

کد کنترل

750

F



750F

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۴۰۲



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

عصر پنج‌شنبه
۱۴۰۱/۱۲/۱۱

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

اقیانوس‌شناسی فیزیکی (کد ۱۲۱۷)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۹۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۸۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲۵	۱	۲۵
۲	فیزیک	۳۰	۲۶	۵۵
۳	ریاضی	۲۵	۵۶	۸۰

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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

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 answer on your answer sheet.

- 1- When you ----- a meeting, it is important to speak clearly, confidently and at a good pace.
1) assess 2) propagate 3) address 4) impress
- 2- People like the newly proposed system, but because of the costs involved we do not believe it is -----, and we need to look for other options.
1) compliant 2) defensive 3) ingenuous 4) viable
- 3- The country in question is very poor, and one in seven children dies in -----.
1) infancy 2) nutrition 3) malfunction 4) mortality
- 4- I don't consider myself to be particularly -----, but when I'm given a job, I make sure it gets done.
1) industrious 2) spontaneous 3) risky 4) unexceptional
- 5- The new airliner is more environmentally-friendly than other aircraft, its only ----- being its limited flying range.
1) demand 2) drawback 3) controversy 4) attribute
- 6- The celebrity will ----- assistance from the police to keep stalkers away from his property.
1) extend 2) invoke 3) absolve 4) withdraw
- 7- When plates in the Earth's crust slide or grind against one another, an earthquake with devastating consequences may be -----.
1) derived 2) surpassed 3) triggered 4) traced

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.

The new species was named *Maiacetus inuus*, which means "mother whale," (8) ----- in the family Protocetidae. Assignment to a new species was justified due to critical differences from other protocetid whales, such as solidly co-ossified left and

right dentaries (lower jaws), (9) ----- in the ankle, and significant disparity in hind limb elements. The fossils show (10) ----- this new species' length is unimpressive relative to some extant (living) whales, but still, *Maiacetus inuus* measures a respectable 2.6 meters.

- | | | | | |
|-----|--------------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 8- | 1) placed | 2) that placed | 3) was placed | 4) and was placed |
| 9- | 1) there were variations | | 2) varying | |
| | 3) variations | | 4) which varied | |
| 10- | 1) when | 2) that | 3) although | 4) for |

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:

The use of mathematical and computational models is now commonplace in interdisciplinary scientific fields. [1] Yet students entering graduate school in those fields come from diverse undergraduate backgrounds, and many are unfamiliar with the mathematical and numerical techniques they will meet in their careers. For graduate students and researchers in marine science who wish to learn how to develop and use computer models, the deficiency has been addressed by *Modeling Methods for Marine Science*, written by biogeochemists David Glover, William Jen-kins, and Scott Doney.

The research fields of those highly accomplished and respected authors, who all work at Woods Hole Oceanographic Institution, are reflected in the book's concentration on the tools needed for biogeochemical and ecosystem modeling. [2] Most chapters have a good selection of exercises, and many of the examples in the text include Matlab numerical code.

Modeling Methods for Marine Science is divided into three parts. The first seven chapters provide a brief introduction to Matlab and a broad coverage of data-analysis techniques. [3] Those techniques include basic probability and error analysis, regression, and common geoscience multivariate techniques such as empirical orthogonal function analysis, time series, and objective-mapping methods. The data-analysis coverage is a valuable and novel aspect of the book because the techniques considered are generally not found in modeling texts even though they are essential tools for relating models to data and observations.

The next five chapters present a whirlwind tour of numerical techniques for solving ordinary and partial differential equations. [4] Most of the material is standard, but two chapters stand out: One contains an excellent tutorial on how to build computational models from scratch, including many strategies that modelers use daily, and the other describes how to optimize models and assess results. Both topics are often neglected in textbooks.

- 11- The word "they" in paragraph 1 refers to -----.
- | | |
|---------------|------------------------------|
| 1) students | 2) fields |
| 3) techniques | 4) undergraduate backgrounds |

- 12- The word “deficiency” in paragraph 1 is similar in meaning to -----.
- 1) breakage 2) shortage 3) wastage 4) storage
- 13- The passage provides sufficient information to answer which of the following questions?
- I. Who has written the book?
- II. Who is the book written for?
- III. Which chapter contains an excellent tutorial on how to build computational models from scratch?
- 1) I and II 2) I and III 3) II and III 4) Only I
- 14- The common geoscience multivariate techniques introduced in the book are -----.
- 1) classification, partitioning, and clustering methods
- 2) empirical orthogonal function analysis, time series, and group-separation methods
- 3) partitioning, objective-mapping, and group-separation methods
- 4) empirical orthogonal function analysis, time series, and objective-mapping methods
- 15- In which of the positions marked by [1], [2], [3], or [4] in the passage can the following sentence be inserted?
- The largely self-contained text includes coverage of a broad range of topics and emphasizes a practical, hands-on approach to modeling.
- 1) [1] 2) [2] 3) [3] 4) [4]

