

۳۰۵۵

امضاء:

نام خانوادگی:

نام:

صبح پنجشنبه

۸۸/۱۱/۲۹

دفترچه
۱ -

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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل - سال ۱۳۸۹

علوم دریایی و اقیانوسی (فیزیک دریا) - کد ۱۲۱۷

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ 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	۳۰	۱	۳۰
۲	فیزیک	۳۰	۳۱	۶۰
۳	ریاضی	۳۰	۶۱	۹۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۸

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

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- What was intended as a peaceful demonstration rapidly ----- into violence.
1) agitated 2) degenerated 3) preceded 4) discriminated
- 2- The Democratic Party ----- 70 percent of the vote.
1) garnered 2) esteemed 3) obligated 4) assembled
- 3- Some animals can ----- very high temperatures.
1) detach 2) submit 3) obstruct 4) withstand
- 4- Researchers have discovered that up to one half of all children born of alcoholics are genetically ----- to alcoholism.
1) discerned 2) apprehended 3) predisposed 4) impressed
- 5- Communication via the Internet gives an important ----- to international trade.
1) dimension 2) exposure 3) expenditure 4) distribution
- 6- Lack of childcare facilities can be a major ----- for women wishing to work.
1) dispute 2) routine 3) obstacle 4) contraction
- 7- It is a common ----- that women are worse drivers than men.
1) essence 2) impetus 3) fallacy 4) amusement
- 8- The ----- for using this teaching method is to encourage student confidence.
1) advent 2) rationale 3) authenticity 4) constitution
- 9- The degree of punishment should be ----- to the seriousness of the crime.
1) inclined 2) receptive 3) prominent 4) proportional
- 10- Low inflation is the key to ----- economic growth.
1) sustained 2) congruous 3) extravagant 4) well-disposed

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.

Commonwealth of Nations is an international organization composed of independent states, all of which were part of the British Empire. It was constituted by the Statute of Westminster, (11) ----- the British Dominions were recognized as 'autonomous communities', (12) ----- the British Crown. Since 1947, when India chose (13) ----- within the Commonwealth, it has consisted of an increasing number of republics, so that the role of the British monarch, who is the head of only seventeen (14) ----- a total of fifty-three member states, is confined (15) ----- head of the Commonwealth. Given that its member states have little in common apart from a historical tie to the UK, it has rarely been able to influence world affairs, except perhaps for its leadership on the international imposition of sanctions upon South Africa.

- 11- 1) so 2) which 3) so that 4) in which
- 12- 1) binding together 2) bound together by
3) together having bound 4) having bound together
- 13- 1) to remain 2) remaining 3) for remaining 4) to be remained
- 14- 1) by 2) out of 3) within 4) outside
- 15- 1) for 2) to who is 3) to that of 4) that she is

PART C: Reading Comprehension

Directions: Read the following four 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 major oceans include marginal seas. Some of these smaller systems are bounded by land or island chains (e.g., Caribbean Sea, Mediterranean Sea, and Sea of Japan). Others not bounded off by land are distinguished by local oceanographic characteristics (e.g., Labrador, Norwegian, and Tasman seas). Marginal seas can strongly influence temperature and salinity conditions of the major ocean basins. For example, the warm, saline waters of the Mediterranean Sea can be detected over thousands of kilometers at mid-depths in the Atlantic Ocean. Comparing oceanic depths and land elevations on earth, it is quite clear that relative to sea level, the landmasses are not as high as the oceans are deep. As demonstrated by a hypsographic curve, 84% of the ocean floor exceeds 2000 m depth, while only 11% of the land surface is greater than 2000 m above sea level. The maximum oceanic depth, recorded in the Mariana Trench in the western Pacific, amounts to 11,035 m. The highest elevation on land, Mt. Everest, is 8848 m.

- 16- The passage states that -----.
- 1) the Mediterranean Sea isn't bounded off by land
 - 2) the Sea of Japan is bounded off by continental areas
 - 3) the Norwegian Sea is a completely closed water body
 - 4) Tasman seas do not have a long border with the ocean
- 17- According to the text -----.
- 1) the Mediterranean water mass has a lower salinity than the Atlantic water
 - 2) the Mediterranean water can be detected at the deepest layer in the Atlantic Ocean
 - 3) the Mediterranean water mass flows at mid-depths in the Atlantic Ocean
 - 4) the Mediterranean water can be detected in the Pacific Ocean
- 18- It can be understood from the text that -----.
- 1) a small part of oceans' floor exceeds 2000 m depth
 - 2) Mt. Everest can't be placed in Mariana Trench
 - 3) the oceans' volume is significantly larger than continents' mass
 - 4) a major part of land exceeds 2000 m above sea level

Passage 2:

Temperature-depth profiles reveal three distinct zones in the ocean below the uppermost surface waters (0 to 5 m): (1) the upper zone; (2) the thermocline; and (3) the deep zone. The upper zone from 5 to 200 m depth is a well-mixed layer typified by nearly isothermal conditions attributable to surface winds. Seasonal temperature changes are essentially restricted to these waters. However, at depths between 200 and 1000 m, water temperature decreases rapidly, marking the position of the thermocline. In low and mid-latitudes, the thermocline is a permanent hydrographic feature, while at high latitudes, the thermocline may only develop seasonally. In addition, a seasonal thermocline often occurs at a depth of 50 to 100 m in mid-latitude oceanic waters.

Low stable temperatures (averaging 4°C) are found below the permanent thermocline. Temperature profiles in low-latitude waters decline from 20°C in the surface mixed layer to 2 to 5°C in the deep zone.

