟



(۱) ۱۱٫۷

(۲) ۱۲٫۶

(۳) ۱۵٫۳

(۴) ۱۶٫۲

راهنمایی: هر کدام از سؤال های ۱۲ و ۱۳، شامل دو مقدار یا کمیت هستند، یکی در ستون «الف» و دیگری در ستون «ب». مقادیر دو ستون را با یکدیگر مقایسه کنید و با توجه به دستورالعمل، پاسخ صحیح را به شرح زیر تعیین کنید:

- اگر مقدار ستون «الف» بزرگ تر است، در پاسخنامه گزینه ۱ را علامت بزنید.

- اگر مقدار ستون «ب» بزرگ تر است، در پاسخنامه گزینه ۲ را علامت بزنید.

- اگر مقادیر دو ستون «الف» و «ب» با هم برابر هستند، در پاسخنامه گزینه ۳ را علامت بزنید.

- اگر براساس اطلاعات داده شده در سؤال، نتوان رابطه ای را بین مقادیر دو ستون «الف» و «ب» تعیین نمود، در پاسخنامه گزینه ۴ را علامت بزنید.

۱۳- یک نخ با طول نامعلوم که سرعت سوختن در سراسر آن ثابت است، در اختیار داریم. قرار است نخ را از نقاطی آتش بزنیم و مدت زمان سوختن کامل آن را اندازه بگیریم.

«ب»
مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو نقطه که هر کدام از یک سر نخ، فاصله ای به اندازه ۳۰ درصد طول نخ دارند، همزمان آتش بزنیم

«الف»
مدت زمان سوختن کامل نخ، اگر آن را از دو سر و نقطه ای که طول نخ را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کند، همزمان آتش بزنیم

۱۲- عروسک فروشی، هر عروسک را با قیمت نامعلوم خریده و هر کدام را با x درصد سود به فروش می رساند. وی برای تبلیغ و فروش بهتر خود اعلام می کند که هرکس m عروسک بخرد، یک عروسک رایگان دریافت می کند.

«ب»
میزان سود نهایی فروشنده وقتی $x = 55$ و $m = 4$

«الف»
میزان سود نهایی فروشنده وقتی $x = 60$ و $m = 3$

پایان بخش دوم



بخش سوم

راهنمایی:

در این بخش، توانایی تحلیلی شما مورد سنجش قرار می‌گیرد. سؤال‌ها را به‌دقت بخوانید و پاسخ صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.

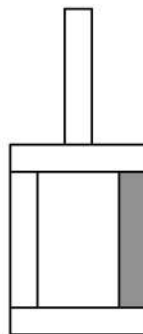


750 C



راهنمایی: با توجه به اطلاعات و شکل زیر، به سؤال‌های ۱۴ تا ۱۶ پاسخ دهید.

- ۱۵- اگر آجر D فقط با یک آجر در تماس باشد، جایگاه چند آجر از ۴ آجر دیگر، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟
- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر
- کودکی توسط ۵ آجر A، B، C، D و E که یکی از آنها تیره است، سازه زیر را با گذاشتن سه آجر به‌طور عمودی و دو آجر به‌طور افقی ساخته است. درخصوص ساخت این سازه، اطلاعات زیر در دست است.
- آجرهای B و C، یکی به‌طور افقی و دیگری عمودی قرار گرفته‌اند و این اتفاق برای آجرهای D و E نیز رخ داده است.
 - آجر A با آجر E در تماس است، ولی با آجر B در تماس نیست.
 - آجرهای B و D، هیچ‌کدام تیره‌رنگ نیستند.



- ۱۴- اگر پایین‌ترین آجر B باشد، کدام آجر با سه آجر دیگر، در تماس است؟
- (۱) A
(۲) C
(۳) D
(۴) E
- ۱۶- اگر آجرهای B و E با هم در تماس نباشند، جایگاه کدام آجر یا آجرهای زیر در سازه، به‌طور قطع مشخص می‌شود؟
- A.I D.II E.III
- (۱) فقط II
(۲) II و III
(۳) فقط III
(۴) I و II

به صفحه بعد بروید.



750 C



راهنمایی: با توجه به اطلاعات زیر، به سؤال‌های ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهید.

- ۱۸- اگر B یک فرش ۱۲ متری کرم خریده باشد، کدام مورد زیر درخصوص نام افراد و فرش‌هایی که خریده‌اند، صحیح نیست؟
- (۱) E و C - فرش‌های هم‌رنگ
 - (۲) B و C - فرش‌های هم‌رنگ
 - (۳) C و D - فرش‌های هم‌اندازه
 - (۴) A و D - فرش‌های هم‌اندازه

پنج نفر به اسامی A، B، C، D و E برای خرید فرش به یک فروشگاه فرش مراجعه و هرکدام یک تخته فرش می‌خرند. فرش‌های فروشگاه در سایزهای ۶، ۹ و ۱۲ متری و در رنگ‌های لاکه و کرم عرضه می‌شوند. از ۵ فرش خریداری‌شده، ۲ عدد ۶ متری، ۲ عدد ۹ متری و ۱ عدد ۱۲ متری بوده است. اطلاعات زیر درخصوص سایز و رنگ فرش‌های خریداری‌شده موجود است:

- C، نه فرش ۹ متری خریده است و نه فرش هم‌رنگ فرش‌های خریداری‌شده توسط A و D.
- فرشی که E خریده، از فرشی که A خریده، کوچک‌تر و هم‌رنگ فرش ۱۲ متری فروخته‌شده بوده است.
- فرش‌های A و B، نه هم‌اندازه بوده‌اند و نه هم‌رنگ.