PASSAGE 2:

A water mass is a finite or infinite body of water with definite and conservative physicochemical characteristics (Defant, 1929). Being regarded as a basic property, the water mass is one of the earliest research topics of regional oceanography. Compared with water masses in the deep basin, the water masses in the coastal oceans and the marginal seas generally have a more complex structure, smaller size, and stronger seasonal variation. Studies of water masses mainly focus on the division of water mass boundaries, especially the mixing zones between water masses, and the determination of their variations (Yu, 1989).

The China seas consist of the Yellow Sea (YS), the East China Sea (ECS), the Taiwan Strait (TS) and the South China Sea (SCS). Due to different geographical environment and hydrologic characteristics, the method for the water mass analysis varies in the case of individual sea. Since the 1950s, many oceanographers, especially the Chinese investigators, have done a lot of research on water masses in the China seas and obtained abundant results (Wei et al., 2019). However, except for the overview (Yu, 1989) on the analysis methods of water mass, there is hardly a comprehensive review on the research progress of water mass analysis in the China seas.

This paper aims to provide a comprehensive understanding of the updated results on water mass research in the China seas, by presenting the major results of water mass classification in the China seas, which includes 3-D visualized diagrams of spatial distributions of classified water masses and the core values or ranges of temperature and salinity of water masses in the individual sea. Finally, a summary is given.

- 16- Which of the following is regarded as one of the earliest research topics of regional oceanography?
- 1) Hydrologic characteristics 2) Physicochemical features of lakes
- 3) The China seas 4) The water mass

- 17- Compared with water masses in the deep basin, the water masses in the coastal oceans and the marginal seas have -----.
- 1) a more complex structure, larger size, and weaker seasonal variation
 - 2) a less complex structure, smaller size, and weaker seasonal variation
 - 3) a less complex structure, larger size, and stronger seasonal variation
 - 4) a more complex structure, smaller size, and stronger seasonal variation
- 18- According to the passage, the China seas consists of all of the following EXCEPT the -----.
- 1) Yellow Sea
 - 2) South China Sea
 - 3) Taiwan Strait
 - 4) Bohai Sea
- 19- According to the passage, since the 1950s -----.
- 1) very little has been found about water masses in the China seas
 - 2) many Chinese investigators have done a lot of research on water masses in the China seas
 - 3) many oceanographers, except the Chinese investigators, have made a lot of studies on water masses in the China seas
 - 4) a valuable comprehensive review on the research progress of water mass analysis in the China seas has been done
- 20- The passage is most likely -----.
- 1) an extract from an encyclopedic article
 - 2) the conclusion of a research paper
 - 3) the introduction of a research paper
 - 4) an extract from a newspaper article

PASSAGE 3:

It's not just the land that is groaning under the heat—the ocean is also suffering from heatwaves. In the Mediterranean Sea along the Italian and Spanish coasts, for example, water temperatures are currently up to 5 °C higher than the long-term average in summer. Scientists have investigated marine heatwaves for a few years now—for example at the University of Bern. However, relatively little is known about how marine heatwaves co-occur with other extreme events in the ocean. Such events are known as compound events and considered to be a major risk of climate change.

While the processes that lead to extreme events on land, such as floods, forest fires, heatwaves, or droughts and how they interact with each other have been intensively studied in the past, the finding that ocean weather and climate extreme events can also occur in combination is relatively new.

A group of researchers at the Oeschger Center for Climate Change Research, led by Thomas Frölicher, has now investigated whether marine heatwaves co-occur in combination with extreme events in other potential marine ecosystem stressors. In addition to heat, potential stressors also include high acidity levels in the ocean. “For the first time, we have quantified the frequency of compound events in which marine heatwaves happen together with extreme acidity,” says Friedrich Burger, postdoctoral researcher and first author of the study just published in the journal *Nature Communications*.

The main finding of the study, which is based on monthly observations from the surface open ocean from 1982 to 2019, is that marine heatwaves and extreme

ocean acidity events occur relatively often together. This means that the negative impacts of past marine heatwaves were potentially exacerbated by extreme acidic conditions. “We can show,” says ocean modeler Friedrich Burger, “that these compound events are most common in the subtropical oceans, but comparably rare in the high latitudes and tropical Pacific.”

