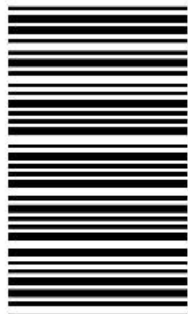


کد کنترل

6555

A



6555A

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۰

صبح چهارشنبه



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

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

اقیانوس‌شناسی فیزیکی - (کد ۱۲۱۷)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	فیزیک	۳۰	۳۱	۶۰
۳	ریاضی	۳۰	۶۱	۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- The police only believed me after an eyewitness ----- my account of the accident.
1) displayed 2) constituted 3) corroborated 4) suspected
- 2- The plan is to our ----- advantage; we will all benefit greatly from it.
1) concurrent 2) mutual 3) devoted 4) involved
- 3- Our organization is committed to pursuing its aims through peaceful ----- . We totally reject violence as a means of political change.
1) means 2) instruments 3) devices 4) gadgets
- 4- All parents receive a booklet which ----- the school's aims and objectives before their children start their first term.
1) clarifies 2) injects 3) conducts 4) notifies
- 5- Increasing the state pension is a ----- aim, but I don't think the country can afford it.
1) redundant 2) diverse 3) flexible 4) laudable
- 6- The primary aim in sumo wrestling is to knock your ----- right out of the ring!
1) protagonist 2) opponent 3) referee 4) beneficiary
- 7- The cost of the damage caused by the oil ----- will be around \$200 million.
1) spill 2) guilt 3) demerit 4) extent
- 8- Most of us ----- when we hear that many children spend more time watching TV than they spend in school. It's a rather scary thought.
1) withdraw 2) retreat 3) recoil 4) regress
- 9- Even though he isn't enrolled right now, Calvin says he will go to college ----- .
1) creatively 2) delicately 3) sentimentally 4) eventually
- 10- You should avoid driving during the snowstorm because the icy roads are ----- .
1) superficial 2) frigid 3) perilous 4) cautious

PART B: Cloze Test

Directions: Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

When it comes to visually identifying a work of art, there is no single set of values or aesthetic traits. A Baroque painting will not necessarily (11) ----- much with a contemporary performance piece, but they are both considered art.

(12) ----- the seemingly indefinable nature of art, there have always existed certain formal guidelines for its aesthetic judgment and analysis. Formalism is a concept in art theory (13) ----- an artwork's artistic value is determined solely by its form, or the way (14) ----- . Formalism evaluates works on a purely visual level, (15) ----- medium and compositional elements as opposed to any reference to realism, context, or content.

- | | | | | |
|-----|-------------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 11- | 1) share | 2) be sharing | 3) have shared | 4) be shared |
| 12- | 1) Although | 2) Despite | 3) Regardless | 4) However |
| 13- | 1) that | 2) that in it | 3) which | 4) in which |
| 14- | 1) of it made | 2) made | 3) how it is made | 4) it is made |
| 15- | 1) are considered | 2) considers | 3) considering | 4) and consider |

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following three 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:

Environmental physics is a rapidly growing research area, focusing on processes within our environment, i.e., in the atmosphere, hydrosphere, geosphere, and biosphere. Physical ocean processes directly affect the global distribution and transports of ocean properties ranging from mass and temperature to the many dissolved substances (for example salt, nutrients, oxygen, CO₂). Ocean processes are of particular relevance for the global and regional climate systems, and they set the stage for marine element cycling and the marine ecosystem as a whole.

Oceanographers study the fluxes of energy and matter in the ocean using direct observation, modeling and theory. The relevant scales range from vertical ocean mixing at the micro scale (cm) to mesoscale stirring (km) right up to the planetary scale of the global ocean circulation. From the regional to the local scale, coastal seas host a suite of physical processes relevant for understanding the effects of external pressures due to environmental change (from climate to population growth associated with eutrophication, dredging, and offshore constructions).

A large part of the education and training in ocean physics is done in conjunction with related disciplines, such as meteorology, marine biogeochemistry, or geophysics.

- 16- According to the passage, environmental physics addresses environmental processes in all of the following EXCEPT the -----.
- | | | | |
|----------------|--------------|--------------|---------------|
| 1) hydrosphere | 2) geosphere | 3) biosphere | 4) cryosphere |
|----------------|--------------|--------------|---------------|
- 17- The dissolved substances mentioned in the passage are -----.
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1) oysters, clams, and scallops | 2) salt, nutrients, and oxygen |
| 3) phosphates, nutrients, and scallops | 4) salt, phosphates, and scallops |
- 18- The word "they" in paragraph 1 refers to -----.
- | |
|--|
| 1) ocean processes |
| 2) climate systems |
| 3) marine element cycling and the marine ecosystem |
| 4) dissolved substances |

- 19- Which of the following words in the passage describes the process by which a body of water becomes enriched in dissolved nutrients?
 1) Circulation 2) Dredging 3) Eutrophication 4) Distribution
- 20- The passage mentions that education in ocean physics is done in relation to all of the following disciplines EXCEPT -----.
 1) zoology 2) geophysics
 3) marine biogeochemistry 4) meteorology

PASSAGE 2:

Hubbs (1959) put forward the theory that seamounts and banks may act as stepping stones for the transgression of bathyal and benthic fauna and/or their larvae across otherwise abyssal depths. Many studies into this theory have focused on indirect genetic methods for tracking population connectivity over an evolutionary timescale, but on a shorter timescale other methods are needed.

