

کد کنترل

474

F



474F

## آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)



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

فیزیک دریا (کد ۲۲۳۵)

زمان پاسخ گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - مکانیک سیالات - فیزیک عمومی - فیزیک دریا و تئوری امواج جزر و مد	۴۵	۱	۴۵

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

\* 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 سندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (مکانیک سیالات - فیزیک عمومی - فیزیک دریا و تئوری امواج جزر و مد):

۱- ذره‌ای در یک مسیر مستقیم با شتاب متغیر در زمان  $a(t) = a_0 \left( 1 - \frac{t^2}{4} \right)$  در حرکت است. شتاب متوسط ذره از لحظه  $t = 0$  تا  $t = 2s$ ، کدام است؟ ( $a_0$  ضریبی ثابت و  $t$  بر حسب ثانیه است).

(۱)  $\frac{1}{2}a_0$

(۲)  $\frac{2}{3}a_0$

(۳)  $\frac{1}{4}a_0$

(۴)  $\frac{1}{3}a_0$

۲- اگر فاصله زمین تا خورشید  $1.5 \times 10^{11} m$  باشد، سرعت خطی زمین به دور خورشید تقریباً چند  $\frac{m}{s}$  است؟

(۱)  $1 \times 10^7$

(۲)  $2 \times 10^9$

(۳)  $3 \times 10^4$

(۴)  $5 \times 10^3$

۳- جسمی به جرم  $200g$  به انتهای یک فنر سبک به طول آزاد  $30cm$  و ثابت فنر  $9 \frac{N}{m}$  متصل است. انتهای دیگر

فنر در دست شخصی است که این مجموعه را با سرعت زاویه‌ای  $3 \frac{rad}{s}$ ، در یک صفحه افقی می‌چرخاند. شعاع

دوران جسم، چند cm است؟

(۱)  $37/5$

(۲)  $43/3$

(۳)  $51/7$

(۴)  $64/7$

۴- ضریب فشردگی آب  $\frac{m^2}{N}$   $5 \times 10^{-10}$  است. اگر مقدار  $200 \text{ cm}^3$  آب، تحت فشار  $30 \text{ MPa}$  قرار گیرد، چند  $\text{cm}^3$  از حجم آن کاهش می‌یابد؟

(۱)  $7.5 \times 10^{-3}$

(۲)  $7.5$

(۳)  $370 \times 10^{-3}$

(۴)  $370$

۵- قطاری بر روی مسیر مستقیم افقی با شتاب  $\frac{g}{5}$  در حرکت است. ظرف مایعی روی میز رستوران این قطار قرار دارد. زاویه‌ای که سطح آزاد این مایع با سطح افق می‌سازد، کدام است؟

(۱)  $\cot^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

(۲)  $\tan^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

(۳)  $\sin^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

(۴) صفر

۶- درون ظرفی یک مایع با چگالی  $\frac{3}{4} \frac{g}{\text{cm}^3}$  روی مایع دیگری با چگالی  $\frac{11}{4} \frac{g}{\text{cm}^3}$  قرار دارد. مکعبی به ضلع  $10 \text{ cm}$  از جنس آهن در حالت تعادل و عمودی در مرز مشترک دو مایع جای دارد. چه ارتفاعی از مکعب بر حسب

سانتی‌متر درون مایع با چگالی کم‌تر قرار دارد؟ (چگالی آهن  $\frac{7}{8} \frac{g}{\text{cm}^3}$  است.)

(۱)  $1/8$

(۲)  $2/4$

(۳)  $4/5$

(۴)  $5/5$

۷- یک فواره آب را تا ارتفاع  $10 \text{ m}$  به بالا پرتاب می‌کند. اگر سطح مقطع دهانه خروجی فواره  $0.8 \text{ cm}^2$  باشد، در

یک دقیقه چند لیتر آب از فواره خارج می‌شود؟ ( $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )

(۱)  $67200$

(۲)  $14000$

(۳)  $4800$

(۴)  $1120$

۸- اگر میله استاندارد به طول یک متر و از جنس آهن باشد، بیشینه تغییرات دمایی که طول میله تا دقت یک در ده میلیون حفظ می‌کند، بر حسب  $^{\circ}\text{C}$  کدام است؟ (ضریب انبساط طولی آهن  $10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  است.)