- 21- Which statement is true about compound events?
- 1) They are phenomena which have solely been studied for a few years at the University of Bern.
 - 2) They are only observed in the Mediterranean Sea.
 - 3) They only occur along the Italian and Spanish coasts.
 - 4) They are known as co-occurrence of marine heatwaves with other extreme events in the ocean.
- 22- Which extreme land events are mentioned in the passage?
- 1) Floods, forest fires, and heatwaves
 - 2) Floods, forest fires, and earthquakes
 - 3) Volcanoes, droughts, and earthquakes
 - 4) Volcanoes, droughts, and heatwaves
- 23- The main finding of the study is based on -----.
- 1) weekly observations from the from depths of the oceans from 1982 to 2019
 - 2) annual observations from the surface open ocean for the past 30 years
 - 3) monthly observations from the surface open ocean from 1982 to 2019
 - 4) bi-monthly observations from the depths of the oceans since 1982
- 24- The word “exacerbated” in paragraph 4 is similar in meaning to -----.
- 1) aggravated
 - 2) regulated
 - 3) accelerated
 - 4) demonstrated
- 25- Where does the following sentence best fit into the passage?
- Extreme events of high ocean acidity are occurrences where the proton concentration in seawater is higher than normal.
- 1) End of paragraph 1
 - 2) End of paragraph 2
 - 3) End of paragraph 3
 - 4) End of paragraph 4

فیزیک:

۲۶- در یک دقیقه، چند پیکوثانیه وجود دارد؟

(۱) 6×10^{-14}

(۲) 6×10^{-11}

(۳) 6×10^{16}

(۴) 6×10^{13}

۲۷- اگر حجم کل اقیانوس‌ها $1/3 \times 10^{18} \text{ m}^3$ باشد، تعداد مولکول‌های آب موجود در اقیانوس‌ها، به تقریب کدام است؟

(۱) $4/3 \times 10^{43}$

(۲) $4/3 \times 10^{46}$

(۳) $2/3 \times 10^{38}$

(۴) $2/3 \times 10^{40}$

۲۸- ذره‌ای در یک مسیر مستقیم با شتاب متغیر در زمان $a(t) = 30 - 4t^3$ در حرکت است که a بر حسب $\frac{m}{s^2}$ و t بر

حسب ثانیه است. اگر در لحظه $t = 0$ ذره ساکن باشد، سرعت آن در لحظه $t = 2$ s چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۴۴

(۴) ۲۴

۲۹- بردارهای $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$ ، $\vec{B} = -4\hat{i} + 6\hat{k}$ ، $\vec{C} = \hat{i} + 4\hat{j} - 3\hat{k}$ و $\vec{D} = -5\hat{i} + 2\hat{j}$ را در نظر بگیرید. حاصل عبارت $(\vec{A} \times \vec{C}) \cdot (\vec{D} - \vec{B})$ کدام است؟

(۱) ۳

(۲) -۷۷

(۳) ۸۷

(۴) -۳۳

۳۰- در هنگام یک طوفان، یک قایق ۵۰۰ کیلوگرمی مطابق شکل زیر به یک لنگر در عمق 10 m بسته شده است. باد قایق را با نیروی افقی 8000 N به جلو هل می‌دهد. طول طناب متصل به لنگر 50 m است. نیروی وارد از آب به

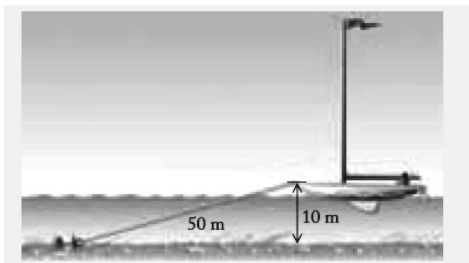
قایق چند نیوتن است؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۶۵۳۳

(۲) ۴۹۰۰

(۳) ۳۹۱۹۲

(۴) ۳۲۶۷



۳۱- انرژی پتانسیل ذره‌ای که روی محور x حرکت می‌کند به شکل $U(x) = 2x^4 - 5x^2$ است که x بر حسب متر و U بر حسب ژول اندازه‌گیری می‌شوند. اگر انرژی کل مکانیکی ذره $E = -2\text{ J}$ باشد، تندی ذره در چه نقاطی برابر صفر است؟

(۱) $x_1 = 2$ ، $x_2 = \frac{1}{2}$

(۲) $x_1 = 0$ ، $x_2 = \sqrt{\frac{5}{2}}$ ، $x_3 = -\sqrt{\frac{5}{2}}$

(۳) $x_1 = 0$ ، $x_2 = \frac{\sqrt{5}}{2}$ ، $x_3 = -\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۴) $x_1 = \sqrt{2}$ ، $x_2 = -\sqrt{2}$ ، $x_3 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ، $x_4 = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳۲- اگر شعاع مدار یک سیارک ۸۰ برابر شعاع مدار زمین به دور خورشید باشد، پریود این سیارک به تقریب چند سال زمینی خواهد بود؟