Within this project being undertaken by Rebecca Ross, we are coupling the outputs from an established oceanographic numerical model with a Lagrangian particle tracer to map the possible movements of larvae, treated as passive tracers with limited behaviors, from seamounts and banks in the NE Atlantic. This method will be combined with biological habitat suitability modelling to track the potential for recruitment at other seamounts and banks and assess Hubbs's theory around UK and Irish waters. Results from this study will also have applications in conservation, where dynamics of source and sink populations are important in the establishment of an ecologically coherent network of marine protected areas.

Although in its infancy, the project is based on a pilot study being prepped for publication where larval dispersal to and from Anton Dohrn Seamount was simulated at regular compass directions and at various depths. The results of this study show that only species with a planktonic larval duration of greater than 50 days would be able to disperse to and from Anton Dohrn Seamount summit when restricted to travelling at the same depth they were released from.

- 21- Which of the following is the best title for the passage?
 1) An Investigation of Seamounts and Banks in the NE Atlantic
 2) A Study of a Lagrangian Particle Tracer to Map the Possible Movements of Larvae
 3) Transgression of Bathyal and Benthic Fauna and their Larvae Across Abyssal Depths
 4) Investigating the Role of Offshore Banks and Seamounts as Stepping Stones for Dispersal
- 22- According to the passage, new methods are needed to investigate Hubbs' theory -----.
 1) on a shorter timescale
 2) on an evolutionary timescale
 3) by treating larvae as passive tracers
 4) through a traditional oceanographic numerical model
- 23- The word "coupling" in paragraph 2 is closest in meaning to -----.
 1) computing 2) comparing 3) combining 4) collecting

- 24- The word “its” in paragraph 3 refers to -----.
- 1) a pilot study
 - 2) the project
 - 3) a coherent network
 - 4) publication
- 25- The passage is most probably -----.
- 1) part of an encyclopedic article
 - 2) a short report of a research project in progress
 - 3) part of the literature review section of a research article
 - 4) the abstract of a research study published in an academic journal

PASSAGE 3:

Hydrographic measurements from ships, autonomous profiling floats, and instrumented seals over the period 1986–2016 are used to examine the temporal variability in open-ocean convection in the Greenland Sea during winter. This process replenishes the deep ocean with oxygen and is central to maintaining its thermohaline properties.

Beginning in winter 1994, a transition to deeper (>500 m) mixed layers took place. This resulted in the formation of a new, less dense class of intermediate water that has since become the main product of convection in the Greenland Sea. In the preceding winters, convection was limited to <300-m depth, despite strong atmospheric forcing. Sensitivity studies, performed with a one-dimensional mixed layer model, suggest that the deeper convection was primarily the result of reduced water-column stability.

While anomalously fresh conditions that increased the stability of the upper part of the water column had previously inhibited convection, the transition to deeper mixed layers was associated with increased near-surface salinities. Our analysis further suggests that the volume of the new class of intermediate water has expanded in line with generally increased depths of convection over the past 10–15 years.

- 26- Which of the following is the best title for the passage?
- 1) Water Mass Transformation in the Greenland Sea during the Period 1986–2016
 - 2) An Analysis of the Volume of the New Class of Intermediate Water
 - 3) An Investigation of Increased Depths of Convection in the Greenland Sea
 - 4) Temporal Variability in Large Bodies of Water Across the World
- 27- The word “its” in paragraph 1 refers to -----.
- 1) oxygen
 - 2) this process
 - 3) winter
 - 4) the deep ocean
- 28- Where does the following sentence fit into the passage?
The deepest and densest mixed layers in the Greenland Sea were located within its cyclonic gyre and exhibited large inter-annual variability.
- 1) End of paragraph 2
 - 2) Beginning of paragraph 2
 - 3) Beginning of paragraph 3
 - 4) End of paragraph 3
- 29- Sensitivity studies along with a one-dimensional mixed layer model suggest that the deeper convection was mainly the outcome of -----.
- 1) minimized salinities
 - 2) increased water-column stability
 - 3) reduced water-column stability
 - 4) maximized salinities
- 30- The word “inhibited” in paragraph 3 is closest in meaning to -----.
- 1) restrained
 - 2) reinforced
 - 3) revealed
 - 4) regulated

فیزیک:

۳۱- جرم خورشید برحسب کیلوگرم از کدام مرتبه بزرگی است؟

- (۱) 10^{20} (۲) 10^{30} (۳) 10^{40} (۴) 10^{80}

۳۲- سرعت یک ذره که در راستای x در حرکت است بر طبق رابطه $v_x = 30 - 6t^2$ تغییر می‌کند که v_x برحسب

$\frac{m}{s}$ و t برحسب s است. مقدار جابه‌جایی ذره در بازه زمانی از $t = 2s$ تا $t = 5s$ چند متر است؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۲۲۴ (۳) ۳۲۴ (۴) ۳۶

۳۳ بردارهای \vec{A} و \vec{B} دارای اندازه یکسان برابر ۵ هستند. اگر جمع این دو بردار برابر $6\hat{j}$ باشد، زاویه میان این دو بردار کدام است؟