(۱)  $\pm 1/2 \times 10^{-2}$

(۲)  $\pm 8/3 \times 10^{-2}$

(۳)  $\pm 1/2 \times 10^{-3}$

(۴)  $\pm 8/3 \times 10^{-3}$

۹- گرمای ویژه یک گلوله  $10^{\circ}\text{C}$  گرمی برابر  $800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  و دمای ذوب آن  $420^{\circ}\text{C}$  است. کمینه تندی گلوله باید چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، تا پس از برخورد به هدف، ذوب شود؟ (گرمای نهان ذوب گلوله  $63 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و دمای اولیه آن  $20^{\circ}\text{C}$  است.)

(۱) ۸۷۵

(۲) ۸۰۰

(۳) ۶۱۹

(۴) ۵۶۶

۱۰- معادله موجی به شکل  $y = 6 \sin[30\pi(2t - (\frac{x}{120}))]$  است که در آن  $x$  و  $y$  بر حسب سانتی‌متر و  $t$  بر حسب ثانیه است. طول موج و سرعت انتشار این موج به ترتیب کدامند؟

(۱)  $120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ،  $240\pi \text{ cm}$

(۲)  $240 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ،  $240\pi \text{ cm}$

(۳)  $120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ،  $8 \text{ cm}$

(۴)  $240 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ ،  $8 \text{ cm}$

۱۱- اگر محتمل‌ترین تندی برای بخار جیوه در دمای  $300^{\circ}\text{C}$  برابر  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، در همین دما محتمل‌ترین تندی

برای مولکول‌های نیتروژن ( $\text{N}_2$ )، به تقریب چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟ (جرم مولی عنصرهای نیتروژن و جیوه به ترتیب

$14 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  و  $200 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$  است.)

(۱) ۵۳۵

(۲) ۷۶۰

(۳) ۱۴۳۰

(۴) ۲۸۵۷

۱۲- گازی ایده آل در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  و فشار  $5\text{atm}$  است. اگر جرم یک کیلومول از این گاز برابر  $16\text{kg}$  باشد، چگالی این

$$\text{گاز چند } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ است؟ (ثابت عمومی گازها } \frac{8/3\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}} \text{ است.)}$$

(۱)  $35/7$

(۲)  $3/1$

(۳)  $3/1 \times 10^{-3}$

(۴)  $3/1 \times 10^{-5}$

۱۳- درون بالونی گاز هلیوم در حجم  $2\text{m}^3$ ، فشار  $3\text{atm}$  و دمای  $20^{\circ}\text{C}$  وجود دارد. این گاز در فشار ثابت سرد شده

تا حجم آن به  $1/5\text{m}^3$  می‌رسد. تقریباً چند کیلو ژول انرژی حرارتی در این فرایند مبادله شده است؟

(۱)  $225$

(۲)  $525$

(۳)  $375$

(۴)  $450$

۱۴- کدام جمله، در مورد کشند (جزرومد) در خلیج فارس، درست است؟

(۱) روزانه است.

(۲) نیم‌روزانه و بدون آمفیدرومیک است.

(۳) مؤلفه‌های نیم‌روزانه  $M2$  و  $S2$  دارد.

(۴) مؤلفه روزانه آن  $K1$  است و یک نقطه آمفیدرومیک در مرکز خلیج بحرین دارد.