(۱) ۷۱۶

(۲) ۶۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۹

۳۳- گلوله‌ای به جرم ۲۰g و تندی $۶۰۰\frac{\text{m}}{\text{s}}$ مستقیم به سمت یک قطعه چوب ساکن روی میز افقی به جرم ۴۰۰g شلیک می‌شود. قطعه چوب با سرعت ۱۰m/s به حرکت در می‌آید. انرژی جنبشی گلوله در این برخورد چند ژول تغییر می‌کند؟

(۱) ۱۶۲۰

(۲) ۱۶۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۰۲۰

۳۴- موتوری با شتاب زاویه‌ای متغیر $\alpha = ۳(۲ + ۴t)$ ، یک چرخ را به دوران در می‌آورد که t برحسب ثانیه و α برحسب $\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ است. اگر این چرخ در لحظه $t = ۰$ ساکن باشد، در بازه زمانی $۰ \leq t \leq ۳\text{s}$ چرخ به تقریب چند دور می‌زند؟

(۱) ۷۲

(۲) ۸۱

(۳) ۱۳

(۴) ۳۰

۳۵- دو میله هم‌جنس یکی به طول L و دیگری به طول $۴L$ از یک انتها به یکدیگر جوش خورده‌اند به طوری که زاویه میان راستای دو میله بر هم عمود است. اگر این مجموعه در نقطه جوش از روی یک تکیه‌گاه آویزان شود، در حالت تعادل زاویه میله بلندتر با راستای قائم کدام است؟

(۱) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{16}\right)$

(۲) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{16}\right)$

(۳) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$

(۴) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{8}\right)$

۳۶- یک آونگ فیزیکی به شکل یک قرص به شعاع R است. آونگ حول محوری عمود بر صفحه قرص و در فاصله $\ell = 3R$ از مرکز قرص نوسان می کند. فرکانس نوسان های کوچک این آونگ، کدام است؟

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6g}{R}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2g}{3R}} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{6g}{19R}} \quad (3)$$

$$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{8g}{9R}} \quad (4)$$

۳۷- یک چشمه صوتی نقطه ای با توان 200 W امواج صوتی را در تمام جهات به طور یکسان گسیل می کند. تراز شدت صوت در فاصله 40 m از چشمه صوتی چند دسی بل است؟

$$(\ln 2 = 0.7, \ln 5 = 1.6, \ln \pi = 1.14)$$

$$73.6 \quad (1)$$

$$166.4 \quad (2)$$

$$87.6 \quad (3)$$

$$152.2 \quad (4)$$

۳۸- اگر مدول حجمی آب $2.2 \times 10^9 \text{ Pa}$ باشد برای $1/5\%$ کاهش حجم آب، فشار وارد بر آن را چند پاسکال باید افزایش داد؟

$$3.3 \times 10^7 \quad (1)$$

$$3.3 \times 10^4 \quad (2)$$

$$6.8 \times 10^6 \quad (3)$$

$$6.8 \times 10^3 \quad (4)$$

۳۹- جرم یک بشکه نفت از جنس استیل در هنگامی که خالی است برابر 30 kg است. این بشکه با مایعی به حجم

200 lit و چگالی $750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ پر می شود. اگر این بشکه درون استخر آبی قرار داده شود چند درصد حجم آن در

آب فرو می رود؟

$$22.5 \quad (1)$$

$$90 \quad (2)$$

$$2.3 \quad (3)$$

$$45 \quad (4)$$

- ۴۰- قطر شلنگ آتش‌نشانی ۸ cm و سرعت و فشار آب داخل آن $5 \frac{m}{s}$ و $4 \times 10^5 Pa$ است. آب از طریق یک سر شلنگی به قطر ۴ cm از شلنگ در امتداد افق خارج می‌شود. سرعت و فشار آب در سر شلنگی، کدام است؟

$$(1) \quad 3/625 \times 10^5 Pa, \quad 10 \frac{m}{s}$$

$$(2) \quad 2/125 \times 10^5 Pa, \quad 20 \frac{m}{s}$$

$$(3) \quad 5/875 \times 10^5 Pa, \quad 20 \frac{m}{s}$$

$$(4) \quad 4/375 \times 10^5 Pa, \quad 10 \frac{m}{s}$$

- ۴۱- معادله تحول یک گاز ایده‌آل در فرایند برگشت‌پذیری که در آن آنتروپی ثابت است چیست؟ (V حجم، P فشار و T دمای گاز و k و C ثابت‌هایی حقیقی است.)