- (۱) $\cos^{-1}\left(-\frac{7}{25}\right)$ (۲) $\cos^{-1}\left(\frac{7}{25}\right)$
 (۳) 120° (۴) 30°

۳۴- پس از ۲۰ دقیقه پرواز در شرایطی که بادی با تندی $50 \frac{km}{h}$ در راستای 30° جنوب شرق می‌وزد، خلبان یک هواپیما بالای شهری است که در ۵۰ کیلومتری جهت شمال نقطه شروع قرار دارد. تندی هواپیما نسبت به هوا تقریباً چند کیلومتر در ساعت بوده است؟

- (۱) ۱۹۵ (۲) ۱۵۸ (۳) ۱۳۰ (۴) ۱۸۰

۳۵- نیروی تابع زمان $\vec{F} = 8\hat{i} - 4t\hat{j}$ که در آن t برحسب ثانیه و \vec{F} برحسب نیوتن است، به ذره‌ای به جرم 2 kg که در لحظه $t = 0$ ساکن است وارد می‌شود. در لحظه‌ای که تندی ذره $15 \frac{m}{s}$ است بردار جابه‌جایی ذره برحسب متر کدام است؟

- (۱) $12\hat{i} - 9\hat{j}$ (۲) $18\hat{i} - 9\hat{j}$ (۳) $72\hat{i} - 81\hat{j}$ (۴) $46\hat{i} - 37\hat{j}$

۳۶- تابع انرژی پتانسیل یک سیستم با رابطه $U(x) = 4x^3 + 5x^2 - 2$ داده شده است. این سیستم در چه نقطه یا نقاطی تعادل پایدار دارد؟

- (۱) در هر دو نقطه $x = \frac{1}{6}$ و $x = -1$
 (۲) فقط در نقطه $x = -1$
 (۳) فقط در نقطه $x = \frac{1}{6}$
 (۴) در هیچ نقطه تعادل پایدار ندارد.

۳۷- کمان‌داری به جرم 60 kg روی سطح یخی بدون اصطکاکی در حال سکون ایستاده است. در یک لحظه تیری به جرم 600 g را با تندی $50 \frac{m}{s}$ و زاویه 60° نسبت به افق شلیک می‌کند. تندی کمان‌دار روی یخ پس از شلیک تیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 0.37 (۲) 0.43
 (۳) 0.50 (۴) 0.25

۳۸- سرعت زاویه‌ای یک چرخ به سبب وجود اصطکاک بر طبق رابطه $\omega = \omega_0 e^{-\alpha t}$ با زمان تغییر می‌کند که در آن

$$\omega_0 = 84\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \text{ و } \alpha = 3 \text{ s}^{-1} \text{ است. این چرخ قبل از آن که ساکن شود چند دور می‌زند؟ (} \ln 3 = 1.1 \text{)}$$

(۱) ۲۶/۶ (۲) ۲۸

(۳) ۱۳/۳ (۴) ۱۴

۳۹- تندی خطی ماهواره‌ای که دوره تناوب آن برابر دوره تناوب چرخش زمین به دور خود است، تقریباً چند متر بر

ثانیه است؟ (شتاب جاذبه در سطح زمین $\frac{9}{8} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و شعاع زمین 6400 km فرض شوند).

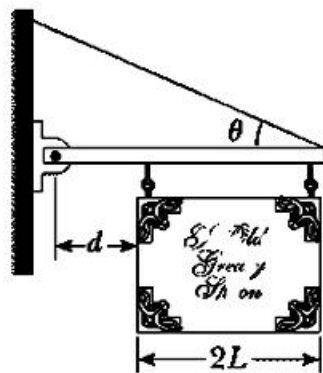
(۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۰۰۰

(۳) ۶۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۴۰- در شکل زیر قابی یکنواخت به وزن W و پهنای $2L$ از میله سبک افقی آویزان است. میله از یک طرف به دیوار

قائمى لولا شده است و از طرف دیگر توسط کابلی که با افق زاویه θ می‌سازد در حال تعادل قرار دارد. اندازه

نیروی که در محل لولا به میله افقی وارد می‌شود کدام است؟



(۱) $\frac{WL}{2L+d} \cot \theta$

(۲) $\frac{WL}{2L+d} \sqrt{1 + [1 + (L/d)]^2 \tan^2 \theta}$

(۳) $\frac{WL}{2L+d} \sqrt{1 + [1 + (L/d)]^2 \cot^2 \theta}$

(۴) $\frac{WL}{2L+d}$

۴۱- ماهواره‌ای به جرم 500 kg در مداری 300 km بالای سطح زمین می‌چرخد. یک موتور راکت در ماهواره روشن

شده و ماهواره را در مداری که دوره تناوب آن برابر دوره تناوب چرخش زمین به دور خود است قرار می‌دهد.