- ۱۹- اگر D و E، فرش‌های کاملاً مشابهی خریده باشند، کدام مورد زیر درخصوص نام فرد و فرشی که خریداری کرده است، به‌طور قطع صحیح است؟
- (۱) B - فرش ۹ متری
 - (۲) C - فرش ۶ متری
 - (۳) E - فرش لاکه
 - (۴) A - فرش کرم

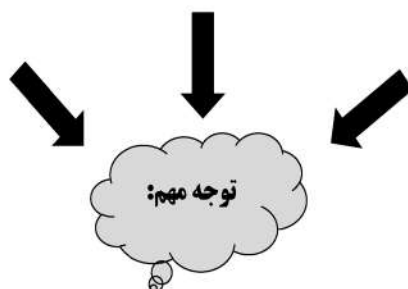
- ۱۷- اگر D یک فرش ۶ متری لاکه خریده باشد، کدام یک از فرش‌های زیر را خریده است؟
- (۱) ۹ متری کرم
 - (۲) ۶ متری کرم
 - (۳) ۹ متری لاکه
 - (۴) ۶ متری لاکه

- ۲۰- اگر B از A فرش بزرگ‌تری آن‌هم به رنگ لاکه خریده باشد، چه کسی یک فرش ۶ متری کرم خریده است؟
- (۱) C
 - (۲) E
 - (۳) هیچ‌کس
 - (۴) B نمی‌تواند فرش لاکه بزرگ‌تر از فرش A خریده باشد.

پایان بخش سوم



بخش چهارم



متقاضیان گرامی، در بخش چهارم، دو دسته سؤال داده شده است:

الف - استعداد منطقی - ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی
در بخش چهارم از آزمون استعداد تحصیلی، می‌بایست کلیه متقاضیان گروه‌های امتحانی هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه، به جز متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، فقط به سؤالات استعداد منطقی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند.

ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی
در این بخش، می‌بایست فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، به سؤالات استعداد تجسمی ویژه گروه امتحانی خود (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.

الف - سؤالات استعداد منطقی ویژه متقاضیان کلیه گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی
(داوطلبان گروه فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند.)

راهنمایی:

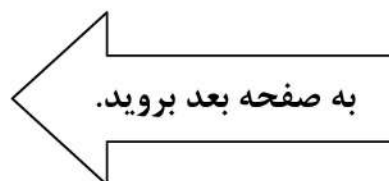
برای پاسخگویی به سؤال‌های این بخش، لازم است موقعیتی را که در هر سؤال مطرح شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید و سپس گزینه‌ای را که فکر می‌کنید پاسخ مناسب‌تری برای آن سؤال است، انتخاب کنید. هر سؤال را با دقت بخوانید و با توجه به واقعیت‌های مطرح‌شده در هر سؤال و نتایجی که بیان شده و بیان نشده ولی قابل استنتاج است، پاسخی را که صحیح‌تر به نظر می‌رسد، انتخاب و در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



- ۲۱- مکالمات خیالی به معنی صحبت‌های خیالی در عالم واقع یا در عالم خواب از زبان اشخاص غیرواقعی، اشیا و یا حیوانات، سبک انتقادی نوینی بود که در مطبوعات دوره قاجار برای بیان انتقادهای سیاسی - اجتماعی نسبت به اقدامات دولت قاجار، به‌ویژه شخص محمدعلی شاه و دیگر مخالفان مشروطه، مورد استفاده قرار گرفته است. استفاده از این سبک، به‌دلیل الگوبرداری‌های متعدد مبانی سیاسی - اجتماعی موجود در مشروطه از گفتمان انقلاب کبیر فرانسه و روشنفکران تأثیرگذار بر آن انقلاب، به‌نظر می‌رسد براساس آشنایی با رویکردهای انتقادی فرنگ، مورد تقلید قرار گرفته است. این وجه نوین انتقادی، نخست در آثار کسانی چون ملک‌مخا و آخوندزاده استفاده شد و پس از آن، مطبوعات فارسی‌زبان برون‌مرزی مانند اختر، قانون، ثریا، پرورش و حبل‌المتین، به‌دلیل عدم نظارت دولت قاجار، به استفاده از آن برای بیان انتقادهای خود پرداختند. کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، ادعای مربوط به بروز و استفاده از مکالمات خیالی در مطبوعات دوره قاجار را تضعیف می‌کند؟
- ۱) کسانی که از این شیوه نگارشی استفاده کردند، با نمونه این شیوه نگارش که در ادبیات فارسی به‌صورت متون منشور و مسجع در قرون قبل وجود داشته است، کاملاً آشنا بودند.
- ۲) مطبوعات فارسی‌زبان درون‌مرزی، به همان اندازه مطبوعات فارسی‌زبان برون‌مرزی، از شیوه مکالمات خیالی برای بیان مسائل اجتماعی استفاده می‌کردند.
- ۳) بسیاری از روشنفکران انقلاب فرانسه، از شیوه‌های نگارشی تقلیدی استفاده می‌کردند.
- ۴) استفاده از مکالمات خیالی، از قدرت کافی برای انتقاد سیاسی برخوردار نبود.
- ۲۲- محتوای کتب درسی و تمرین‌های آنها باعث شده است که معلمان نتوانند از روش‌های فعال تدریس استفاده کنند. تحلیل محتوای کتب درسی دوره دبیرستان نشان می‌دهد که تنها ۳۷ درصد معیارهای روش‌های تدریس فعال در کتب درسی این دوره اعمال شده است. بنابراین، معلمین خود اقدام به طراحی آموزش فعال محتوای کتب درسی می‌کنند تا شاگردان به‌درستی و کامل با مفهیمی که ارائه می‌گردد، آشنا شوند و امکان برهم‌زدن نظم کلاس نیز از دانش‌آموزان خاطی سلب شود. با این وضع، ضروری است که محتوای کتب درسی با توجه به چگونگی آموزش و اعمال روش‌های تدریس فعال بازنگری گردد.
- کدام مورد، فرض موجود در استدلال فوق است؟
- ۱) آنانی که کتب درسی دوره دبیرستان را طراحی کرده‌اند، اعتقادی به لزوم استفاده از روش‌های نوین آموزش نداشته‌اند.
- ۲) با اعمال تغییرات محتوایی در کتب درسی، می‌توان باعث ارتقای نمرات درسی دانش‌آموزان به‌طور معنی‌دار شد.
- ۳) معلمین دبیرستان آشنایی لازم را با تهیه و تدوین تمرین‌های درسی براساس روش تدریس فعال دارند.
- ۴) متخصصین تهیه و تدوین مواد درسی، به هنگام تهیه و تدوین مطالب مربوطه برای سطح دبیرستان، بهتر است با معلمین مربوطه همفکری کنند.