$$(1) \quad P/T = C$$

$$(2) \quad PT^k = C$$

$$(3) \quad PV^k = C$$

$$(4) \quad P/V^k = C$$

- ۴۲- درون یک سیلندر گاز ۳۰ lit گاز نیتروژن دو اتمی در دمای ۲۸۰ K و فشار ۱۴۰ atm وجود دارد. اگر دمای گاز به ۳۳۰ K افزایش یابد، انرژی داخلی گاز تقریباً چند ژول افزایش می‌یابد؟ (گاز نیتروژن را گاز کامل در نظر

$$\text{بگیرید. } (R = \frac{8/3 J}{mol.K})$$

$$(1) \quad 1/9 \times 10^4$$

$$(2) \quad 3/1 \times 10^4$$

$$(3) \quad 1/9 \times 10^5$$

$$(4) \quad 3/1 \times 10^5$$

- ۴۳- درون پوسته کروی پلاستیکی با شعاع داخلی a و شعاع خارجی b بار q به‌طور یکنواخت توزیع شده است. مقدار میدان الکتریکی در نقطه‌ای داخل پوسته و به فاصله r از مرکز آن، ($a < r < b$)، کدام است؟

$$(1) \quad \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left(\frac{r^3 - a^3}{b^3 - a^3} \right)$$

$$(2) \quad \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \left(\frac{r^3 - a^3}{b^3 - r^3} \right)$$

$$(3) \quad \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r} \left(\frac{r^3 - a^3}{b^3 - a^3} \right)$$

$$(4) \quad \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r} \left(\frac{b^3 - r^3}{b^3 - a^3} \right)$$

۴۴- انرژی الکتریکی در فضای میان دو صفحه یک خازن تخت ذخیره شده است. با ثابت ماندن بار الکتریکی روی صفحات فاصله دو صفحه دو برابر می شود. چگالی انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند برابر می شود؟

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۰/۵

۴۵- یک کابل مسی در خطوط انتقال ولتاژ بالا به قطر ۳ cm، جریان ۷۵۰ A را حمل می کند. اندازه میدان الکتریکی در سیم چند $\frac{V}{m}$ است؟ (مقاومت ویژه مس را $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ در نظر بگیرید).

(۱) 1.8×10^{-6} (۲) 1.8×10^{-2} (۳) 4.5×10^{-3} (۴) 4.5×10^{-7}

۴۶- ممان مغناطیسی پروتون $1.4 \times 10^{-26} A \cdot m^2$ است. این پروتون در یک میدان مغناطیسی با شدت ۸۰۰ گاوس قرار می گیرد. اگر ابتدا ممان مغناطیسی پروتون مخالف جهت میدان مغناطیسی باشد هنگامی که ممان مغناطیسی با میدان هم جهت می شود، چند ژول انرژی آزاد می شود؟

(۱) 1.12×10^{-27} (۲) 1.12×10^{-23} (۳) 2.24×10^{-23} (۴) 2.24×10^{-27}

۴۷- قطب های یک الکترومگنت مطابق شکل زیر، به شکل استوانه هایی به شعاع $R = 20 \text{ cm}$ هستند. میدان

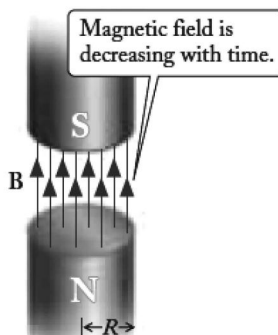
مغناطیسی به طور ناگهانی با آهنگ $5 \times 10^3 \frac{T}{s}$ کاهش می یابد. اندازه میدان الکتریکی القایی در فاصله $r = \frac{R}{2}$ از

مرکز قطب ها چند $\frac{V}{m}$ است؟

(۱) 5×10^4 (۲) 2.5×10^4

(۳) ۵۰۰

(۴) ۲۵۰



۴۸- یک سیم نازک بسیار بلند حامل جریان الکتریکی 20 A است. چگالی انرژی مغناطیسی در نقطه‌ای خارج از سیم و به فاصله 6 cm از آن به تقریب چند $\frac{\text{J}}{\text{m}^3}$ است؟

(۱) $1/8 \times 10^{-3}$

(۲) $1/8 \times 10^{-7}$

(۳) $2/5 \times 10^{-10}$

(۴) $5/5 \times 10^{-1}$

۴۹- یک خازن در فرکانس 4 kHz دارای راکتانس $9 \times 10^4 \Omega$ است. راکتانس این خازن در فرکانس 3 kHz ، چند اهم است؟

(۱) $5/0 \times 10^4$

(۲) $6/7 \times 10^4$

(۳) $1/6 \times 10^5$

(۴) $1/2 \times 10^5$

۵۰- مولد یک نیروگاه، توان الکتریکی 2000 MW را در 22 kV متناوب تولید می‌کند. برای انتقال، این ولتاژ متوسط توسط یک ترانسفورماتور به ولتاژ 400 kV رسانده می‌شود. جریان خروجی متوسط ترانسفورماتور چند آمپر است؟ (فرض کنید در ترانسفورماتور توانی تلف نمی‌شود.)