موتور برای انجام این کار چند ژول انرژی مصرف می‌کند؟

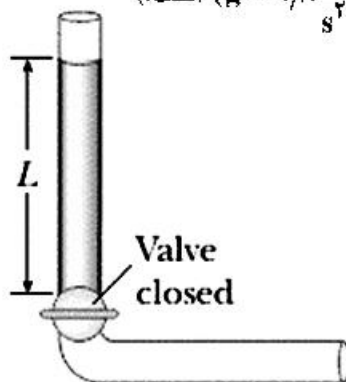
(۱) 1.26×10^{10} (۲) 3.31×10^{11}

(۳) 1.26×10^{12} (۴) 3.31×10^{14}

۴۲- مایع تراکم‌ناپذیر و غیر و شکسان ابتدا در حال سکون در بخش قائم لوله نشان داده شده در شکل زیر است که در

آن $L = 2 \text{ m}$. اگر شیر باز شود مایع در بخش افقی لوله جریان می‌یابد. هنگامی که مایع کاملاً در بخش افقی است

تندی مایع چند متر بر ثانیه است؟ (مساحت سطح مقطع در تمام لوله ثابت و $g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است).



(۱) ۶/۶۲

(۲) ۳/۱۳

(۳) ۲/۲۱

(۴) ۴/۴۳

۴۳- شدت یک موج صوتی باید چند برابر شود تا تراز صوتی آن ۶ دسی بل افزایش یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۱.۵

۴۴- دانشجویی یک دیافراگم با بسامد 300 Hz در دست دارد. این دانشجو با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت یک دیوار ساکن حرکت می‌کند. بسامد ضربانی که او میان موج بازگشتی از دیوار و موج گسیلی از دیافراگم مشاهده می‌کند چند هرتز است؟ (سرعت صوت در هوا $335 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

- (۱) ۹/۱
(۲) ۸/۸
(۳) ۴/۶
(۴) ۱۷/۶

۴۵- در یک سیستم خلا بسیار بالا، خلایی به اندازه 10^{-9} Pa به دست می‌آید. در این فشار و دمای 27°C در هر سانتی‌مترمکعب از این ظرف چند مولکول هوا موجود است؟

- (۱) 2.4×10^{11}
(۲) 2.4×10^{11}
(۳) 2.7×10^6
(۴) 2.7×10^6

۴۶- دو مول از یک گاز ایده‌آل در حین انبساط تک‌دما به فشار نهایی $4 \times 10^5 \text{ Pa}$ و حجم نهایی 25 L می‌رسد. اگر این گاز در این تحول 5 kJ کار انجام دهد، دما و حجم اولیه گاز چقدر بوده است؟ ($e^{-1} = 0.37$ و $R = 8.3 \frac{\text{J}}{\text{K}}$)

- (۱) 602°C و 15.2 L
(۲) 931°C و 9.31 L
(۳) 329°C و 15.2 L
(۴) 301°C و 9.31 L

۴۷- ۲ مول از یک گاز ایده‌آل دو اتمی آهسته و آدیاباتیک از فشار 4 atm و حجم 10 m^3 به حجم 40 m^3 منبسط می‌شود. گاز در این تحول چند ژول کار انجام می‌دهد؟ ($4^{-1/4} = 0.144$)

- (۱) 2.6×10^4
(۲) 1.27×10^7
(۳) 4.24×10^6
(۴) 1.08×10^5

۴۸- یک موتور حرارتی گرما را در دمای 180°C گرفته و گرمای خروجی را در دمای 100°C تحویل می‌دهد. در هر چرخه، انرژی حرارتی که خارج می‌شود $2 \times 10^4 \text{ J}$ و کاری که موتور انجام می‌دهد $2.5 \times 10^3 \text{ J}$ است. بازدهی این موتور چند برابر بازدهی موتوری است که به‌طور برگشت‌پذیر میان این دو چشمه حرارتی عمل می‌کند؟

- (۱) ۰/۲۸
(۲) ۰/۲۵
(۳) ۰/۷۱
(۴) ۰/۶۳

۴۹- روی حلقه‌ای به شعاع R بار الکتریکی Q به‌طور یکنواخت توزیع شده است. بیشینه اندازه میدان الکتریکی روی محور تقارن عمود بر سطح حلقه کدام است؟

- (۱) $\frac{Q}{6\pi\epsilon_0\sqrt{3}R^2}$
(۲) $\frac{Q}{2\epsilon_0\sqrt{2}R^2}$
(۳) $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0\sqrt{2}R^2}$
(۴) $\frac{Q}{2\epsilon_0\sqrt{3}R^2}$

۵۰- یک ذره به جرم 10 g و بار الکتریکی $2/4\ \mu\text{C}$ در بالای یک صفحه پلاستیکی تخت بسیار بزرگ افقی در حالت معلق در هوا در تعادل است. صفحه پلاستیکی دارای بار الکتریکی با چگالی سطحی یکنواخت σ است. اندازه σ

چند $\frac{\text{C}}{\text{m}^2}$ است؟ ($g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $2/6 \times 10^{-6}$ (۲) $7/2 \times 10^{-7}$

(۳) $7/2 \times 10^{-4}$ (۴) $2/6 \times 10^{-9}$

۵۱- دو کره رسانا اولی با شعاع $r_1 = R$ و دومی با شعاع $r_2 = 3R$ چنان قرار دارند که فاصله دو مرکز آن‌ها از هم برابر $d = 8R$ است. این دو کره با سیم رسانایی به یکدیگر متصل می‌شوند و در حالت تعادل، بار الکتریکی کره اول q_1 و بار الکتریکی کره دوم q_2 است. اگر میدان الکتریکی در روی سطح کره اول و دوم به ترتیب E_1 و E_2 باشد، کدام رابطه‌ها درست است؟