- 19- It is stated in the passage that -----.
- 1) the upper zone in oceans begins from the water surface
 - 2) the deep zone is a well-mixed layer
 - 3) the thermocline is a well-mixed layer
 - 4) the uppermost surface waters has specific characteristics
- 20- Seasonal temperature changes in oceans can be observed only in -----.
- 1) the thermocline
 - 2) the deep zone
 - 3) the upper 200 m
 - 4) all depths from surface to floor
- 21- The thermocline is a stable hydrographic feature -----.
- 1) at high latitudes
 - 2) at low latitudes
 - 3) of world oceans
 - 4) during seasons

Passage 3:

Degradation and destruction of natural ecosystems have long been recognized as severe problems throughout much of the coastal region of the Persian Gulf. Destruction of natural habitats is being carried out for urban, industrial and tourism development, locally also for agriculture and forestry. Whole stretches of coastal habitat has been swallowed up for private chalets and beach resorts, such as in the south of Kuwait, where it is now very difficult to gain access to the coastline. Large parts of the shoreline in countries such as Kuwait and Bahrain are, in any case, artificial, modified through dredging, coastal landfill and other development measures. Much of the natural coastline between Abu Dhabi Island and Musandam will also soon have disappeared, mainly due to urban and tourist development. Development often results in the destruction and degradation of high-profile habitats, including mangroves. On the north-eastern coast of Bahrain, mangroves have largely been decimated. Massive coastal development currently underway on Abu Dhabi island will greatly impact mangrove ecosystems, both directly and indirectly, as has happened in other parts of the UAE (e.g. Ra's Al-Khaimah). Wanton destruction of valuable habitats, often under the guise of environmental protection, is unfortunately the norm in the region. Mitigation measures, such as mangrove planting in sites where they did not formerly occur, appear to be little more than a cosmetic exercise than any credible attempt to offset the impacts of the current construction frenzy.

- 22- According to the text, natural habitats in the Persian Gulf have been affected by -----.
- 1) transportation development
 - 2) oil industry
 - 3) urban, industrial and tourism development
 - 4) fisheries
- 23- The passage states that the impact of forestry on the Persian Gulf environment -----.
- 1) isn't general in the area
 - 2) can be observed in all countries
 - 3) can be observed only in the northern part
 - 4) is a general disaster in the area

- 24- It can be understood from the passage that -----.
- 1) Kuwait shores are largely occupied by different constructions
 - 2) Kuwait has no open access to Persian Gulf
 - 3) Kuwait has a large mangrove area in coastal zone
 - 4) shore constructions in Kuwait have not any negative environmental effect
- 25- The passage points to the fact that -----.
- 1) some high-profile habitats in Bahrain are well protected
 - 2) some high-profile habitats in Bahrain are destroyed
 - 3) Bahrain is a high-profile habitat
 - 4) on the north-eastern coast of Bahrain, mangroves have been protected
- 26- It can be understood that mangrove planting in sites where they did not formerly occur -----.
- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1) is an effective exercise | 2) helps to restore the ecosystem |
| 3) is a very credible attempt | 4) has no adequate effect |

Passage 4:

The major surface currents in the oceans arise from global wind patterns. For example, the trade winds produce the northward-flowing western boundary currents, and the westerlies, the eastern boundary currents. It is these long-term winds (e.g., prevailing westerlies and trade winds), together with the Coriolis force, that generate a series of gyres or large circulating current systems in all ocean basins, centered at approximately 30°N and 30°S. The gyres circulate clockwise in the North Atlantic and North Pacific Oceans and counterclockwise in the South Atlantic, South Pacific, and Indian Oceans. The rotation of the earth displaces the gyres toward the western boundary of the oceans, creating stronger currents along this perimeter and effectively separating coastal ocean waters from the open ocean. The displacement of ocean gyres toward the west resulting from the rotation of the earth causes a steeper slope of the sea surface than toward the east. The steepness of the slope controls the current strength. Thus, western boundary currents (Gulf Stream, Kuroshio, Brazil, and East Australian currents) are more intense, deeper, and narrower than eastern boundary currents (California, Humboldt, Canary, and Benguela currents), which are characteristically slow, wide, shallow, and diffuse.

- 27- It is stated in the passage that -----.
- 1) winds are the main generators of ocean currents
 - 2) only one kind of currents can be found in the ocean
 - 3) currents occur only between 30° N and 30° S
 - 4) currents occur only in the Atlantic Ocean
- 28- According to the passage, the main creators of gyres are -----.
- 1) the eastern boundary currents
 - 2) prevailing westerlies, trade winds, and Coriolis force
 - 3) located in the Indian Ocean
 - 4) located on the surface of the ocean water
- 29- The separation of the coastal ocean waters from the open ocean is the result of -----.
- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1) prevailing westerlies | 2) trade winds |
| 3) global wind patterns | 4) earth rotation |
- 30- It can be understood from the passage that -----.
- 1) Kuroshio current is shallower than Humboldt current
 - 2) East Australian current is wider than California current
 - 3) Benguela current is deeper than Gulf Stream
 - 4) Benguela current is slower than Gulf Stream

۳۱- ذره‌ای با شتاب ثابت در حرکت است و بردار شتاب آن $\vec{a} = -6\hat{i} + 2\hat{k}$

است. اگر هنگام عبور از مبدأ مختصات سرعت ذره $\vec{V} = 12\hat{i} + 3\hat{j}$ باشد بعد از این لحظه مختصات مکانی ذره وقتی اولین بار به بیشترین فاصله از محور y می‌رسد کدام است؟