(۱) $5/0 \times 10^3$

(۲) $9/0 \times 10^4$

(۳) $5/0 \times 10^6$

(۴) $9/0 \times 10^7$

۵۱- شار انرژی تابشی خورشید در تابش عمودی $1500 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ است. اگر نور خورشید به‌طور عمودی به یک سطح کاملاً

بازتاب به مساحت 200 cm^2 بتابد، نیروی وارد بر این سطح تقریباً چند نیوتن است؟

(۱) 2×10^{-5}

(۲) 2×10^{-7}

(۳) 3×10^{-4}

(۴) 30

۵۲- یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در حال انتشار است. اگر در لحظه t مقدار میدان الکتریکی در نقطه‌ای معین

$90 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی در آن نقطه در لحظه t چند گاوس است؟

(۱) 3×10^{-5}

(۲) 3×10^{-3}

(۳) $2/7 \times 10^{-4}$

(۴) $2/7 \times 10^{-2}$

۵۳- لایه نازکی از ماده شفاف با ضریب شکست $1/2$ و به ضخامت 250 nm روی سطح آب قرار دارد. امواج الکترومغناطیسی با طول موجهایی در بازه $800\text{ nm} \leq \lambda \leq 200\text{ nm}$ از هوا به طور عمودی به این لایه می تابند. کدام طول موجها بیشترین شدت را در بازتابش از این لایه خواهند داشت؟

(۱) 200 nm ، 333 nm

(۲) 240 nm ، 400 nm

(۳) 250 nm ، 500 nm ، 750 nm

(۴) 200 nm ، 300 nm ، 600 nm

۵۴- امواج رادیویی با طول موج 8 cm به دیوار یک ساختمان برخورد می کنند. در این دیوار پنجره بزرگی به ارتفاع $1/6\text{ m}$ وجود دارد. نسبت به این امواج، دیوار کدر و پنجره شفاف است. گستره زاویه ای بیشینه مرکزی طرح پراش تشکیل شده توسط امواج بر روی دیوار داخلی موازی پنجره کدام است؟

(۱) 45°

(۲) 60°

(۳) 30°

(۴) $\sin^{-1}(0/25)$

۵۵- دو نقطه سبز رنگ با طول موج 500 nm روی یک کاغذ به فاصله $0/4\text{ mm}$ از هم قرار دارند. از میان فاصله های داده شده در زیر، بیش ترین فاصله از کاغذ که یک چشم سالم می تواند این دو نقطه را از هم تمیز دهد، به تقریب چند سانتی متر است؟ (قطر مردمک چشم را 5 mm فرض کنید).

(۱) 400

(۲) 200

(۳) 328

(۴) 164

ریاضی:

۵۶- فرض کنید $z = (1+i)(1+\sqrt{2}i)(1+\sqrt{3}i) \dots (1+\sqrt{9}i)$. مقدار $|z^3|$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{(10!)^2}$

(۲) $\frac{3}{(10!)^2}$

(۳) $(10!)^2$

(۴) $(10!)^3$

۵۷- تعداد ریشه های حقیقی معادله $x^6 + 2x^3 - 9 = 0$ ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۵۸- مقدار $\lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{|x|}{[x]}$ ، کدام است؟

(۱) -۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) وجود ندارد.

۵۹- اگر $\lim_{m \rightarrow +\infty} \left(\cos \frac{x}{m} \right)^{m^2} = e^A$ ، آنگاه A کدام است؟

(۱) $\frac{x^2}{2}$

(۲) ۱

(۳) صفر

(۴) $-\frac{x^2}{2}$

۶۰- ضریب x^4 در بسط مکلورن تابع $f(x) = \frac{x+2}{x^2+1}$ به ازای $|x| < 1$ ، کدام است؟

(۱) -۲

(۲) -۱

(۳) صفر

(۴) ۲

۶۱- فرض کنید $\frac{x-y}{x+y} = \frac{x}{y} + 1$ حاصل عبارت $\frac{dy}{dx}$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{2x+y}{x+4y}$

(۲) $\frac{2x-y}{x+4y}$

(۳) $\frac{2x+y}{x+4y}$

(۴) وجود ندارد.