(۱) $\frac{E_2}{E_1} = 3$ و $\frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{3}$ (۲) $\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{9}$ و $\frac{q_2}{q_1} = 3$

(۳) $\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{3}$ و $\frac{q_2}{q_1} = 3$ (۴) $\frac{E_2}{E_1} = 9$ و $\frac{q_2}{q_1} = \frac{1}{3}$

۵۲- خازنی با ظرفیت مجهول تا اختلاف پتانسیل 120 V شارژ می‌شود. سپس این خازن به خازن خالی از باری با ظرفیت $60\ \mu\text{F}$ به‌طور موازی بسته می‌شود. اختلاف پتانسیل دو سر مجموعه 20 V است. ظرفیت خازن مجهول چند μF است؟

(۱) $8/6$ (۲) $15/3$

(۳) $10/0$ (۴) $12/0$

۵۳- طلا بهترین فلز از لحاظ چکش خوری و شکل پذیری است به‌طوری که یک گرم طلا را می‌توان به شکل سیمی به طول $2/4\text{ km}$ درآورد. مقاومت الکتریکی این سیم در دمای 20°C چقدر است؟ (چگالی طلا $19.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و

مقاومت ویژه آن در دمای 20°C برابر $2/44 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$ است.)

(۱) $2/7\ \Omega$ (۲) $2/7\ \text{k}\Omega$

(۳) $2/7\ \text{G}\Omega$ (۴) $2/7\ \text{M}\Omega$

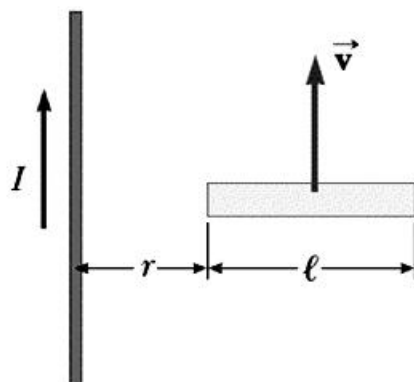
۵۴- الکترونی تحت تاثیر برهم‌کنش کولنی به دور یک پروتون ساکن با شعاع ثابت $m \times 10^{-11}$ می‌چرخد. اگر مجموعه در یک میدان مغناطیسی ثابت به اندازه $0/4\ \text{T}$ و عمود بر ممان مغناطیسی مداری الکترون قرار گیرد،

گشتاور نیروی وارد بر مجموعه چند $\text{N} \cdot \text{m}$ است؟ (جرم الکترون $9/1 \times 10^{-31}\ \text{kg}$ است.)

(۱) $4/8 \times 10^{-16}$ (۲) $7/9 \times 10^{-12}$

(۳) $3/6 \times 10^{-24}$ (۴) $2/3 \times 10^{-5}$

۵۵- میله رسانایی به طول ℓ مطابق شکل زیر با سرعت ثابت \vec{v} موازی یک سیم مستقیم بلند حامل جریان ثابت I در حرکت است. محور میله همواره عمود بر سیم و انتهای نزدیک آن به فاصله r از میله قرار دارد. مقدار اختلاف پتانسیل القایی در دو سر میله کدام است؟



$$(1) \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{\ell}{r}\right)$$

$$(2) \frac{\mu_0 I v}{2} \left(1 + \frac{\ell}{r}\right)$$

$$(3) \frac{\mu_0 I v}{2\pi} \left(1 + e^{-r/\ell}\right)$$

(4) صفر

۵۶- یک مقاومت $80\ \Omega$ با یک خودالقا با خودالقایی $200\ \text{mH}$ به صورت موازی به هم بسته و به یک منبع تغذیه متناوب با فرکانس $50\ \text{Hz}$ و ولتاژ بیشینه $100\ \text{V}$ متصل شده‌اند. جریان بیشینه در این مقاومت چند آمپر است؟

$$(1) 1.59$$

$$(2) 1.25$$

$$(3) 2.23$$

$$(4) 2.84$$

۵۷- در فضای خالی از دی‌الکتریک و ماده مغناطیسی، شکل کلی قانون آمپر-ماکسول کدام است؟ (C مدار بسته و I جریان گذرنده از سطح محدود به این مدار و Φ_E شار میدان الکتریکی گذرنده از این سطح است.)

$$(1) \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I + \epsilon_0 \Phi_E$$

$$(2) \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I + \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

$$(3) \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \Phi_E$$

$$(4) \oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0 I + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt}$$

۵۸- اگر در آسمان صاف شدت نور خورشید در سطح زمین $\frac{W}{m^2}$ 1000 باشد، در نور خورشید چه مقدار انرژی الکترومغناطیسی در واحد حجم موجود است؟

$$(1) 3.0\ \text{MJ}/\text{m}^3$$

$$(2) 3.3\ \text{J}/\text{m}^3$$

$$(3) 3.3\ \mu\text{J}/\text{m}^3$$

$$(4) 3.0\ \text{GJ}/\text{m}^3$$

۵۹- یک لامپ کوچک زیر آب یک استخر به فاصله ۲ متر از سطح آب قرار دارد. نوری که از آب ساکن خارج می‌شود تشکیل یک دایره در سطح آب می‌دهد. شعاع این دایره چند متر است؟ (ضریب شکست آب را $\frac{4}{3}$ فرض کنید.)