750 C



۲۳- در دیدگاه رفتارگرایان، انسان یک ارگانیسم تجربه‌گراست که استعداد بالقوه‌ای برای هر رفتاری دارد. به اعتقاد این گروه، انسان در بدو تولد، مانند لوح سفیدی است که هیچ چیزی بر آن نوشته نشده است. در این مکتب، هدف تعلیم و تربیت، تشکیل ذهن به‌وسیله ایجاد ارتباط و اتحاد میان محتویات ذهنی که به‌وسیله امور خارجی وارد ذهن شده است، می‌باشد. بنابر این نظریه، قوای ذهنی مثل حافظه، دقت و تفکر، ادراک و حتی احساسات عبارتند از ترتیبات و تداعی‌هایی که در اثر برخورد ذهن با عوامل و موقعیت‌های جدید به‌وجود آمده‌اند. جان لاک، جان استوارت میل، دیوید هیوم و جرج برکلی، به گسترش تجربه‌گرایی یاری رساندند. به اعتقاد آنها، معرفت واقعی از راه حواس حاصل می‌شود و ادراک تجربه حسی، تنها وسیله ارتباط انسان با واقعیت‌ها و جهانی است که او را دربر گرفته است.

کدام مورد، در صورتی که صحیح فرض شود، به بهترین وجه، دیدگاه رفتارگرایان را، آن‌گونه که در متن توصیف شده است، زیر سؤال می‌برد؟

۱) حافظه، دقت و تفکر، ادراک و احساسات افراد مختلف، به‌خاطر تفاوت در شرایط زندگی و تجربیات مختلف، به شکل واحدی رشد و قوام نمی‌یابند.

۲) برخی حامیان رفتارگرایی، برداشت درست و کاملی از تمامی اصول این مکتب ندارند.

۳) امروزه روان‌شناسان بر این باورند که در صورت تلاش، شاید بتوان مکتب تعلیم و تربیتی جامع‌تر و متفاوت از رفتارگرایی فراهم آورد.

۴) ثابت شده است که بسیاری از ادراکات و باورهای ذهنی افراد، ژنتیکی است و همراه آنها به دنیا می‌آیند.

۲۴- برای بازنگریستن نهایی به آنچه در این سطور آمد، اینک به سخن آغازین درباره معنای عالم در زبان متداول فارسی برمی‌گردیم. عالمی که درباره هویت غربی - شرقی آن گفتیم، معنایش همان است که در زبان محاوره روزمره می‌گوییم. این عالمی که ما آدمیان امروزمین برای خود ساخته‌ایم، در وهله اول، نشان غرب بر پیشانی دارد و در پی و در واکنش به آن است که، شرقی یا اسلامی یا ملی یا نظیر آنها می‌شود. و این، یعنی چنین هویتی، ثانوی است و عرضی. این عالم درعین حال، عالمی است مجازی، مجاز خود ماست و از هیچ جبر واقعی و نفس‌الامری بر نمی‌آید. پس چنین عالمی

کدام مورد، به منطقی‌ترین وجه، جای خالی در متن را کامل می‌کند؟

۱) عناصر محتوایی قابل تجزیه و تحلیلی ندارد، چرا که از بنیان پوچ است

۲) برهم‌زدنی و به‌هم‌خوردنی هم هست

۳) حالا حالاها مسلط و چیره می‌ماند

۴) غرب‌زدگی را هم با خود دارد

به صفحه بعد بروید.



