

کد کنترل

474

F

474F

آزمون (نیمه‌تم مرکز) ورود به دوره‌های دکتری – سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنجشنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱



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

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

فیزیک دریا (۲۲۳۵)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

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.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، بهمنزله 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 پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سوالات و پایین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (mekanik sialat - fizik umumi - fizik draya و تئوری امواج جزر و مد):

- ۱ ذره ای 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).

$$\frac{1}{2}a_0 \quad (1)$$

$$\frac{2}{3}a_0 \quad (2)$$

$$\frac{1}{4}a_0 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3}a_0 \quad (4)$$

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

$$1 \times 10^7 \quad (1)$$

$$2 \times 10^9 \quad (2)$$

$$3 \times 10^4 \quad (3)$$

$$5 \times 10^3 \quad (4)$$

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

فنر در دست شخصی است که این مجموعه را با سرعت زاویه ای $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ در یک صفحه افقی می چرخاند. شعاع

دوران جسم، چند cm است؟

$$37/5 \quad (1)$$

$$43/3 \quad (2)$$

$$51/7 \quad (3)$$

$$64/7 \quad (4)$$

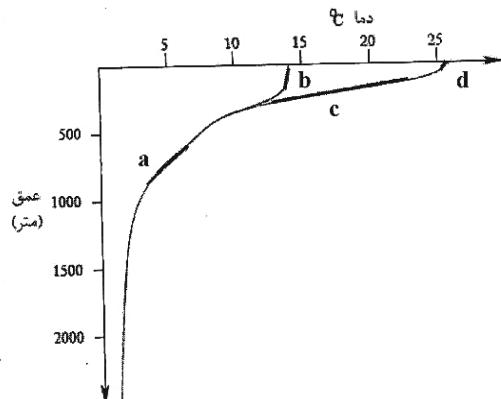
- ۴ ضریب فشرده‌گی آب $\frac{m^2}{N} \times 10^{-10}$ است. اگر مقدار 200 cm^3 آب، تحت فشار 30 MPa قرار گیرد، چند cm^3 از حجم آن کاهش می‌یابد؟
- (۱) $7/5 \times 10^{-3}$
 (۲) $7/5$
 (۳) $3/0 \times 10^{-3}$
 (۴) $3/0$
- ۵ قطاری بر روی مسیر مستقیم افقی با شتاب $\frac{g}{5}$ در حرکت است. ظرف مایعی روی میز رستوران این قطار قرار دارد. زاویه‌ای که سطح آزاد این مایع با سطح افق می‌سازد، کدام است؟
- (۱) $\cot g^{-1} \left(\frac{1}{5} \right)$
 (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 $\frac{g}{cm^3} \times 11/4$ روی مایع دیگری با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ 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 برحسب سانتی‌متر درون مایع با چگالی کمتر قرار دارد؟ (چگالی آهن $\frac{g}{cm^3} \times 7/8$ 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 8 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 ميله استاندارد به طول يك متر و از جنس آهن باشد، ييشينه تغييرات دمايی که طول ميله تا دقت يك در ۵۰ ميليون حفظ می‌کند، بحسب C° کدام است؟ (ضريب انبساط طولي آهن $10^{-5} \times 1/2$ است).
- $\pm 1/2 \times 10^{-2}$ (۱)
 $\pm 8/3 \times 10^{-2}$ (۲)
 $\pm 1/2 \times 10^{-3}$ (۳)
 $\pm 8/3 \times 10^{-3}$ (۴)
- ۹ گرمای ويژه يك گلوله 10° گرمی برابر $\frac{J}{kg \cdot K}$ و دمای ذوب آن $420^{\circ}C$ است. کميته تندی گلوله باید چند $\frac{m}{s}$ باشد، تا پس از برخورد به هدف، ذوب شود؟ (گرمای نهان ذوب گلوله $63 \frac{kJ}{kg}$ و دمای اوليه آن $20^{\circ}C$ است).
- ۸۷۵ (۱)
۸۰۰ (۲)
۶۱۹ (۳)
۵۶۶ (۴)
- ۱۰ معادله موجی به شکل $y = 6 \sin[30\pi(2t - (\frac{x}{12}))]$ است که در آن x و y بحسب سانتيمتر و t بحسب ثانیه است. طول موج و سرعت انتشار اين موج به ترتیب کدامند؟
- $120 \frac{cm}{s}, 240\pi cm$ (۱)
 $240 \frac{cm}{s}, 240\pi cm$ (۲)
 $120 \frac{cm}{s}, 8 cm$ (۳)
 $240 \frac{cm}{s}, 8 cm$ (۴)
- ۱۱ اگر محتمل‌ترین تندی برای بخار جیوه در دمای $300^{\circ}C$ برابر $200 \frac{m}{s}$ باشد، در همین دما محتمل‌ترین تندی برای مولکول‌های نیتروژن (N_2)، به تقریب چند $\frac{m}{s}$ است؟ (جرم مولی عنصرهای نیتروژن و جیوه به ترتیب $200 \frac{g}{mol}$ و $14 \frac{g}{mol}$ است).
- ۵۳۵ (۱)
۷۶۰ (۲)
۱۴۳۰ (۳)
۲۸۵۷ (۴)