$$(\sin 48.6^\circ = 0.75)$$

$$(1) 3.46$$

$$(2) 2.26$$

$$(3) 1.16$$

$$(4) 1.5$$

۶۰- یک حباب صابون در هوا تحت تابش نوری با طول موج $630\ \text{nm}$ قرار می‌گیرد. کمینه ضخامت این حباب چند نانومتر باشد تا پرتوهای بازتابی از آن تداخل سازنده داشته باشند؟ (ضریب شکست صابون را $\frac{1}{4}$ فرض کنید.)

$$(1) 225$$

$$(2) 112.5$$

$$(3) 337.5$$

$$(4) 56.5$$

ریاضی:

۶۱ اگر $f(x) = 4^x - 2^x$ باشد، $(f^{-1})'(2)$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3 \ln 2}$

(۲) $\frac{1}{6 \ln 2}$

(۳) $\frac{1}{28 \ln 2}$

(۴) $\frac{1}{14 \ln 2}$

۶۲- تعداد نقاط بحرانی تابع $f(x,y) = x + 2y + \frac{1}{xy^2}$ در دامنه $|x| > \frac{1}{2}$ و $|y| > \frac{1}{4}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۶۳- اندازه تصویر پاره خط AB با مختصات $A(1, 2, 0)$ و $B(-1, 0, 3)$ روی صفحه $x + y + z = 1$ ، کدام است؟

(۱) $\sqrt{\frac{50}{3}}$

(۲) $\frac{5}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۴) $3\sqrt{\frac{2}{3}}$

۶۴- حاصل $\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} dx$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{2}$

(۲) $\frac{\pi^2}{4}$

(۳) $\frac{\pi^2}{2}$

(۴) $\frac{\pi}{4}$

۶۵- تعداد ریشه‌های معادله $\frac{1+z^4}{1-z^2} = 1$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶۶- کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}(x, y, z) = (zx + 4e^y)\vec{i} + (4xe^y + 3z\sin y)\vec{j} - 3\cos y\vec{k}$ روی منحنی حاصل از برخورد سهمیگون $z = x^2 + y^2$ و مخروط $z^2 = x^2 + y^2$ ، از نقطه $A(1, 0, 1)$ به $B(-1, 0, 1)$ ، کدام است؟

- (۱) ۸
- (۲) ۴
- (۳) -۴
- (۴) -۸

۶۷- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{2-x}-2 & x < -2 \\ \sqrt[3]{6-x}-2 & -2 \leq x < 2 \\ a|-x|-x+2 & x \geq 2 \end{cases}$ مفروض است. به ازای کدام مقدار a ، تابع f در $x = 2$ پیوسته است؟

- (۱) هر مقدار a
- (۲) $\frac{3}{2}$
- (۳) ۰
- (۴) هیچ مقدار a

۶۸- مساحت ناحیه محدود به منحنی $(x^2 + y^2)^2 = x^2 - y^2$ در صفحه مختصات، کدام است؟

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

۶۹- منحنی $y = x + \sqrt{x}$ را در بازه $[0, 1]$ حول محور y ها دوران می‌دهیم. حجم جسم حاصل از این دوران، کدام است؟

- (۱) $\frac{11\pi}{15}$
- (۲) $\frac{22\pi}{15}$
- (۳) $\frac{11\pi}{45}$
- (۴) $\frac{22\pi}{45}$

۷۰- مقدار $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cosh^2 x - \cos^2 x}{x(\sqrt{\cos x} - 1)}$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{8}{3}$

(۲) $-\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۷۱- تابع پتانسیل نیروی $\vec{F}(x, y, z) = \sin y \vec{i} + x \cos y \vec{j} - \sin z \vec{k}$ که مقدار آن در نقطه $(0, 0, \frac{\pi}{4})$ برابر یک باشد،

کدام است؟

(۲) $x \cos y + \cos z + 1$

(۱) $x \sin y + \cos z + 1$

(۴) $x \cos y + \sin z$

(۳) $x \sin y + \sin z$

۷۲- فرض کنید میدان برداری $\vec{F}(x, y, z) = 2\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$ از سطح مخروطی شکل S با ضابطه $z = 4 - \sqrt{x^2 + y^2}$

محدود به صفحه xy می‌گذرد. شارگذرای \vec{F} از سطح S ، کدام است؟

(۱) -8π

(۲) 8π

(۳) 16π

(۴) -16π

۷۳- حاصل $\oint_C \sqrt{1+x^2} dx + 2xy dy$ که در آن C منحنی مثلثی شکل با رئوسهای $(0, 0)$ ، $(1, 0)$ و $(1, 2)$ در جهت

مثبت است، کدام است؟

(۲) صفر

(۱) -3

(۴) 3

(۳) 2

۷۴- فرض کنید C با معادلات پارامتری $(x = \cos t, y = \sin t, z = \sin t)$ در بازه $|\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}|$ در جهت مثلثاتی تعریف

شده باشد. حاصل $\oint_C 2x e^{2y} dx + (2x^2 e^{2y} + 2y \cos z) dy - y^2 \sin z dz$ ، کدام است؟