750 C



۲۵- یکی از علت‌های دیگر بروز تنبلی اجتماعی، این است که افراد حاضر در گروه، تصور می‌کنند دیگران سخت کار نمی‌کنند و لذا با احساس کم‌کاری سایرین، تنبلی خود را توجیه می‌کنند. گفته‌های کارکنان یک سازمان را در مواقعی که برای کم‌کاری زیر سؤال می‌روند، می‌توان در این قالب تفسیر کرد. برخی در پاسخ به این سؤال، مدعی هستند آنان که سخت کار می‌کنند، با آنهایی که تنبلی می‌کنند، در عمل تفاوتی ندارند. این پدیده «دلیل تراشی» نامیده می‌شود که به صورت غیرمستقیم، بر از بین بردن انگیزه پیشرفت مؤثر است که خود، از دلایل اساسی تنبلی اجتماعی در سازمان است. علت دیگر تنبلی اجتماعی، نبودِ وفاق سازمانی در سازمان یا گروه و یا عدم شناسایی سهم هر فرد در گروه و عدم نگرانی نسبت به ارزیابی شدن است؛ زیرا به میزانی که در گروه، ارزیابی و نظارت کاهش پیدا کند، به همان میزان هم تنبلی اجتماعی بالا می‌رود.

کدام مورد را می‌توان به درستی، از متن فوق استنباط کرد؟

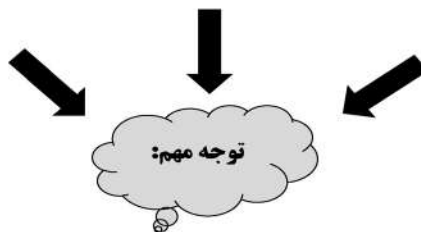
- (۱) کار گروهی می‌تواند یک دلیل تنبلی اجتماعی باشد، چون در کار گروهی، مکانیسمی برای تعیین سهم واقعی هر فرد در تکمیل پروژه محوله وجود ندارد.
- (۲) دلیل اصلی عدم پیشرفت فردی کارکنان در سازمان‌هایی که مبتلا به تنبلی اجتماعی هستند، عدم نظارت کافی بر حسن انجام کار است.
- (۳) در جوامعی که تنبلی اجتماعی وجود دارد، همدلی سازمانی و حسن مسئولیت‌پذیری کم می‌شود.
- (۴) تنبلی اجتماعی پدیده‌ای است که بروز و رشد آن، تحت تأثیر عوامل برون فردی قرار دارد.

پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان تمامی گروه‌های امتحانی به جز گروه امتحانی فنی و مهندسی



بخش چهارم



ب - استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی
در این بخش، فقط متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی، می‌بایست به سؤالات استعداد تجسمی (سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵) در صفحات ۱۷ تا ۲۰ پاسخ دهند و متقاضیان سایر گروه‌های امتحانی (هنر، زبان، علوم انسانی، کشاورزی و منابع طبیعی، دامپزشکی و علوم پایه)، از پاسخگویی به سؤالات این بخش، اکیداً خودداری نمایند.

ب- استعداد تجسمی - ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

(داوطلبان سایر گروه‌های امتحانی به جز فنی و مهندسی صرفاً به سؤال‌های صفحات ۱۳ تا ۱۶ پاسخ دهند)

راهنمایی:

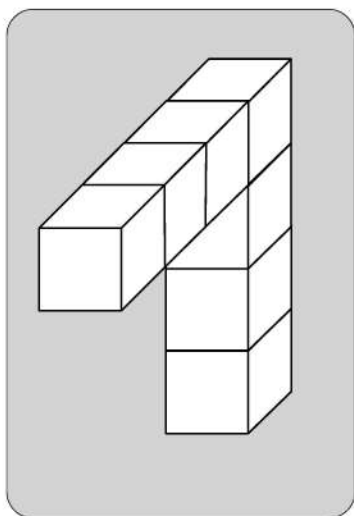
این بخش از آزمون استعداد، سؤال‌هایی از نوع تجسمی را شامل می‌شود. هریک از سؤال‌های ۲۱ تا ۲۵ را به‌دقت بررسی نموده و جواب صحیح را در پاسخنامه علامت بزنید.



750 C



۲۱- در یک مکعب به ابعاد ۴ در ۴ در ۴، چند قطعه به شکل زیر را می‌توان جانمایی کرد؟



۸ (۱)

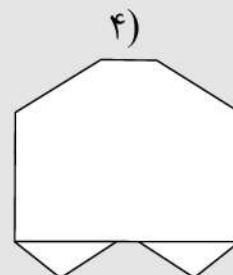
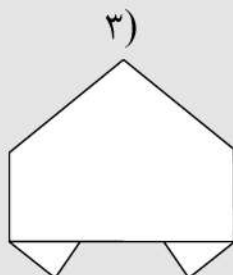
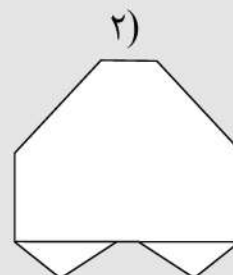
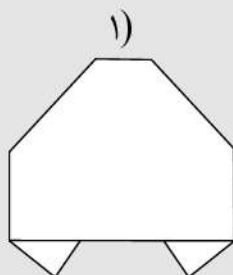
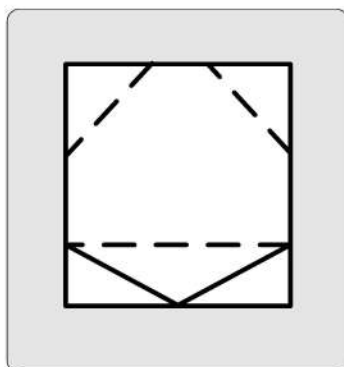
۷ (۲)

۶ (۳)

۴ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۲، یک کاغذ مربع شکل در تصویر سمت چپ مشاهده می‌شود. اگر این کاغذ را از روی خط چین‌ها، رو به عقب و از روی خط‌ها، رو به جلو تا کنیم، کدام شکل حاصل می‌شود؟

۲۲-



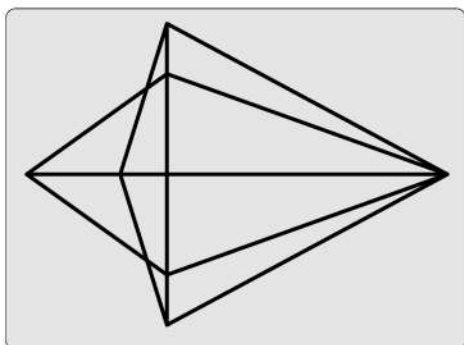
به صفحه بعد بروید.