۶۲- شیب خط مماس بر کدام منحنی در نقطه (a, b) واقع بر آن، $3a^2b^2$ است؟

(۱) $y = -x^3 + 9$

(۲) $y = -x^2 + 5$

(۳) $y = \frac{-1}{x^3 - 9}$

(۴) $y = \frac{-1}{x^2 - 5}$

۶۳- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_{x^2}^{x^3} e^{t^2} dt}{x^6}$ ، کدام است؟

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

۶۴- حاصل $\int_1^4 \ln[x] dx$ ، کدام است؟

- (۱) $\ln 3$
 (۲) $\ln 4$
 (۳) $\ln 5$
 (۴) $\ln 6$

۶۵- حجم حاصل از دوران ناحیه محدود به منحنی $y = \ln x$ ، محور x ها و خط $x = e^2$ ، حول محور y ها، کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}(3e^4 - 1)$
 (۲) $\pi(3e^4 - 1)$
 (۳) $\frac{\pi}{2}(3e^4 + 1)$
 (۴) $\pi(3e^4 + 1)$

۶۶- اگر $a_n = \frac{\sqrt[3]{n!}}{\sqrt{n^n}}$ ، آنگاه $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ ، کدام است؟

- (۱) صفر
 (۲) $\frac{1}{\sqrt{e}}$
 (۳) ۱
 (۴) $+\infty$

۶۷- بازه همگرایی $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(x-1)^n}{n!}$ ، کدام است؟

- (۱) $\{1\}$
 (۲) $(-1, 2)$
 (۳) $[-1, 2]$
 (۴) $\mathbb{R}$

۶۸- معادله خط مماس بر منحنی حاصل از فصل مشترک رویه‌های $z = 2x^2 - y^2 - 9$ و $z = 3x^2 - \frac{2}{3}y^3 - 9$ در

نقطه $(3, 3)$ ، کدام است؟

$$(1) \frac{x-3}{2} = y-3 = \frac{z}{18}$$

$$(2) \frac{x-3}{2} = 3-y = \frac{z}{18}$$

$$(3) \frac{x-3}{18} = 3-y = \frac{z}{2}$$

$$(4) \frac{x-3}{18} = y-3 = \frac{z}{2}$$

۶۹- مشتق جهتی تابع $f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$ در نقطه $(1, 0, 0)$ و در جهت گرادیان تابع f ، کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۴

۷۰- نقاط $A(0, 0)$ و $B(1, 1)$ برای تابع $f(x, y) = 4xy - x^4 - y^4$ ، به ترتیب، چه نوع نقاطی هستند؟

(۲) زینی - ماکزیمم نسبی

(۱) مینیمم نسبی - زینی

(۴) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی

(۳) زینی - مینیمم نسبی

۷۱- مقدار تقریب خطی $\frac{\pi}{100} e^{0/2}$ ، کدام است؟

(۱) ۱/۱

(۲) ۱/۱۵

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۲۵

۷۲- فرض کنید R ناحیه درون $4x^2 + 9y^2 = 1$ باشد. مقدار $\iint_R \cos(4x^2 + 9y^2) dx dy$ ، کدام است؟

$$(1) \frac{\pi}{6} \sin 1$$

$$(2) \frac{5\pi}{6} \sin 1$$

$$(3) \frac{\pi}{3} \sin 1$$

$$(4) \frac{\pi}{2} \sin 1$$

۷۳- معادله صفحه مماس بر سطح $z^2 - xz + xy^2 = 6$ در نقطه $(1, 2, -1)$ ، کدام است؟

(۱) $\Delta x + 4y + 3z = 10$

(۲) $\Delta x + 4y - 3z = 16$

(۳) $\Delta x - 4y + 3z = -6$

(۴) $\Delta x - 4y - 3z = 0$

۷۴- مساحت عرقچین افقی به ارتفاع h که از نیمکره فوقانی به شعاع a جدا شده، کدام است؟

(۱) πah

(۲) $2\pi ah$

(۳) $\pi a^2 h$

(۴) $2\pi a^2 h$

۷۵- اگر R جسم محصور درون رویه $x^2 + y^2 + 4z^2 = 4$ در $\frac{1}{8}$ اول فضا باشد، آنگاه مقدار $\iiint_R z dV$ ، کدام است؟

(۱) π

(۲) $\frac{\pi}{2}$

(۳) $\frac{\pi}{8}$

(۴) $\frac{\pi}{4}$

۷۶- فاصله مبدأ مختصات از مرکز جرم جسمی همگن با چگالی ثابت k که بخشی از یک کره به مرکز مبدأ مختصات و

شعاع ۲ بوده و بالای صفحه xy و درون استوانه $x^2 + y^2 = 1$ قرار دارد، کدام است؟

(۱) $\frac{4}{16 - 3\sqrt{3}}$

(۲) $\frac{21}{16 - 4\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{5}{8 - \sqrt{3}}$

(۴) $\frac{21}{8(8 - 3\sqrt{3})}$

۷۷- شار میدان برداری $\vec{F}(x, y, z) = (x + y \cos z)\vec{i} + (2y + \frac{1}{x})\vec{j} + (x^2 - z)\vec{k}$ گذرا بر سطح بسته S که محصور

به رویه‌های $z = 1 - x^2$ ، $y = 0$ ، $y = 3$ و $z = 0$ می‌باشد، کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۷۸- فرض کنید C مرز ناحیه محصور به منحنی‌های $x = y^2$ و $x = 4$ در صفحه مختصات در جهت مثلثاتی باشد.