(۲) $-2 \sin^2 \frac{\pi}{4}$

(۱) $-2 \cos^2 \frac{\pi}{4}$

(۴) $2 \sin^2 \frac{\pi}{4}$

(۳) $2 \cos^2 \frac{\pi}{4}$

۷۵- کدام یک از اعداد مختلط زیر ریشه معادله $z^4 - 4z^2 + 16 = 0$ است؟

(۲) $\sqrt{2}(1+i)$

(۱) $\sqrt{3} + i$

(۴) $\sqrt{2}(1-i)$

(۳) $1 + \sqrt{2}i$

۷۶- اگر $A = (2a+1, 5a-2)$ ، $B = (-2, 2)$ و $A - B = \emptyset$ باشد، حدود a کدام است؟

- (۱) $\left[\frac{1}{5}, \frac{1}{3}\right]$
 (۲) $\left[\frac{1}{3}, +\infty\right)$
 (۳) $\left(-\infty, \frac{1}{5}\right]$
 (۴) $\left(-\infty, \frac{1}{5}\right] \cup \left[\frac{1}{3}, +\infty\right)$

۷۷ تعداد ریشه‌های معادله $[x^2] = 1 + \frac{3}{4}|x|$ ، کدام است؟

- (۱) صفر
 (۲) ۱
 (۳) ۲
 (۴) ۴

۷۸- برد تابع $f(x) = \sin^4 x + \cos^4 x$ کدام است؟

- (۱) $\left[\frac{1}{3}, 1\right]$
 (۲) $\left[\frac{1}{4}, 1\right]$
 (۳) $\left[\frac{1}{2}, 1\right]$
 (۴) $[0, 1]$

۷۹- در کدام محدوده از a تابع $f(x) = \frac{2x^2 - a}{x^2 - a + 4}$ به ازای $x < -1$ ، نزولی است؟

- (۱) $a > 8$
 (۲) $a < 8$
 (۳) $|a| < 8$
 (۴) $|a| > 8$

۸۰- فرض کنید $e^{xy} - 4x^2y + 2x = 3$ حاصل $\frac{d^2y}{dx^2}$ در نقطه‌ای به عرض $y = 0$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{26}{9}$
 (۲) $-\frac{13}{9}$
 (۳) $\frac{13}{9}$
 (۴) $\frac{26}{3}$

۸۱- تابع $g(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}; & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & ; (x, y) = (0, 0) \end{cases}$ را در نظر بگیرید. حاصل $\frac{\partial^2 g(0, 0)}{\partial x \partial y}$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$
 (۲) صفر
 (۳) $+\infty$
 (۴) موجود نیست.

۸۲- انحنای منحنی $r = \cos \theta + \sin \theta$ در نقطه $(\frac{\pi}{4}, 1)$ در مختصات قطبی، کدام است؟

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

۸۳- دنباله بازگشتی $x_{n+1} = \frac{3x_n^4 - 4x_n^2 + 4}{4x_n^2 - 8x_n + 2}$ با جمله آغازین $x_0 = 1/5$ را در نظر بگیرید. مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ کدام است؟

- (۱) ۰
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۸۴- حجم رویه محدود به صفحه $y + z = 5$ و استوانه $r = 2 \cos \theta$ بالای صفحه مختصات، کدام است؟

- (۱) 10π
- (۲) 8π
- (۳) 6π
- (۴) 5π

۸۵- مؤلفه افقی شتاب ذره‌ای که در مسیر $\vec{r}(t) = (t^2, t^2, t^2)$ حرکت می‌کند، در لحظه $t = 2$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{40}{\sqrt{11}}$
- (۲) $\frac{20}{\sqrt{11}}$
- (۳) $\frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{11}}$
- (۴) $\frac{12\sqrt{2}}{\sqrt{11}}$

۸۶- معادله خط مماس بر منحنی حاصل از تقاطع رویه‌های $z = x^2 + y^2 + 3$ و $z = x^2 + y^2 + 1$ در نقطه $A(1, 0, 2)$ ، کدام است؟

- (۱) $x = 1 + t, y = 2t, z = 2$
- (۲) $x = 1, y = 0, z = 2 + t$
- (۳) $x = 1, y = 2t, z = 2t + 2$
- (۴) $x = 1, y = 2t, z = 2$

۸۷- اگر $\int_3^4 \frac{\sqrt{4-x}}{x} dx = \ln A$ باشد، آنگاه مقدار A کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{e}$
- (۲) $\frac{e}{3}$
- (۳) $\frac{9}{e^2}$
- (۴) $\frac{3}{e^2}$

۸۸- طول قوس منحنی $x = \cos^3 t, y = \sin^3 t$ در بازه $[0, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۳
- (۳) ۸
- (۴) $\frac{3}{2}$

۸۹- اگر $I(x) = \int \frac{\sin x + \sin^2 x}{3 + \sin^2 x} dx$ با شرط $I(\frac{\pi}{3}) = 0$ باشد، حاصل $I(\pi)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$
- (۲) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$
- (۳) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$
- (۴) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$

۹۰- فرض کنید $I = \int_1^2 \frac{\sqrt{x^2+1}}{20\sqrt{(16-x^4)^2}} dx$. به‌ازای کدام مقدار n ، حاصل انتگرال واگرا است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون کارشناسی ارشد 1400