(۱) $(3, 12, 6)$

(۲) $(\frac{45}{4}, \frac{9}{2}, \frac{9}{4})$

(۳) $(12, 6, 3)$

(۴) $(12, 6, 4)$

۳۲- از هواپیمایی که با سرعت v در مسیری مستقیم و افقی در ارتفاع h

پرواز می‌کند، بسته‌ای رها می‌شود. اندازه تغییر مکان بسته از لحظه رها شدن تا لحظه درست قبل از برخورد با زمین کدام است؟

(۱) $h + v\sqrt{\frac{2h}{g}}$

(۲) $v\sqrt{\frac{2h}{g}}$

(۳) $h\sqrt{1 + \frac{2v^2}{g}}$

(۴) $h\sqrt{1 + \frac{v^2}{g}}$

۳۳- یک بالون تحقیقاتی با جرم کل M در راستای قائم با شتاب ثابت a

پایین می‌آید. چقدر از وزنه‌های تعادل از بالون بیرون ریخته شود

تا بالون شتابی برابر $\frac{a}{4}$ به طرف بالا پیدا کند؟

(۱) $\frac{Ma}{g+a}$

(۲) $\frac{Ma}{2g+a}$

(۳) $\frac{2Ma}{g+a}$

(۴) $\frac{2Ma}{2g+a}$

PardazeshPub.com

۳۴- نیرویی که روی یک ذره عمل می‌کند تابعی از مکان به صورت
 $\vec{F} = (4x^2 + 1)\hat{i} + 2x\hat{j}$ می‌باشد. اگر ذره روی یک مسیر
 مستقیم از نقطه $A = (0, 1, 0)$ به نقطه $B = (0, 2, 2)$ منتقل
 شود، کار نیروی \vec{F} چند ژول است؟ واحدها در دستگاه SI است.

(۱) صفر

(۲) $\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{2}$

(۴) ۴

۳۵- جسمی در انتهای یک نخ تقریباً بی‌جرم به طول ۳ متر در ارتفاع ۲ متری
 از سطح زمین، در صفحه افقی موازی سطح زمین می‌چرخد. اگر نخ
 ناگهان پاره و جسم به بیرون پرتاب شود و در فاصله افقی m ۵۰ از
 مکان محور چرخش خود به زمین برخورد کند، شتاب جانبی به مرکز
 آن قبل از پاره شدن نخ چند $\frac{m}{s^2}$ بوده است؟ (از هوا صرف‌نظر شود و

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

(۱) ۱۳/۳۳

(۲) ۲۷/۵

(۳) ۱۱/۲۵

(۴) ۳۱/۲۵

۳۶- نارنجکی که در راستای قائم سقوط می‌کند در ارتفاع ۲۰۰۰ متر که
 دارای سرعت ۶۰ متر در ثانیه است به دو قطعه برابر تقسیم می‌شود.
 بلافاصله بعد از انفجار یکی از قطعات با سرعت ۸۰ متر بر ثانیه در
 امتداد قائم سقوط می‌کند. مرکز جرم دستگاه ۱۰ ثانیه بعد از انفجار

$$g = 10 \frac{m}{s^2}$$

(۱) ۱۱۰۰

(۲) ۹۰۰

(۳) ۷۰۰

(۴) ۲۰۰

۳۷- گلوله‌های نسبتاً کوچک و کاملاً صلبی با جرم‌های $m_1 = m_2 = m$

و تندی‌های $V_1 = 2V$ و $V_2 = V$ که روی یک میز افقی بدون اصطکاک مستقیماً به سوی هم در حرکت هستند، با هم برخورد یک بعدی

کشسان می‌کنند. سرعت‌های پس از برخورد جرم‌های m_1 و m_2

به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

(۱) $-V$ و $2V$

(۲) $\frac{V}{2}$ و $\frac{3V}{2}$

(۳) $-\frac{3V}{2}$ و $-\frac{V}{2}$

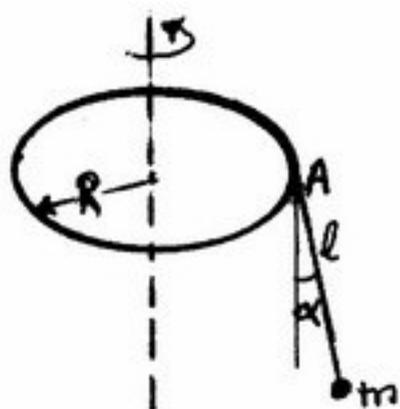
(۴) $\frac{V}{2}$ و $\frac{3V}{2}$

۳۸- جرم کوچک m با نخ سبکی به طول l به لبه یک قرص افقی به شعاع R

که با آهنگ ثابت حول محوری که در مرکزش بر آن عمود است، دوران

می‌کند. اگر زاویه بین نخ و امتداد قائم α باشد اندازه سرعت خطی

نقطه اتصال جرم به قرص (نقطه A) کدام است؟



(۱) $R \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{R + l \sin \alpha}}$

(۲) $R \sqrt{\frac{g \tan \alpha}{(R + l \sin \alpha)}}$

(۳) $\sqrt{g \tan \alpha (R + l \sin \alpha)}$

(۴) $R \sqrt{\frac{g}{l \cos \alpha}}$

۳۹- روی قرص افقی یکنواختی به جرم 100 kg و شعاع 10 m شخصی

به جرم 80 kg ایستاده است و کل مجموعه با سرعت زاویه‌ای یکنواخت

$\frac{5 \text{ rad}}{\text{s}}$ در حرکت است. شخص ابتدا در نقطه‌ای به فاصله 4 m

از مرکز قرص ایستاده است. در یک لحظه شخص از مکان اولیه خود

حرکت کرده و به نقطه‌ای به فاصله 8 m متری از مرکز قرص نقل مکان

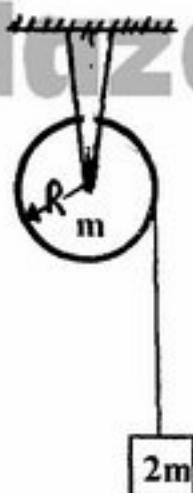
می‌کند. سرعت زاویه‌ای نهایی مجموعه چند $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ است؟