۱۵- حدود  $50\%$  درصد از انرژی خورشیدی، تا عمق چند متری از اقیانوس می‌رسد؟

(۱)  $0/1$

(۲)  $1$

(۳)  $10$

(۴)  $200$

۱۶- کدام حالت از قرارگیری آب دریا، فرایند رژیم انگشتی را نشان می‌دهد؟

(۱) گرم، شورتر بر روی سردتر و شوری کمتر (۲) سردتر، شوری کمتر بر روی گرم و شورتر

(۳) سرد و شورتر بر روی گرمتر شوری کمتر (۴) گرم‌تر، شوری کمتر بر روی سرد، شورتر

۱۷- کدام یک از نیروهای زیر در تشکیل جریان‌های دریایی مؤثر هستند؟

(۱) نیروی کوریولیس (۲) گرادیان فشار (۳) اصطکاک (۴) همه موارد

۱۸- خلیج فارس، کدام خور به حساب می‌آید؟

(۱) خور مثبت (۲) خور هایپرتایدال (۳) خور آبدره (۴) خور منفی

۱۹- عمق اکمن در کدام منطقه از زمین، کمتر است؟

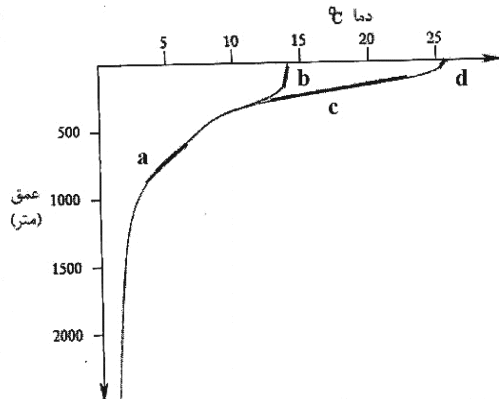
(۱) مناطق قطبی (۲) عرض جغرافیایی  $15^{\circ}$  درجه

(۳) عرض جغرافیایی  $30^{\circ}$  درجه (۴) عرض جغرافیایی  $60^{\circ}$  درجه

۲۰- محدوده یا رنج جزرومدی، در کدام یک از سواحل خلیج فارس بیشتر است؟

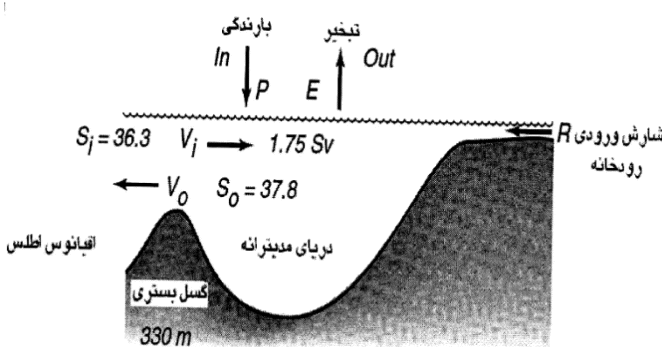
(۱) ماهشهر (۲) بندرعباس (۳) لنگه (۴) بوشهر

۲۱- نمودار زیر، نیمرخ یا پروفایل دما را در فصول گرم و سرد سال نشان می‌دهد. ترموکلاین فصلی در کدام ناحیه، شکل می‌گیرد؟



- a (۱)
- b (۲)
- c (۳)
- d (۴)

۲۲- شکل زیر، آب ورودی و خروجی دریای مدیترانه را از طریق تنگه جبل الطارق نشان می‌دهد. شوری آب ورودی و خروجی از تنگه به ترتیب  $(S_i)$  و  $(S_o)$  بر حسب psu است که به همراه تخمین حجم آب ورودی  $(V_i)$  بر حسب سوردراپ روی شکل نشان داده شده‌اند. حجم آب خروجی از طریق تنگه  $(V_o)$  تقریباً چند سوردراپ خواهد بود؟



$$(Sv = 10^6 \frac{m^3}{s})$$

- ۱/۲۵ (۱)
- ۱/۶۸ (۲)
- ۱/۷۵ (۳)
- ۲ (۴)

۲۳- برای مدل‌سازی عددی برکشند توفان (Storm Surge) در خلیج فارس، شبکه‌ای با فواصل مکانی ۱۰ km طراحی می‌کنیم. اگر حداکثر عمق ۱۲۵ m باشد، حداکثر گام زمانی باید چند ثانیه انتخاب شود تا شرط پایداری محاسبات عددی تأمین شود؟ (شتاب جاذبه زمین  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  در نظر گرفته شود).