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 1399/05/22 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات"/"آزمون کارشناسی ارشد سال 1400" 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	گروه امتحانی
افقینوس شناسی فیزیکی	A	گروه علوم پایه

گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال
سفید	151	سفید	121	سفید	91	سفید	61	سفید	31	سفید	1
سفید	152	سفید	122	سفید	92	سفید	62	سفید	32	سفید	2
سفید	153	سفید	123	سفید	93	سفید	63	سفید	33	سفید	3
سفید	154	سفید	124	سفید	94	سفید	64	سفید	34	سفید	4
سفید	155	سفید	125	سفید	95	سفید	65	سفید	35	سفید	5
سفید	156	سفید	126	سفید	96	سفید	66	سفید	36	سفید	6
سفید	157	سفید	127	سفید	97	سفید	67	سفید	37	سفید	7
سفید	158	سفید	128	سفید	98	سفید	68	سفید	38	سفید	8
سفید	159	سفید	129	سفید	99	سفید	69	سفید	39	سفید	9
سفید	160	سفید	130	سفید	100	سفید	70	سفید	40	سفید	10
سفید	161	سفید	131	سفید	101	سفید	71	سفید	41	سفید	11
سفید	162	سفید	132	سفید	102	سفید	72	سفید	42	سفید	12
سفید	163	سفید	133	سفید	103	سفید	73	سفید	43	سفید	13
سفید	164	سفید	134	سفید	104	سفید	74	سفید	44	سفید	14
سفید	165	سفید	135	سفید	105	سفید	75	سفید	45	سفید	15
سفید	166	سفید	136	سفید	106	سفید	76	سفید	46	سفید	16
سفید	167	سفید	137	سفید	107	سفید	77	سفید	47	سفید	17
سفید	168	سفید	138	سفید	108	سفید	78	سفید	48	سفید	18
سفید	169	سفید	139	سفید	109	سفید	79	سفید	49	سفید	19
سفید	170	سفید	140	سفید	110	سفید	80	سفید	50	سفید	20
سفید	171	سفید	141	سفید	111	سفید	81	سفید	51	سفید	21
سفید	172	سفید	142	سفید	112	سفید	82	سفید	52	سفید	22
سفید	173	سفید	143	سفید	113	سفید	83	سفید	53	سفید	23
سفید	174	سفید	144	سفید	114	سفید	84	سفید	54	سفید	24
سفید	175	سفید	145	سفید	115	سفید	85	سفید	55	سفید	25
سفید	176	سفید	146	سفید	116	سفید	86	سفید	56	سفید	26
سفید	177	سفید	147	سفید	117	سفید	87	سفید	57	سفید	27
سفید	178	سفید	148	سفید	118	سفید	88	سفید	58	سفید	28
سفید	179	سفید	149	سفید	119	سفید	89	سفید	59	سفید	29
سفید	180	سفید	150	سفید	120	سفید	90	سفید	60	سفید	30
گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال
سفید	301	سفید	271	سفید	241	سفید	211	سفید	181	سفید	151
سفید	302	سفید	272	سفید	242	سفید	212	سفید	182	سفید	152
سفید	303	سفید	273	سفید	243	سفید	213	سفید	183	سفید	153
سفید	304	سفید	274	سفید	244	سفید	214	سفید	184	سفید	154
سفید	305	سفید	275	سفید	245	سفید	215	سفید	185	سفید	155
سفید	306	سفید	276	سفید	246	سفید	216	سفید	186	سفید	156
سفید	307	سفید	277	سفید	247	سفید	217	سفید	187	سفید	157
سفید	308	سفید	278	سفید	248	سفید	218	سفید	188	سفید	158
سفید	309	سفید	279	سفید	249	سفید	219	سفید	189	سفید	159
سفید	310	سفید	280	سفید	250	سفید	220	سفید	190	سفید	160
سفید	311	سفید	281	سفید	251	سفید	221	سفید	191	سفید	161
سفید	312	سفید	282	سفید	252	سفید	222	سفید	192	سفید	162
سفید	313	سفید	283	سفید	253	سفید	223	سفید	193	سفید	163
سفید	314	سفید	284	سفید	254	سفید	224	سفید	194	سفید	164
سفید	315	سفید	285	سفید	255	سفید	225	سفید	195	سفید	165

196	سفید	226	سفید	256	سفید	286	سفید	316	سفید
197	سفید	227	سفید	257	سفید	287	سفید	317	سفید
198	سفید	228	سفید	258	سفید	288	سفید	318	سفید
199	سفید	229	سفید	259	سفید	289	سفید	319	سفید
200	سفید	230	سفید	260	سفید	290	سفید	320	سفید
201	سفید	231	سفید	261	سفید	291	سفید		
202	سفید	232	سفید	262	سفید	292	سفید		
203	سفید	233	سفید	263	سفید	293	سفید		
204	سفید	234	سفید	264	سفید	294	سفید		
205	سفید	235	سفید	265	سفید	295	سفید		
206	سفید	236	سفید	266	سفید	296	سفید		
207	سفید	237	سفید	267	سفید	297	سفید		
208	سفید	238	سفید	268	سفید	298	سفید		
209	سفید	239	سفید	269	سفید	299	سفید		
210	سفید	240	سفید	270	سفید	300	سفید		

خروج