(۱) $1/25$

(۲) $3/1$

(۳) $3/7$

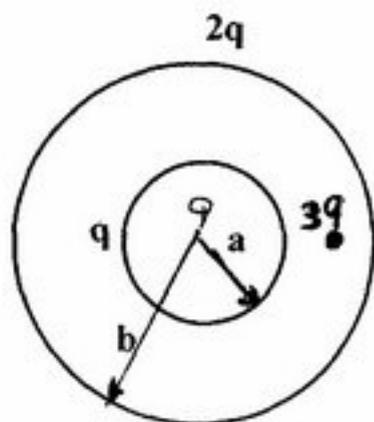
(۴) 5



۴۰- قرقره یکنواخت ثابتی به جرم m و شعاع R به طور آزاد حول محور افقی ثابتی می چرخد. نخ به دور این قرقره پیچیده شده است و جسمی به جرم $2m$ به این نخ متصل است. اندازه شتاب این جسم چند برابر g شتاب جاذبه در سطح زمین است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{4}{5}$

۴۱- بار الکتریکی q روی کره عایق به شعاع a و بار الکتریکی $2q$ روی کره عایق به شعاع b به طور یکنواخت توزیع شده اند. مرکز دو کره بر هم منطبق است. اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای $2q$ در محل $a < r < b$ کدام است؟



- (۱) $\frac{3q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 (۲) $\frac{9q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
 (۳) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3}{r^2} + \frac{2}{(r-b)^2} \right)$
 (۴) $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{3}{r^2} - \frac{2}{(r-b)^2} \right)$

۴۲- بار الکتریکی با چگالی بار سطحی $\sigma = 2\epsilon_0 \frac{C}{m^2}$ بر روی صفحه مسطح عایقی با معادله $x + y + z = 1$ قرار دارد. بردار میدان الکتریکی در مبدأ مختصات کدام است؟ ϵ_0 ضریب گذردهی خلأ است.

- (۱) $\sqrt{10}(-\hat{i} - \hat{j} + \frac{\sqrt{2}}{3}\hat{k})$
 (۲) $\sqrt{10}(\hat{i} + \hat{j} + \frac{\sqrt{2}}{3}\hat{k})$
 (۳) $\sqrt{10}(2\hat{i} + 2\hat{j} + \sqrt{2}\hat{k})$
 (۴) $\sqrt{10}(-2\hat{i} - 2\hat{j} - \sqrt{2}\hat{k})$

۴۳- سه بار نقطه‌ای یکسان با بار الکتریکی $12C$ روی رأس‌های یک مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع 3 cm قرار دارند. چه مقدار کار بر حسب ژول لازم است تا این بارها روی رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع

$1/5\text{ cm}$ قرار گیرند؟

(۱) $0/009$

(۲) $0/018$

(۳) $0/9$

(۴) $1/8$

۴۴- تیغه‌ی دی‌الکتریک بسیار بزرگی به ضخامت $2d$ ، بار الکتریکی با چگالی حجمی ρ و ثابت دی‌الکتریک k را در نظر بگیرید. اندازه میدان الکتریکی در نقطه‌ای به فاصله

$\frac{d}{3}$ از صفحه گذرنده از وسط تیغه کدام است؟

(۱) $\frac{\rho d}{2k\epsilon_0}$

(۲) $\frac{k\rho d}{2\epsilon_0}$

(۳) $\frac{2\rho d}{2k\epsilon_0}$

(۴) $\frac{2k\rho d}{2\epsilon_0}$

۴۵- دو کره فلزی به شعاع‌های a و b ($b > a$) در فاصله دوری از یکدیگر

قرار دارند. اگر توسط سیم نازکی به یکدیگر متصل شوند و مجموع

بارهای دو کره Q باشد، نسبت میدان الکتریکی روی سطح کره دوم

نسبت به میدان الکتریکی روی سطح کره اول $\frac{E_b}{E_a}$ کدام است؟

(۱) 1

(۲) $\frac{a}{b}$

(۳) $\frac{b}{a}$

(۴) $\left(\frac{a}{b}\right)^2$

PardazeshPub.com

۴۶- خازنی به ظرفیت $2/5 \mu F$ ابتدا به پتانسیل ثابت $6 V$ رسانده می‌شود. سپس به دو سر مقاومت R وصل می‌شود تا خالی شود. اگر پس از مدت زمان $7 \times 10^{-3} s$ پتانسیل دو سر خازن به $1/5 V$ برسد اندازه مقاومت R تقریباً چند کیلو اهم است؟ $\ln 2 \cong 0.7$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۷- حلقه مربع شکلی به ضلع a حامل جریان یکنواخت I است. اندازه میدان مغناطیسی در مرکز مربع چند برابر $\frac{\mu_0 I}{\pi a}$ است؟

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

۲ (۳)

 $2\sqrt{2}$ (۴)

