

کد کنترل

474

F

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 صندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سوالات 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) 1×10^7

(۲) 2×10^9

(۳) 3×10^4

(۴) 5×10^3

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

(۱) 7.5×10^{-3}

(۲) 7.5

(۳) 3.0×10^{-3}

(۴) 3.0

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 $\frac{g}{\text{cm}^3}$ $3/4$ روی مایع دیگری با چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3}$ $11/4$ قرار دارد. مکعبی به ضلع 10 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 $\frac{g}{\text{cm}^3}$ $7/8$ است.)

(۱) $1/8$

(۲) $2/4$

(۳) $4/5$

(۴) $5/5$

۷- یک فواره آب را تا ارتفاع 10 m به بالا پرتاب می‌کند. اگر سطح مقطع دهانه خروجی فواره $5/8 \text{ cm}^2$ 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، برحسب $^{\circ}\text{C}$ کدام است؟ (ضریب انبساط طولی آهن $10^{-5} \times 1/2 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 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 گرمی برابر $800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و دمای ذوب آن 420°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°C است.)

(۱) ۱۷۵

(۲) ۱۵۰

(۳) ۶۱۹

(۴) ۵۶۶

۱۰- معادله موجی به شکل $y = 6 \sin[20\pi(2t - (\frac{x}{120}))]$ است که در آن x و y برحسب سانتی‌متر و t برحسب 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 cm

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

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

برای مولکول‌های نیتروژن (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°C و فشار 5 atm است. اگر جرم یک کیلومول از این گاز برابر 16 kg باشد، چگالی این

گاز چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ (ثابت عمومی گازها $\frac{8.31\text{ J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ 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 m^3 ، فشار 3 atm و دمای 20°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) 235

(۲) 525

(۳) 275

(۴) 450

۱۴- کدام جمله، در مورد گشتند (جزرومند) 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؟

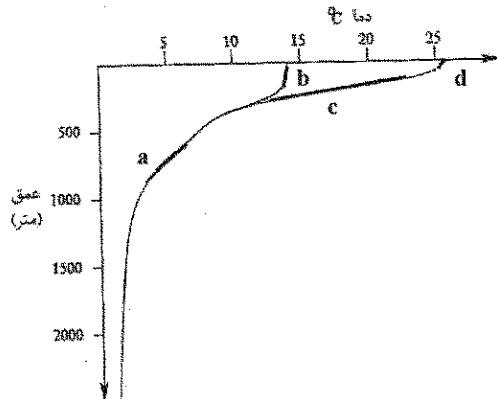
(۱) مناطق قطبی (۲) عرض جغرافیایی 15° درجه

(۳) عرض جغرافیایی 30° درجه (۴) عرض جغرافیایی 60° درجه

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

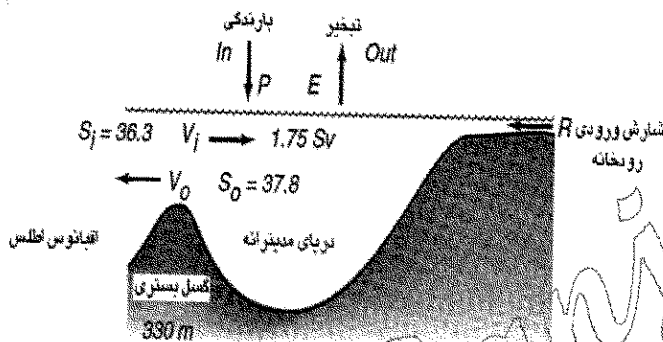
(۱) ماهشهر (۲) بندرعباس (۳) لنگه (۴) بوشهر

۲۱- نمودار زیر، نیم رخ یا پروفایل دما را در فصول گرم و سرد سال نشان می دهد. ترموکلاین فصلی در کدام ناحیه، شکل می گیرد؟



- a (۱)
b (۲)
c (۳)
d (۴)

۲۲- شکل زیر، آب ورودی و خروجی دریای مدیترانه را از طریق تنگه جبل الطارق نشان می دهد. 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 شده اند. 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 مدل سازی عددی برکشند توفان (Storm Surge) در خلیج فارس، شبکه ای با فواصل مکانی ۱۰ km طراحی می کنیم. 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 $0.6 m$, $0.8 m$, $1.2 m$ و $0.4 m$ می باشد. جزرومد این ناحیه از چه نوعی است؟

- (۱) جزرومد نیم روزه
(۲) جزرومد ترکیبی عمدتاً نیم روزه
(۳) جزرومد روزانه
(۴) جزرومد ترکیبی عمدتاً روزانه

۲۶- موجی با دوره تناوب ۱۰ ثانیه از آبی به عمق ۱۰۰ m وارد ناحیه‌ای کم عمق با ژرفای $m \frac{1}{6}$ می‌شود. طول موج آن در محل جدید چند متر خواهد بود؟ (شتاب جاذبه زمین را $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ در نظر بگیرید).