- ۱۲- گازی ایده‌آل 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 $\frac{8/3\text{ J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ 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) 225
 - (۲) 525
 - (۳) 375
 - (۴) 450
- ۱۴- کدام جمله، در مورد کشند (جزرومد) در خلیج فارس، درست است؟
- (۱) روزانه است.
 - (۲) نیم روزانه و بدون آمفیدرومیک است.
 - (۳) مؤلفه‌های نیم روزانه $M2$ 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
- ۲۰- محدوده یا رنج جزرومدی، در کدام یک از سواحل خلیج فارس بیشتر است؟
- (۱) ماهشهر
 - (۲) بندرعباس
 - (۳) لنگه
 - (۴) بوشهر

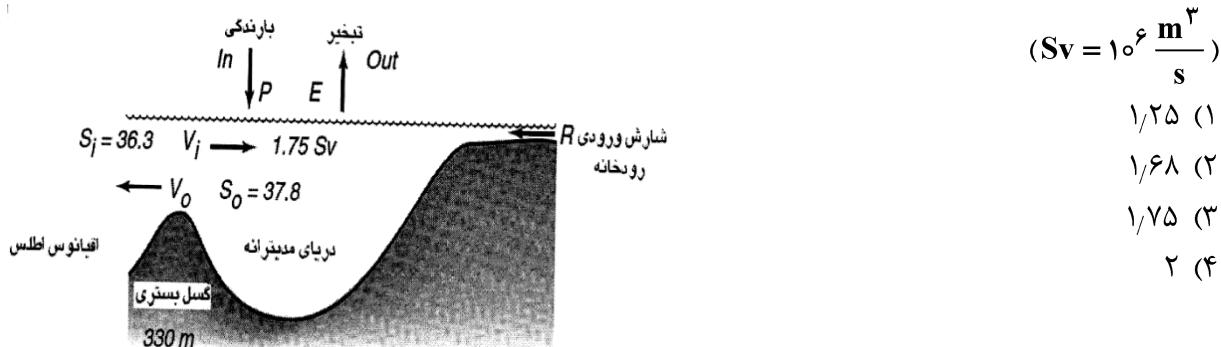
- ۲۱ نمودار زیر، نیمروزخ یا پروفایل دما را در فصول گرم و سرد سال نشان می‌دهد. ترمومکلین فصلی در کدام ناحیه،

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_0) برحسب psu است که به همراه تخمین حجم آب ورودی (V_i) برحسب سوردراب روی شکل نشان داده شده‌اند. حجم آب خروجی از طریق تنگه (V_0) تقریباً چند سوردراب خواهد بود؟



- 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 حداقل عمق ۱۲۵ m باشد، حداقل گام زمانی باید چند ثانیه انتخاب شود تا شرط پایداری