۴۸- دو استوانه فلزی هم محور توخالی به طول بی‌نهایت و به شعاع‌های a و b را در نظر بگیرید. از استوانه مرکزی جریان I به طرف بالا و از استوانه بیرونی جریان I به طرف پایین به طور یکنواخت می‌گذرد. میدان مغناطیسی در فاصله r از محور استوانه چقدر است؟

$$B = \frac{\mu_0 r I}{2\pi b^2} (r > b), \quad B = \frac{\mu_0 r I}{2\pi a^2} (b > r > a), \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} (r < a) \quad (1)$$

$$B = \frac{\mu_0 r I}{2\pi b^2} (r > b), \quad B = \frac{\mu_0 r I}{2\pi a^2} (b > r > a), \quad B = 0 (r < a) \quad (2)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} (r > b), \quad B = 0 (b > r > a), \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} (r < a) \quad (3)$$

$$B = 0 (r > b), \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} (b > r > a), \quad B = 0 (r < a) \quad (4)$$

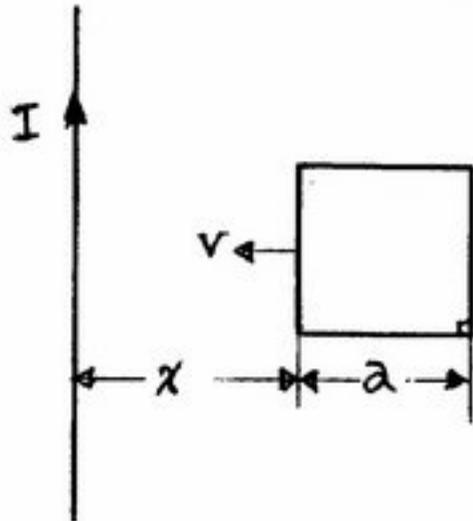
۴۹- ممان مغناطیسی پروتون $2.6 \times 10^{-26} A.m^2$ است. میدان مغناطیسی ثابت 200 گاوس در فضا وجود دارد. اگر ابتدا ممان مغناطیسی پروتون در جهت موازی میدان مغناطیسی باشد، کار لازم برای آن که ممان مغناطیسی پروتون در جهت پاد موازی میدان مغناطیسی قرار گیرد چند ژول است؟

 $5/6 \times 10^{-28}$ (۱) $5/6 \times 10^{-24}$ (۲) $2/8 \times 10^{-28}$ (۳) $2/8 \times 10^{-24}$ (۴)

PardazeshPub.com

۵۰- حلقه‌ای مربعی به ضلع a با تندی ثابت $v \frac{m}{s}$ به سوی سیم مستقیم درازی که حامل جریان الکتریکی ثابت I است حرکت می‌کند. سیم

و حلقه در یک صفحه هستند و دو ضلع حلقه موازی سیم‌اند. نیروی محرکه القایی حلقه به صورت تابعی از فاصله x بین سیم و ضلع نزدیک به حلقه کدام است؟



$$(1) \frac{\mu_0 I}{\pi} \left(\frac{x+a}{x} \right) v$$

$$(2) \frac{\mu_0 I}{2\pi} \left(\frac{a^2}{a(x+a)} \right) v$$

$$(3) \frac{\mu_0 I}{2\pi} v \ln \left(\frac{x+a}{x} \right)$$

$$(4) \left(\frac{\mu_0 I}{2\pi} \right) \left(\frac{a^2}{x^2(x+a)} \right) v$$

۵۱- یک استوانه توخالی با ضخامت جداره کم و سطح مقطع 14 cm^2

به طور قائم در آب با چگالی $10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ شناور و ارتفاع قسمت بیرون

از آب آن حدود 8 cm است. همین استوانه در مایعی با چگالی ρ شناور می‌شود و تنها یک سانتی‌متر آن بیرون از سطح مایع می‌ماند.

اندازه ρ تقریباً چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ حجم کل استوانه $13/2 \text{ cm}^3$ است.

$$(1) 125$$

$$(2) 450$$

$$(3) 781$$

$$(4) 1280$$

۵۲- در تصویر مقابل اتصال اقیانوس و خشکی نشان داده شده است. با استفاده

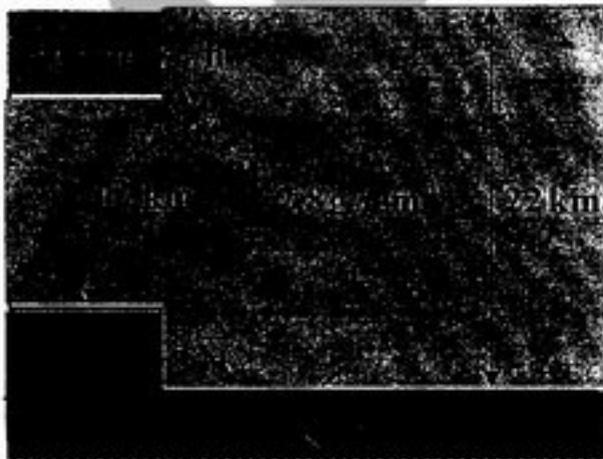
از شرط تعادل هیدرواستاتیکی ارتفاع h چند کیلومتر است؟

$$(1) 3/8$$

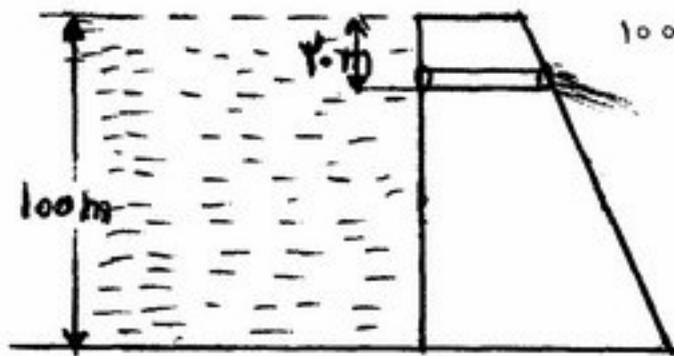
$$(2) 1/9$$

$$(3) 2/8$$

$$(4) 1$$



۵۳- عمق آب پشت یک سد 100 m است. اگر یک لوله افقی با سطح مقطع 100 cm^2 و در عمق 20 m از سطح آزاد آب در داخل سد قرار گیرد. در مدت 100 s چند متر مکعب آب از لوله خارج می‌شود؟