750 C



۲۳- در شکل زیر، مجموعاً چند مثلث دیده می‌شود؟



۲۲ (۱)

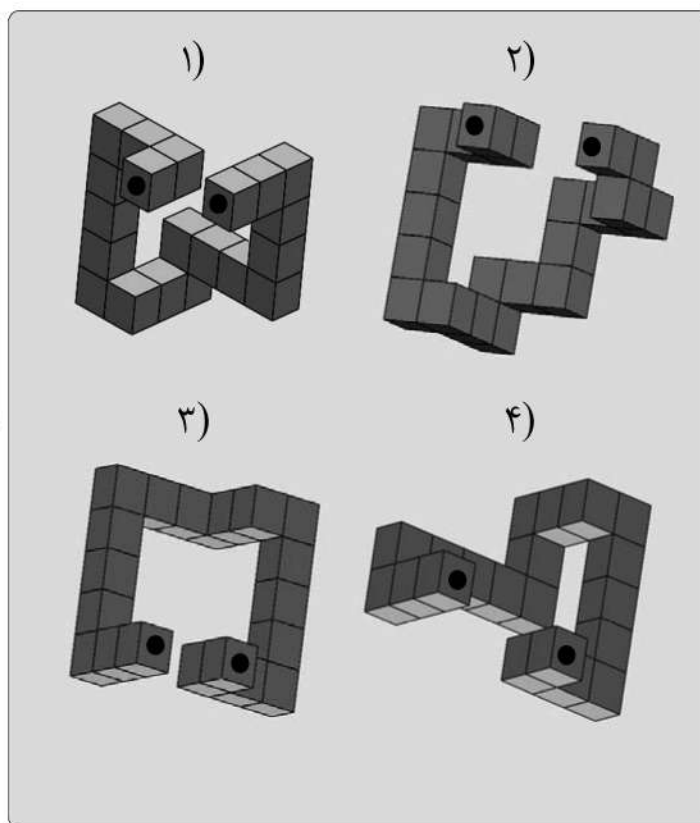
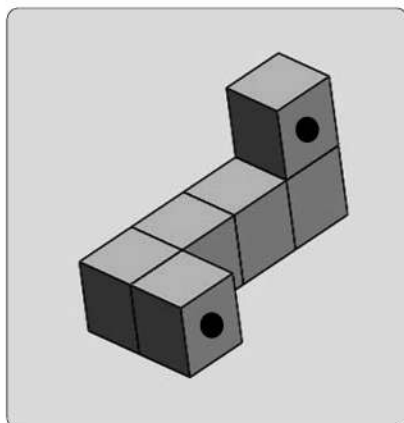
۲۴ (۲)

۲۶ (۳)

۲۸ (۴)

راهنمایی: در سؤال ۲۴، در سمت چپ، قطعه‌ای سه‌بعدی مشاهده می‌شود. کدام قطعه (موارد ۱ تا ۴) می‌تواند کنار قطعه سمت چپ قرار گیرد، به نحوی که نقاط سیاه دو قطعه، روی هم قرار گیرند؟

۲۴-



به صفحه بعد بروید.

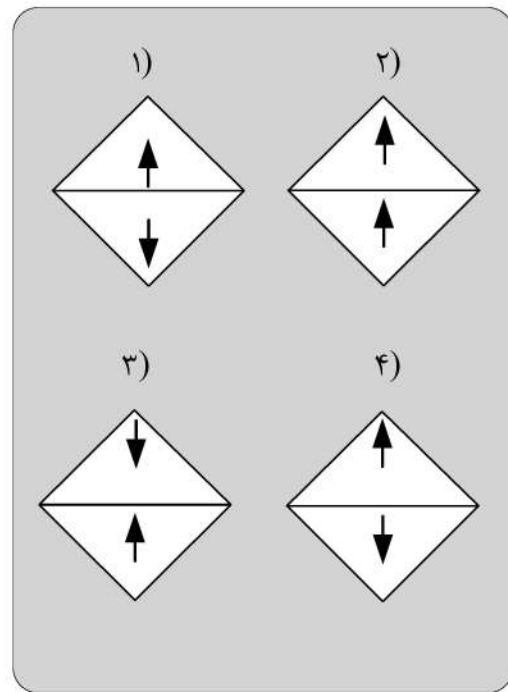
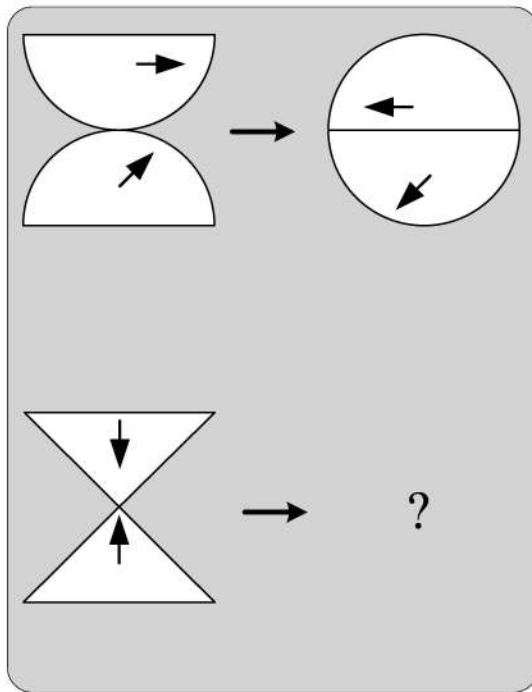