(۱) $15/6$

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۱۵۶

۲۷- با استفاده از معادله عمومی سرعت موج، معادله طول موج بر حسب پریود موج در آب‌های عمیق، برابر با کدام است؟

(۱) $L = \sqrt{\frac{gL}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right)} T$

(۲) $L = \frac{g}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right) T$

(۳) $L = \sqrt{gd} T^2$

(۴) $L = \frac{g}{2\pi} T^2$

۲۸- کدام تعریف برای زاویه موج درست است؟

(۱) زاویه‌ای که موج به هنگام پیشروی به سوی ساحل، با خط عمود بر ساحل می‌سازد.

(۲) زاویه‌ای که موج به هنگام پیشروی به سوی ساحل، با خط موازی بر ساحل می‌سازد.

(۳) زاویه‌ای که موج با شمال مغناطیس می‌سازد.

(۴) زاویه‌ای که موج با شمال جغرافیایی می‌سازد.

۲۹- در زمان رخداد پدیده Spring Tide، مجموعه «خورشید - زمین - ماه» زاویه‌ای چند درجه‌ای می‌سازند؟

(۱) ۴۵ (۲) ۹۰ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۸۰

۳۰- اگر پهنای طیف موج باریک باشد، برای توزیع فرکانسی ارتفاع موج، کدام توزیع مناسب تر است؟

(۱) توزیع گامبل (۲) توزیع رابلی (۳) توزیع فرشه (۴) توزیع لگ - نرمال

۳۱- یک موج تنها (Solitary)، با ارتفاع ۱۰ متر در آبی به عمق ۳۰ متر منتشر می‌شود. سرعت آن چند متر بر ثانیه

است؟ (شتاب جاذبه زمین را $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ در نظر بگیرید).

(۱) $10\sqrt{3}$

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

۳۲- اگر سرعت فاز موجی برابر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، سرعت انتقال انرژی این موج در آب عمیق چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۳۳- یک موج seiche طبق تعریف است که در با پریودهای از عمدتاً ناشی از رخ می دهد.

- (۱) نوسان آزاد توده آب - دریای باز - ۲ تا ۴۰ دقیقه - باد شدید
- (۲) موج ایستاده بزرگ - مناطق آبی بسته یا نیمه بسته - 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 نیمه بسته - ۵ تا ۶۰ دقیقه - جزرومد

۳۴- کدام رابطه برای فرکانس امواج داخلی (ω) 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 کلون در استوا، وجود ندارند و نیروی ناشی از کوریولیس در استوا باعث می شود امواج در نیمکره شمالی به راست و در نیمکره جنوبی به چپ منحرف شوند.
- (۲) امواج کلون در استوا، وجود دارند و جهت آنها در نیمکره شمالی به راست و در نیمکره جنوبی به چپ هستند.
- (۳) امواج کلون در استوا، وجود ندارند، ولی در قطب‌ها با طول موج بلند وجود دارند.
- (۴) امواج کلون و نیروی کوریولیس در استوا وجود ندارند.

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

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

۳۸- سرعت امواج سونامی، از کدام رابطه محاسبه می شود؟ (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 می شود 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 10^6
(۲) Large - بزرگتر از 10^6
(۳) Small - بزرگتر از 10^6
(۴) کوچکتر از 10^6 - کوچکتر از 10^6

۴۱- در معادله $I_z = I_0 e^{-kz}$ ، I_z متغیر عمق است، از سطح دریا تا لایه های 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 اندازه گیری کدام یک به کار می روند؟

- (۱) اندازه گیری کدورت و شفافیت آب دریا - نمونه برداری از رسوبات
(۲) نمونه برداری از آب دریا - نمونه برداری از رسوبات
(۳) نمونه برداری از رسوبات - سنجش جهت امواج
(۴) اندازه گیری شوری، دما و چگالی - اندازه گیری سرعت امواج

۴۳- سرعت صوت در لایه های 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 می شود؟

- (۱) لاگرانژ
(۲) سوردراپ
(۳) کلونین
(۴) ریچاردسون

۴۵- فرمول زیر، کدام رابطه را نشان می دهد؟

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

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