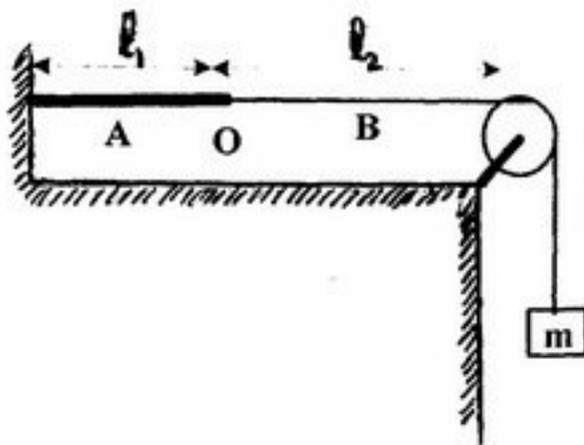
- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۲۰۰

۵۴- سیم فلزی A به طول 40 cm و سطح مقطع 1 cm^2 و چگال $2\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$

به سیم فلزی B با چگال $8\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ و طول 50 cm و همان سطح مقطع

در نقطه O متصل شده است. اگر جسم m به جرم 20 gr مطابق شکل به این سیم مرکب متصل باشد، کمترین بسامد تحریکی برای اینکه در

نقطه اتصال O یک گره باشد چند هرتز است؟ $\left(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



- (۱) ۲۵
(۲) ۲/۵
(۳) $2/5\sqrt{10}$
(۴) $25\sqrt{10}$

۵۵- جسمی به فاصله 10 cm از یک عدسی همگرا به فاصله کانونی 5 cm قرار دارد. اگر جسم به اندازه 4 cm جابه‌جا شود تصویر چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵۶- شعاع انحنای یک دیوپتر کروی برابر با 10 cm و ضرایب شکست محیط طرفین

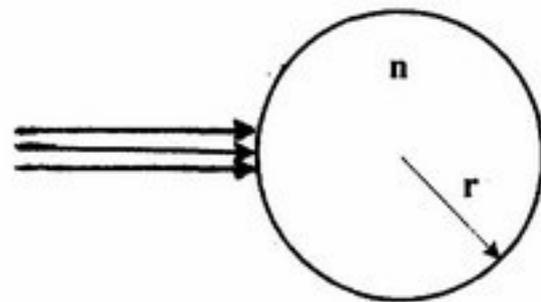
آن $n_1 = 1$ و $n_2 = 2$ می‌باشد، نسبت فاصله کانونی $\frac{f_1}{f_2}$ کدام است؟

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

۵۷- منشوری با زاویه رأس $1/8^\circ$ مفروض است. اگر تفاوت ضریب شکست این منشور برای نورهای دو سر طیف نور سفید برابر $0/1$ باشد، تفاوت زاویه انحراف برای نورهای دو سر طیف نور سفید چند درجه است؟

- (۱) $0/45$
 (۲) $0/30$
 (۳) $0/18$
 (۴) $0/15$

۵۸- باریکه نازکی از پرتوهای موازی بر یک کره شیشه‌ای در راستای نزدیک مرکز کره از سمت چپ می‌تابد. اگر ضریب شکست کره $n = \frac{3}{2}$ و شعاع آن $r = 10 \text{ cm}$ باشد فاصله آخرین تصویر از مرکز کره چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۵
 (۲) $12/5$
 (۳) ۱۵
 (۴) ۲۰

۵۹- در یکی از بازوهای تداخل‌سنج مایکلسون تیغه شیشه‌ای با ضخامت 3 mm و ضریب شکست $n = 2$ قرار داده‌ایم. اگر دستگاه با چشمه نوری با طول موج 6000 \AA کار کند. پس از قرار دادن تیغه چه تعداد فرانتز جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) 10^3
 (۲) 2×10^3
 (۳) 10^4
 (۴) 2×10^4

۶۰- اگر قطر مردمک چشم 6 mm باشد حداکثر فاصله‌ای که چشم می‌تواند دو منبع نور به فاصله جدایی $1/22 \text{ m}$ را از هم تشخیص دهد برای طول موج 600 nm چند کیلومتر است؟

- (۱) ۸
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۲
 (۴) ۱۴

۶۱- مکان هندسی همه نقاطی از صفحه مختلط که در رابطه $|z-1| - |1+\operatorname{Re} z| = 0$ صدق می‌کنند عبارتست از یک:

- (۱) بیضی
- (۲) سهمی
- (۳) دایره
- (۴) هذلولی

۶۲- کدام گزینه درباره معادله مختلط $z^{101} + z^9 + 1 = 0$ درست است؟

- (۱) ریشه‌ای با بخش حقیقی صفر ندارد.
- (۲) ریشه حقیقی ندارد.
- (۳) ریشه مختلط با بخش حقیقی منفی ندارد.
- (۴) ریشه مختلط ندارد.