750 C



راهنمایی: در سؤال ۲۵، هر دو الگوی سمت چپ، قرار است با روالی مشابه و یکسان به الگوی سمت راست خود تبدیل شوند. به جای علامت سؤال، کدام الگو (موارد ۱ تا ۴) باید قرار بگیرد؟

۲۵-



پایان بخش چهارم

ویژه متقاضیان گروه امتحانی فنی و مهندسی

کد کنترل

720

C



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

«در زمینه مسائل علمی، باید دنبال قلّه بود.»
مقام معظم رهبری

عصر جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۰۴

دفترچه شماره ۱ از ۳

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۳

زبان انگلیسی - عمومی

مدت زمان پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان انگلیسی - عمومی	۴۰	۱	۴۰

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از فرهنگ لغت مجاز نیست.

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج‌شده بر روی دفترچه سؤال‌ها و پایین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

زبان انگلیسی - عمومی:

PART A: Structure

Directions: Choose the answer choice (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 1- you could change the laws of nature, what would you change?
1) Although 2) But
3) If 4) That
- 2- In painting, one of the easiest ways to get started to color something simple.
1) is 2) are having
3) being 4) have been
- 3- I have heard that this movie is a true story dating back to the 19th century.
1) because 2) based on
3) despite of 4) draw on
- 4- Mark Smith and Sir Martin Drake, Secretary to the King, many letters.
1) exchanging 2) exchanged
3) that exchanged 4) were exchanged
- 5- In debates over climate change, the short-lived greenhouse gas is typically upstaged by carbon dioxide, hangs around the atmosphere for hundreds of years.
1) who 2) where
3) whose 4) which
- 6- The task force informed these people about the dangers and the effects of COVID-19, but it unfortunately did not.
1) should have 2) will be
3) would be 4) had
- 7- Tony Jackson, the team's first-year coach, is that he makes other perfectionists look careless.
1) such meticulous 2) very meticulous
3) so meticulous 4) too meticulous
- 8- If you have made as many enemies, you'd want to stay in power for ever, particularly in a volatile region like South America.
1) as does he 2) like as such
3) like would he 4) as he has

- 9- an economic downturn, the world's CEOs remain focused on seismic, long-term shifts within their businesses.
- 1) When the braces at 2) While braced for
3) While bracing to 4) When braced
- 10- It is not unanimous approval is needed for an extension, will agree.
- 1) a given that EU leaders, whose 2) whom is given that EU leaders'
3) a fact given by EU leaders that their 4) given the fact that of EU leaders, their
- 11- Most cash-strapped payers would the often sub-50% compliance rates for existing treatments than pay for a new, more expensive drug that may offer only incremental benefit.
- 1) prefer forking out a technology, showing improvement in
2) prefer forking out for a technology, which it improves
3) rather fork out for a technology shown to improve
4) rather a technology forked out that improve
- 12- Global temperatures human-caused warming and a climate pattern known as El Niño, forecasters at the World Meteorological Organization said on Wednesday.
- 1) that will likely soar to high records in the next five years, driving
2) which tend soaring to high records in the next five years, drove by
3) are likely to soar to record highs over the next five years, driven by
4) are likely soaring to record highs over the next five years, that drive
- 13- the point I was trying to make: that loneliness is a serious problem and that other countries are beginning to tackle it in ways that the U.S. should learn from.
- 1) Given the fact that the column, striking such a chord with readers, underscored
2) The fact that the column struck such a chord with readers underscored
3) The column striking such a chord with readers that it underscored
4) That the column struck such a chord with readers, underscoring
- 14- They have not yet delivered the robust economic expansion that normally follows recession, the crisis in 2007-2008.
- 1) neither have them put much of a dent in the debt burdens which sets off
2) and have they not put much of a dent in the debt burdens setting off
3) nor have they put much of a dent in the debt burdens that set off
4) they have nor put much of a dent in the debt burdens to set off

PART B: Vocabulary

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

- 15- If you want to see the main commercial and business area of Tehran, you should go to the city**
- 1) center 2) identity
3) address 4) audience
- 16- The two leaders agreed to attend a face-to-face meeting in order to social and political developments.**
- 1) suffer 2) miss
3) guess 4) discuss
- 17- During Tuesday's meeting, the two politicians signed a new agreement that calls for closer cooperation in defense and security.**
- 1) strategic 2) mental
3) several 4) crowded