محاسبات عددی تأمین شود؟ (شتاب جاذبه زمین $\frac{m}{s^2} = g$ 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 تنفس سطحی - شتاب کاهش یافته گرانشی
- (۳) شتاب گرانشی و تنفس سطحی - تغییرات شوری در مرز دو لایه
- (۴) شتاب گرانشی - شتاب کاهش یافته گرانشی

- ۲۵ در یک ناحیه از دریا، ارتفاع ۴ مؤلفه اصلی جزو مردمی K_1 , M_2 , S_2 , O_1 و $1/2 m$, $1/8 m$, $1/6 m$ و $5/4 m$ می‌باشد. جزو مردم این ناحیه از چه نوعی است؟

- (۱) جزو مردم نیمروزه
- (۲) جزو مردم ترکیبی عمده نیمروزه
- (۳) جزو مردم روزانه

- ۲۶- موجی با دوره تناوب ۱۰ ثانیه از آبی به عمق ۱۰۰ m وارد ناحیه‌ای کم‌عمق با ژرفای $1/6$ m می‌شود. طول موج آن در محل جدید چند متر خواهد بود؟ (شتاب جاذبه زمین را $g = ۱۰ \text{ ms}^{-۲}$ در نظر بگیرید).

- (۱) ۱۵/۶
(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؟

$$\begin{aligned} L &= \sqrt{\frac{gL}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right)} & (۱) \\ L &= \frac{g}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right) T & (۲) \\ L &= \sqrt{gd} T^2 & (۳) \\ L &= \frac{g}{2\pi} T^2 & (۴) \end{aligned}$$

- 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 پهنه‌ای طیف موج باریک باشد، برای توزیع فرکانسی ارتفاع موج، کدام توزیع مناسب‌تر است؟

- (۱) توزیع گامبل
(۲) توزیع رایلی
(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 $g = ۱۰ \text{ ms}^{-۲}$ در نظر بگیرید).

- (۱) $10\sqrt{3}$
(۲) ۱۰
(۳) ۲۰
(۴) ۴۰

- ۳۲- اگر سرعت فاز موجی برابر $\frac{m}{s} ۱۰$ 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 می‌دهد.

۱) نوسان آزاد توده آب - دریای باز - ۲ تا 4° دقیقه - باد شدید

۲) موج ایستاده بزرگ - مناطق آبی بسته یا نیمه‌بسته - ۲ تا 4° دقیقه - باد شدید

۳) نوسان آزاد توده آب - دریای باز - ۵ تا 6° دقیقه - تغییرات شدید فشار جوی

۴) نوسان آزاد توده آب - مناطق آبی بسته یا نیمه‌بسته - ۵ تا 6° دقیقه - جزو مردم

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

$$\omega > f, N \quad (1)$$

$$f \geq \omega \geq N \quad (2)$$

$$f \leq \omega \leq N \quad (3)$$

$$\omega < f, N \quad (4)$$

- 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)

$$\sqrt{gd} \quad (1)$$

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

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

$$(gd)^2 \quad (4)$$

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

۱) ارتفاع موج به طول موج - یک‌پنجم

۲) طول موج به ارتفاع موج - یک‌هفتم

۳) طول موج به ارتفاع موج - یک‌هفتم

- ۴۰ - در محاسبات برای نشان دادن شرایط ناپایداری و تلاطم (آشفتگی) آب اقیانوس به ترتیب عدد رینولدز و عدد ریچاردسون باید کدام باشند؟
- ۱) Large - بزرگتر از 10^5
 ۲) Large - کوچکتر از 10^5
 ۳) Small - بزرگتر از 10^5
 ۴) کوچکتر از 10^5
- 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 - Grab و Secchi Disk به ترتیب برای اندازه‌گیری کدامیک 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 مرزا
 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) سوردراب
 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 بر حسب انتقال جرم
 ۳) تغییرات چگالی بر حسب فرکانس امواج
 ۴) انتقال جرم با توجه به فرکانس امواج