۶۳- کدام گزینه در مورد $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^{(1-\cos x)} \sin x$ صحیح است؟

- (۱) برابر صفر است.
- (۲) برابر ۱ است.
- (۳) برابر e است.
- (۴) وجود ندارد.

۶۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\cos^{-1} \sqrt{x}}{\sqrt{1-x^2}}$ کدام است؟

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

۶۵- حد عبارت $\frac{[x] + [2x] + [3x] + \dots + [nx]}{n^2}$ وقتی $n \rightarrow \infty$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) x
- (۳) $\frac{x}{2}$
- (۴) 2x

۶۶- فرض کنید $f(x) = \int_1^{x^2} \frac{\ln t \, dt}{xt^2 + 4x}$. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

$$f'(2) = \frac{\ln 2}{10} \quad (1)$$

$$f'(2) = \frac{2 \ln 2}{5} \quad (2)$$

$$10f'(2) + 5f(2) = 2 \ln 2 \quad (3)$$

$$5f'(2) + 10f(2) = 2 \ln 2 \quad (4)$$

۶۷- طول منحنی $y = \cosh x$ برای $0 \leq x \leq \pi$ کدام است؟

$$e^\pi + e^{-\pi} \quad (1)$$

$$e^\pi - e^{-\pi} \quad (2)$$

$$\frac{e^\pi + e^{-\pi}}{2} \quad (3)$$

$$\frac{e^\pi - e^{-\pi}}{2} \quad (4)$$

۶۸- فرض کنیم $\{a_n\}_1^\infty$ دنباله‌ای است که به ازای هر $n \in \mathbb{N}$ داریم، $a_{n+1}^2 + a_n^2 = 2$. در این صورت:

(۱) $\{a_n\}$ دنباله صعودی و همگرا به عدد ۱ است.

(۲) $\{a_n\}$ دنباله نزولی و همگرا به عدد -۱ است.

(۳) $\{a_n\}$ گاهی همگرا و گاهی واگرا است.

(۴) با توجه به مقدار a_1 دنباله به ۱ یا -۱ همگراست.

۶۹- کدام گزینه در مورد سری $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{n} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^n$ صحیح است؟

(۱) برای $x \leq -\frac{1}{2}$ سری همگراست.

(۲) برای $-\frac{1}{2} \leq x < 0$ سری همگراست.

(۳) برای $-1 < x < -\frac{1}{3}$ سری واگراست.

(۴) برای $-\frac{2}{3} < x < 0$ سری واگراست.

۷۰- مقدار حد زیر کدام است؟

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(x \sin^2 x + |\ln x| \sqrt{\frac{1 + \cos 2x}{\tan x}} \right)$$

(۱) ۰

(۲) ۱

(۳) $+\infty$

(۴) حد موجود نیست.

۷۱- فرض کنید f بر $[0, 1]$ به صورت زیر تعریف شده است:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2^n} & \frac{1}{2^{n+1}} < x \leq \frac{1}{2^n}, n = 0, 1, 2, \dots \\ 0 & x = 0 \end{cases}$$

در این صورت $\int_0^1 f(x) dx$ کدام است؟(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{2}{3}$ ۷۲- اگر $f(x) = \frac{(x+1)(x+2)(x+3)}{(x^2+1)(x^2+2)(x^2+3)}$ ، $f'(0)$ برابر است با:

(۱) ۱

(۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{9}{6}$ (۴) $\frac{11}{6}$ ۷۳- ناحیه محدود به $y = \sqrt{x}$ و $y = x^2$ برای $0 \leq x \leq 1$ را حول y دوران می‌دهیم، حجم حاصل کدام است؟(۱) $\frac{2\pi}{5} - \frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2\pi}{5} - \frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2\pi}{5}$ (۴) $\frac{2\pi}{5}$

PardazeshPub.com

-۷۴ معادله $2x + \sinh x - 1 = 0$:

- (۱) فقط یک ریشه منفی دارد.
 (۲) فقط یک ریشه مثبت دارد.
 (۳) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی دارد.
 (۴) ریشه حقیقی ندارد.

-۷۵ در امتداد منحنی با نمایش $\vec{r} = \vec{r}(s)$ (s پارامتر طول قوس) کدام یک از روابط زیر درست است؟ (K انحنا و T تاب منحنی می‌باشند).

(۱) $\vec{r}' \cdot (\vec{r}'' \times \vec{r}''') = \kappa^2 T$

(۲) $\vec{r}' \cdot (\vec{r}'' \times \vec{r}''') = \kappa T^2$

(۳) $\vec{r}' \cdot (\vec{r}'' \times \vec{r}''') = \kappa T$

(۴) $\vec{r}' \cdot (\vec{r}'' \times \vec{r}''') = \kappa^2 T^2$

-۷۶ حاصل $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{1}{n}\right) \left(1 + \frac{2}{n}\right) \dots \left(1 + \frac{n}{n}\right) \right]^{\frac{1}{n}}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2e}$

(۲) $\frac{e}{4}$

(۳) $4 - e$

(۴) $\frac{4}{e}$

-۷۷ کدام گزینه در مورد تابع $f(x, y) = \sin x + \sin y + \cos(x + y)$ که در آن $0 < x < \frac{\pi}{2}$, $0 < y < \frac{\pi}{2}$ صحیح است؟

(۱) تابع دارای ماکزیمم نسبی برابر $\frac{3}{2}$ است.(۲) تابع دارای می‌نیمم نسبی برابر $\frac{3}{2}$ است.(۳) تابع دارای ماکزیمم نسبی برابر $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ است.(۴) تابع دارای می‌نیمم نسبی برابر $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ است.