- 18- After the car, he is not able to walk and therefore needs a wheelchair to move around.
 1) park 2) accident
 3) repair 4) vehicle
- 19- She is and knowledgeable reporter who has traveled to several countries.
 1) an extreme 2) a separate
 3) a confused 4) an experienced
- 20- We all have a responsibility, and collectively, to be part of this titanic struggle for the renewal and rebirth of our continent.
 1) formerly 2) theoretically
 3) individually 4) scarcely
- 21- True is the desire to be useful to others with no thought of any reward.
 1) charity 2) departure
 3) solemnity 4) contemplation
- 22- In the ocean, water waves refract when they travel from deep water to water—or vice versa.
 1) uncharted 2) potable
 3) shallow 4) excess
- 23- When cooking the sauce, don't forget that all-important, fresh onion.
 1) potion 2) desert
 3) combination 4) ingredient
- 24- The conservative newspapers have tended to the extent of the problem.
 1) solve 2) donate
 3) distract 4) understate
- 25- An itch may be a common phenomenon, but science has barely begun to the surface of why an itch itches, and how to make it stop.
 1) illuminate 2) scratch
 3) clarify 4) caress
- 26- Unfortunately, some of the functions seem to be written with a fairly disregard for efficiency.
 1) reckless 2) felicitous
 3) debilitated 4) seasonable
- 27- Several major opportunities to cross-reference information were during the production of this encyclopedia and that means its value as a research tool is limited.
 1) mandated 2) materialized
 3) squandered 4) vindicated
- 28- Though Russia has refused to repatriate to Germany and other countries works of art and archeological treasures, President Boris Yeltsin, in a gesture, has returned cultural and diplomatic archives to Germany.
 1) rapacious 2) propitiatory
 3) misogynistic 4) pileous
- 29- During the boisterous late-night vote sessions that would eventually elect McCormick as speaker back in June, Mandy sat dutifully by the podium in the House chamber, taking notes and avoiding the schoolyard going on all around her.
 1) pellucidity 2) placidity
 3) attenuation 4) fracas

- 30- The critics who exhausted the language of during her presidency, should have exercised restraint and, instead of denigrating her, provided her with constructive criticism.
- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) fulmination | 2) equivocation |
| 3) ataraxia | 4) panache |

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following two passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

PASSAGE 1:

Humans persistently fail to live up to the ideal of rationality. We make common errors in our decision-making processes and are easily influenced by irrelevant details. And when we rush to a decision without reasoning through all the evidence, we call this trusting our intuition. We used to think the absence of such human quirks made computers better, but recent research in cognitive science tells us otherwise. Humans appear to have two complementary decision-making processes, one slow, deliberate and mostly rational, the other fast, impulsive, and able to match the present situation to prior experience, enabling us to reach a quick conclusion. This latter mode seems to be key to making human intelligence so effective.

While it is deliberative and sound, the rational part requires more time and energy. Imagine that an oncoming car starts to drift into your lane; you need to act immediately: sound the horn, hit the brakes, or swerve, rather than start a lengthy computation that would determine the optimal but possibly belated act. Such shortcuts are also beneficial when there is no emergency. Expend too much brain power computing the optimal solution to details like whether to wear the dark blue or the midnight blue shirt, and you'll quickly run out of time and energy for the important decisions.

So should Artificial Intelligence (AI) incorporate an intuitive component? Indeed, many modern AI systems do have two parts, one that reacts instantly to the situation, and one that does more deliberative reasoning. Some robots, equipped with computers, have an intuitive component built with a "subsumption" architecture, in which the lowest layers of the system are purely reactive, and higher levels serve to inhibit the reactions and organize more goal-directed behavior. This approach has proved to be useful, for example, for getting a legged robot to walk through rough terrain, to name one particularly fascinating and promising development.

- 31- The word "persistently" in paragraph 1 is closest in meaning to
- | | |
|------------------|-----------------|
| 1) deliberately | 2) occasionally |
| 3) unfortunately | 4) continuously |
- 32- The underlined phrase "this latter mode" in paragraph 1 refers to the
- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1) dualistic mode | 2) deliberate mode |
| 3) intuitive mode | 4) rational mode |
- 33- Which of the following best describes the author's attitude to the installation of an intuitive component in AI?
- | | |
|-----------------|---------------|
| 1) Approving | 2) Ironical |
| 3) Disapproving | 4) Frustrated |

- 34- What does paragraph 2 mainly discuss?
- 1) The merits of the deliberative part of the brain
 - 2) The significance of intuition for humans in different situations
 - 3) The evolution of one of the complementary modes of the human brain
 - 4) The way the human brain makes a decision to respond to an emergency
- 35- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. How much more energy does the human brain's rational part require compared with the intuitive part?
 - II. Is the function of the intuitive decision-making process confined only to urgent situations?
 - III. What are the chances of an apocalyptic scenario being realized, where AI robots enslave mankind?
- 1) Only I
 - 2) Only II
 - 3) Only III
 - 4) II and III

PASSAGE 2:

There is no thorough study of English Orientalism during the Romantic Age comparable to Samuel Chew's treatment of Islam in English literature of the Renaissance or Martha P. Conant's study of the Oriental tale in English literature of the eighteenth century. Contributions to such a study have of course been made: Edna Osborne's "Oriental Diction and Theme in English Verse 1740-1840," Wallace C. Brown's several articles on the Near East in English literature of about the same period, and Harold Wiener's analysis of Byron's "Turkish Tales." The present article is concerned primarily with the Persian element in that Oriental complex—a limitation which is perhaps justified by the pre-eminence of Persian poetry over the poetry of other Asiatic nations as an influence upon English literature of this period.