مقدار $\oint_C (2xy + \cos x) dx + (3x + e^y) dy$ ، کدام است؟

(۱) $-\frac{93}{5}$

(۲) $-\frac{94}{5}$

(۳) $-\frac{96}{5}$

(۴) $-\frac{97}{5}$

۷۹- کدام مورد، برای دستگاه معادلات خطی $\begin{cases} x - y + z - w = 0 \\ 2x - z + 7w = 0 \\ y - z + \alpha w = 0 \\ y - x - z + w = 0 \end{cases}$ درست است؟

(۱) دستگاه مزبور جواب ندارد. (۲) دستگاه مزبور جواب منحصر به فرد دارد.

(۳) جواب دستگاه مزبور بستگی به مقدار α دارد. (۴) دستگاه مزبور بی‌نهایت جواب دارد.

۸۰- حاصل ضرب مقادیر ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ a & 3-a \end{bmatrix}$ دو برابر حاصل جمع مقادیر ویژه آن است. مقدار a کدام است؟

(۱) -4

(۲) $-\frac{7}{5}$

(۳) $\frac{7}{5}$

(۴) 4

مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون کارشناسی ارشد 1402

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 1401/12/25 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات"/"آزمون کارشناسی ارشد سال 1402" 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
افق‌انوس شناسی فیزیکی	F	گروه علوم پایه

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	4	61	4	31
سفید	152	سفید	122	سفید	92	3	62	1	32
سفید	153	سفید	123	سفید	93	1	63	3	33
سفید	154	سفید	124	سفید	94	4	64	3	34
سفید	155	سفید	125	سفید	95	3	65	1	35
سفید	156	سفید	126	سفید	96	1	66	3	36
سفید	157	سفید	127	سفید	97	4	67	1	37
سفید	158	سفید	128	سفید	98	1	68	1	38
سفید	159	سفید	129	سفید	99	3	69	2	39
سفید	160	سفید	130	سفید	100	2	70	2	40
سفید	161	سفید	131	سفید	101	3	71	3	41
سفید	162	سفید	132	سفید	102	1	72	3	42
سفید	163	سفید	133	سفید	103	2	73	1	43
سفید	164	سفید	134	سفید	104	2	74	3	44
سفید	165	سفید	135	سفید	105	2	75	2	45
سفید	166	سفید	136	سفید	106	4	76	4	46
سفید	167	سفید	137	سفید	107	4	77	4	47
سفید	168	سفید	138	سفید	108	3	78	1	48
سفید	169	سفید	139	سفید	109	4	79	4	49
سفید	170	سفید	140	سفید	110	1	80	1	50
سفید	171	سفید	141	سفید	111	سفید	81	سفید	51
سفید	172	سفید	142	سفید	112	سفید	82	سفید	52
سفید	173	سفید	143	سفید	113	سفید	83	سفید	53
سفید	174	سفید	144	سفید	114	سفید	84	سفید	54
سفید	175	سفید	145	سفید	115	سفید	85	سفید	55
سفید	176	سفید	146	سفید	116	سفید	86	سفید	56
سفید	177	سفید	147	سفید	117	سفید	87	سفید	57
سفید	178	سفید	148	سفید	118	سفید	88	سفید	58
سفید	179	سفید	149	سفید	119	سفید	89	سفید	59
سفید	180	سفید	150	سفید	120	سفید	90	سفید	60
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	302	سفید	272	سفید	242	سفید	212	سفید	182
سفید	303	سفید	273	سفید	243	سفید	213	سفید	183
سفید	304	سفید	274	سفید	244	سفید	214	سفید	184
سفید	305	سفید	275	سفید	245	سفید	215	سفید	185
سفید	306	سفید	276	سفید	246	سفید	216	سفید	186
سفید	307	سفید	277	سفید	247	سفید	217	سفید	187
سفید	308	سفید	278	سفید	248	سفید	218	سفید	188

189	سفید	219	سفید	249	سفید	279	سفید	309	سفید
190	سفید	220	سفید	250	سفید	280	سفید	310	سفید
191	سفید	221	سفید	251	سفید	281	سفید	311	سفید
192	سفید	222	سفید	252	سفید	282	سفید	312	سفید
193	سفید	223	سفید	253	سفید	283	سفید	313	سفید
194	سفید	224	سفید	254	سفید	284	سفید	314	سفید
195	سفید	225	سفید	255	سفید	285	سفید	315	سفید
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