- ۴ (۱)
- ۴۰ (۲)
- ۱۰۰ (۳)
- ۲۰۰ (۴)

۲۴- به ترتیب عامل یا عوامل ایجاد امواج سطحی دریا و عامل ایجاد امواج درونی دریا، کدامند؟

- (۱) شتاب گرانشی - تغییرات چگالی در مرز دو لایه
- (۲) شتاب گرانشی و تنش سطحی - شتاب کاهش یافته گرانشی
- (۳) شتاب گرانشی و تنش سطحی - تغییرات شوری در مرز دو لایه
- (۴) شتاب گرانشی - شتاب کاهش یافته گرانشی

۲۵- در یک ناحیه از دریا، ارتفاع ۴ مؤلفه اصلی جزرومدی  $M_2$ ,  $S_2$ ,  $K_1$  و  $O_1$  به ترتیب برابر  $1.2 m$ ,  $0.8 m$ ,  $0.6 m$  و  $0.4 m$  می‌باشد. جزرومد این ناحیه از چه نوعی است؟

- (۱) جزرومد نیم‌روزه
- (۲) جزرومد ترکیبی عمدتاً نیم‌روزه
- (۳) جزرومد روزانه
- (۴) جزرومد ترکیبی عمدتاً روزانه



۳۳- یک موج *seiche*، طبق تعریف ..... است که در ..... با پریودهای از ..... عمدتاً ناشی از ..... رخ می‌دهد.

(۱) نوسان آزاد توده آب - دریای باز - ۲ تا ۴۰ دقیقه - باد شدید

(۲) موج ایستاده بزرگ - مناطق آبی بسته یا نیمه‌بسته - ۲ تا ۴۰ دقیقه - باد شدید

(۳) نوسان آزاد توده آب - دریای باز - ۵ تا ۶۰ دقیقه - تغییرات شدید فشار جوی

(۴) نوسان آزاد توده آب - مناطق آبی بسته یا نیمه‌بسته - ۵ تا ۶۰ دقیقه - جزرومد

۳۴- کدام رابطه برای فرکانس امواج داخلی ( $\omega$ ) در مقایسه با فرکانس شناوری ( $N$ ) و فرکانس سیاره‌ای ( $f$ )، درست است؟

(۱)  $\omega > f, N$

(۲)  $f \geq \omega \geq N$

(۳)  $f \leq \omega \leq N$

(۴)  $\omega < f, N$

۳۵- کدام عبارت درست است؟

(۱) دامنه امواج باروتروپیک نصف امواج باروکلینیک است.

(۲) دامنه امواج باروکلینیک در مقایسه با امواج باروتروپیک بسیار کوچک است.

(۳) امواج باروکلینیک اغلب دامنه‌ای بزرگتر از امواج باروتروپیک دارند.

(۴) امواج باروکلینیک در آب‌های سطحی و امواج باروتروپیک در آب‌های عمیق وجود دارند.

۳۶- کدام عبارت، درست است؟

(۱) امواج کلوین در استوا، وجود ندارند و نیروی ناشی از کوریولیس در استوا باعث می‌شود امواج در نیمکره شمالی به راست و

در نیمکره جنوبی به چپ منحرف شوند.

(۲) امواج کلوین در استوا، وجود دارند و جهت آنها در نیمکره شمالی به راست و در نیمکره جنوبی به چپ هستند.