What distinguishes the Orientalism of the Romantic Age from the earlier manifestations is that the last quarter of the eighteenth century saw the establishment, in England, of a genuine, firsthand study of the languages of Persia, Arabia, Turkey, and India. This enabled English writers to deal with original Oriental works, or at least with direct translations of them into English. By contrast, the Renaissance Englishman had known of the East almost exclusively through travel books written by men unfamiliar with the languages of the countries they visited. The early Enlightenment had learned about the literature of Asia, to be sure, but only by way of French and Latin versions of it, or through imitations of those versions inspired by the success of Galland's translation of the Arabian Nights. The true beginnings of Oriental studies in England are to be found in the work of Sir William Jones from about 1770 to his death in 1794, and in the uses to which his philological and literary researches were put by the agents of the East India Company when that enterprise was brought more closely under the British Crown by the India Act of 1784.

The interrelation of Jones's at first academic linguistic studies with the practical application of them following the change of status of the Indian empire is well illustrated by the different fate that befell the Oriental investigations of Thomas Gray a generation earlier. Shortly after the year 1755, Gray had written a pair of essays on India and Persia, based upon such Oriental learning as could then be garnered from the European languages, both ancient and modern. But these essays were not published until 1814.

- 36- The underlined word “exclusively” in paragraph 2 is closest in meaning to
1) alternatively 2) potentially
3) solely 4) surprisingly
- 37- According to the passage, which of the following figures was a translator?
1) Galland 2) Byron
3) Thomas Gray 4) Wallace C. Brown
- 38- According to paragraph 1, which of the following statements is true?
1) Scholarship is silent on the subject of English Orientalism during the Romantic Age.
2) Edna Osborne’s work is an important piece written about English poetry, in which she studied her contemporary 18th-century English poets.
3) Martha P. Conant’s study of the Oriental tale in English literature is one of the two most important works regarding English Orientalism during the Romantic period.
4) Compared with the topic of Islam in English literature of the Renaissance, English Orientalism during the Romantic Age is a relatively under-addressed subject.
- 39- Which of the following factors best justifies the article’s limited scope, mentioned in paragraph 1?
1) The inadequacy of present scholarship, and the availability of new resources for research
2) The comparatively significant role of Persian poetry as an influence on English literature in the Romantic period
3) The new possibilities that opened up before oriental scholars to pursue their interests in academic spheres in an unprecedented manner
4) The newly-found evidence of the interaction between oriental and occidental scholars
- 40- According to the passage, which of the following statements is true?
1) Thomas Gray wrote a pair of essays on India and Persia after 1755, which were published posthumously in 1814, under the supervision of Sir William Jones.
2) Sir William Jones’s study was, in a sense, a turning point in oriental studies on account of his philological and literary researches in the second half of the 17th century.
3) Inspired by the Latin and French translations of the Arabian Nights, a series of tales emerged in Europe during the enlightenment, which brought together different themes from European literary tradition.
4) What makes the Orientalism of the Romantic Age distinct from its previous counterparts is a factor as a result of which English writers’ experience of original Oriental works in this period was less mediated by translation.

مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون دکتری 1403

آزمون دکتری سال 1403

به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
فیزیک	C	3	علوم پایه

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	4	61	4	91	1
2	4	32	4	62	1	92	2
3	1	33	2	63	2	93	3
4	2	34	3	64	3	94	3
5	1	35	1	65	1	95	4
6	1	36	3	66	4	96	2
7	4	37	4	67	3	97	2
8	3	38	1	68	1	98	3
9	2	39	4	69	4	99	1
10	1	40	2	70	2	100	4
11	1	41	1	71	3	101	4
12	3	42	3	72	1	102	2
13	2	43	2	73	3	103	1
14	4	44	3	74	2	104	4
15	3	45	4	75	4	105	3
16	2	46	2	76	3	106	4
17	2	47	2	77	3	107	1
18	1	48	4	78	2	108	2
19	1	49	3	79	3	109	3
20	4	50	1	80	1	110	1
21	3	51	3	81	2	111	1
22	3	52	3	82	4	112	3
23	2	53	1	83	1	113	4
24	4	54	2	84	4	114	2
25	3	55	2	85	2	115	1
26	3	56	1	86	4		
27	4	57	3	87	1		
28	1	58	4	88	2		
29	4	59	3	89	3		
30	1	60	4	90	1		

خروج

رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

گروه امتحانی	شماره پاسخنامه	نوع دفترچه	دسته
استعدادفنی ومهندسی	2	C	مهندسی

شماره سوال	گزینه صحیح
1	4
2	1
3	3
4	2
5	4
6	1
7	4
8	1
9	2
10	4
11	3
12	2
13	3
14	4
15	2
16	1
17	1
18	3
19	2
20	3
21	3
22	1
23	2
24	4
25	1

خروج

رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظران کلید نهایی و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می توانید حداکثر تا تاریخ 1402/12/20 با مراجعه به سامانه پاسخگویی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات" / "آزمون دکتری سال 1403" اقدام نمایید. است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

ترتیب	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
-عمومی	C	1	زبان انگلیسی - عمومی

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	31	4
2	1	32	3
3	2	33	1
4	2	34	2
5	4	35	2
6	1	36	3
7	3	37	1
8	4	38	4
9	2	39	2
10	1	40	4
11	3		
12	3		
13	2		
14	3		
15	1		
16	4		
17	1		
18	2		
19	4		
20	3		
21	1		
22	3		
23	4		
24	4		
25	2		
26	1		
27	3		
28	2		
29	4		
30	1		