(۳) امواج کلوین در استوا، وجود ندارند، ولی در قطب‌ها با طول موج بلند وجود دارند.

(۴) امواج کلوین و نیروی کوریولیس در استوا وجود ندارند.

۳۷- کدام پدیده، سبب ایجاد تلاطم در حوضچه آرامش بنادر می‌شود؟

(۱) پدیده شائولینگ (۲) شکست امواج (۳) انعکاس موج (۴) تشدید

۳۸- سرعت امواج سونامی، از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟ ( $g$  ثابت گرانش -  $d$  عمق آب)

(۱)  $\sqrt{gd}$

(۲)  $\frac{\sqrt{g}}{d}$

(۳)  $\sqrt{\frac{g}{d}}$

(۴)  $(gd)^2$

۳۹- تیزی موج، با کدام نسبت محاسبه می‌شود و حداکثر آن هنگام شکست، کدام است؟

(۱) ارتفاع موج به طول موج - یک پنجم (۲) طول موج به ارتفاع موج - یک پنجم

(۳) طول موج به ارتفاع موج - یک هفتم (۴) ارتفاع موج به طول موج - یک هفتم



- ۴۰- در محاسبات برای نشان دادن شرایط ناپایداری و تلاطم (آشفستگی) آب اقیانوس به ترتیب عدد رینولدز و عدد ریچاردسون باید کدام باشند؟
- (۱) Large - کوچکتر از ۰/۲۵  
 (۲) Large - بزرگتر از ۰/۲۵  
 (۳) Small - بزرگتر از ۰/۲۵  
 (۴) کوچکتر از ۰/۲۵ - کوچکتر از ۰/۲۵
- ۴۱- در معادله  $I_z = I_0 e^{-kz}$ ،  $I_z$  متغیر عمق است، از سطح دریا تا لایه‌های عمیق،  $z$  بیانگر کدام است؟
- (۱) میزان شدت پخش امواج سونامی از سطح به عمق  
 (۲) میزان شدت پخش صوت در آب دریا از سطح تا عمق  
 (۳) میزان شدت جذب انرژی نورانی آب دریا از سطح تا عمق  
 (۴) میزان انرژی امواج هیدرودینامیکی جذب شده در آب دریا از سطح تا عمق
- ۴۲- **Secchi Disk** و **Grab** به ترتیب برای اندازه‌گیری کدام یک به کار می‌روند؟
- (۱) اندازه‌گیری کدورت و شفافیت آب دریا - نمونه‌برداری از رسوبات  
 (۲) نمونه‌برداری از آب دریا - نمونه‌برداری از رسوبات  
 (۳) نمونه‌برداری از رسوبات - سنجش جهت امواج  
 (۴) اندازه‌گیری شوری، دما و چگالی - اندازه‌گیری سرعت امواج
- ۴۳- سرعت صوت در لایه‌های آب دریا، به کدام پارامترها بستگی دارد؟
- (۱) باد، شوری، اثر مرزها  
 (۲) چگالی، عمق، امواج  
 (۳) دما، شوری، عمق  
 (۴) عرض جغرافیایی، دما، امواج
- ۴۴- پایداری استاتیکی و ناپایداری دینامیکی جریان اقیانوس، توسط کدام عدد تعیین می‌شود؟
- (۱) لاگرانژ (۲) سوردراپ (۳) کلوین (۴) ریچاردسون
- ۴۵- فرمول زیر، کدام رابطه را نشان می‌دهد؟

$$M' = \frac{\rho_0 g T_d \Delta h}{4\pi \sin \phi} = \frac{\rho_0 g \Delta h}{f}$$

- (۱) تئوری مانک  
 (۲) مقدار جریان ژئوستروفیک برحسب انتقال جرم  
 (۳) تغییرات چگالی برحسب فرکانس امواج  
 (۴) انتقال جرم با توجه به فرکانس امواج