-۷۸ تابع $f(x, y, z) = 2x - y + 3z$ تحت شرایط $x^2 + y^2 = 5$ و $y + z = 4$ در نقطه یک ماکزیمم و در نقطه یک مینیمم دارد (راست به چپ).

(۱) $(-1, 2, 2), (2, 1, 3)$

(۲) $(-2, 1, 3), (1, -2, 6)$

(۳) $(-2, 1, 3), (2, 1, 3)$

(۴) $(-1, 2, 2), (1, -2, 6)$

PardazeshPub.com

۷۹- طول یک جعبه مکعب مستطیل که ۱۵cm بوده به میزان $\frac{3}{5} \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ افزایش، عرض آن که ۱۰cm بوده به میزان $\frac{1}{5} \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ کاهش و ارتفاع آن که ۸cm بوده به میزان $\frac{2}{5} \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$ افزایش می‌یابد. میزان تغییرات حجم جعبه برابر با چند $\frac{\text{cm}^3}{\text{sec}}$ است؟

(۱) ۴۰۸

(۲) ۴۸۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۶۸۰

۸۰- اگر $f(x) = \frac{1}{x^2 + 2x + 3}$ در این صورت مشتق مرتبه ۱۳۸۸ در $x = -1$ ، یعنی $f^{(1388)}(-1)$ برابر است با:

(۱) $\frac{1388!}{2^{694}}$

(۲) $\frac{1388!}{2^{695}}$

(۳) $\frac{1388!}{2^{1388}}$

(۴) $\frac{1388!}{2^{1389}}$

۸۱- انتگرال $\iint_S \text{curl } F \cdot \mathbf{n} \, ds$ که در آن $F(x, y, z) = (-2z, 3x, 4y)$ و رویه S توسط $z = 1 - x^2 - y^2$ ($z \geq 0$)، تعریف شده و \mathbf{n} بردار نرمال خارجی است، برابر است با:

(۱) 3π

(۲) π

(۳) $-\pi$

(۴) -3π

۸۲- اگر $z = x \cos y - y \cos x$ ، آن‌گاه $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ برابر است با:

(۱) $\frac{1}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{1}{y} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

(۲) $\frac{1}{y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - \frac{1}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

(۳) $-\left(\frac{1}{y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{1}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right)$

(۴) $-\left(\frac{1}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{1}{y} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right)$

۸۳- صفحه گذرنده بر نقطه $(1, 0, 0)$ ، مماس بر سطح $x^2 - y^2 + 3z = 0$ و موازی خط $\frac{x}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{-2}$ برابر است با:

$$(1) \quad 4x - 2y + 3z - 3 = 0$$

$$(2) \quad 4x - 2y - 3z + 3 = 0$$

$$(3) \quad 4x + 2y + 3z - 3 = 0$$

$$(4) \quad 4x + 2y - 3z + 3 = 0$$

۸۴- فرض کنید u و v توابعی هموار از دو متغیر x و y باشند. عامل انتگرال گیری معادله دیفرانسیل $(u_x + uv_x)dx + (u_y + uv_y)dy = 0$ عبارتست از:

$$(1) \quad e^u$$

$$(2) \quad e^v$$

$$(3) \quad ue^v$$

$$(4) \quad ve^u$$

۸۵- فرض کنید u و v تابع‌هایی هموار از دو متغیر x و y باشند. در این صورت معادله دیفرانسیل $(vu_x \ln v + uv_x)dx + (vu_y \ln v + uv_y)dy = 0$

(۱) همواره کامل است.

$$(2) \quad \frac{v_x}{u_x} = \frac{u_y}{v_y} \text{ هرگاه کامل است}$$

$$(3) \quad \frac{v_x}{u_x} = \frac{v_y}{u_y} \text{ هرگاه کامل است}$$

$$(4) \quad \text{کامل است هرگاه } u_{xy} = u_{yx} \text{ و } v_{xy} = v_{yx}$$

$$86- \text{ فرض کنید } g(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 \sin y}{x^2 + y^2} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases} \text{ و } f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2} & (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & (x, y) = (0, 0) \end{cases}$$

در این صورت در $(0, 0)$:

(۱) f پیوسته و g ناپیوسته است.

(۲) f ناپیوسته و g ناپیوسته است.

(۳) f پیوسته و g پیوسته است.

(۴) f ناپیوسته و g پیوسته است.

۸۷- حجم محصور از برخورد استوانه $(x-1)^2 + y^2 = 1$ با مخروط $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ در یک هشتم اول فضا (یعنی $x \geq 0$, $y \geq 0$ و $z \geq 0$) برابر است با:

- (۱) $\frac{8}{3}$
 (۲) $\frac{16}{3}$
 (۳) $\frac{8}{9}$
 (۴) $\frac{16}{9}$

۸۸- مقدار انتگرال زیر برابر است با:

$$\int_{-1}^1 \int_{y=|x|}^1 e^{y^2} dy dx$$

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

۸۹- مقدار انتگرال $\int_C (ye^x - e^{x^2}) dx + (e^x - y^2 e^{y^2} + 2x) dy$ کدام است؟ که در آن C منحنی $(2x-1)^2 + (2y-3)^2 = 1$

در جهت مثبت است؟

- (۱) $-\frac{\pi}{4}$
 (۲) $-\frac{\pi}{2}$
 (۳) 0
 (۴) $\frac{\pi}{2}$

۹۰- مقدار انتگرال $\int_{\gamma} \frac{-y dx + x dy}{x^2 + y^2}$ که در آن γ منحنی بسته $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ در جهت مثبت است برابر است با:

- (۱) 6π
 (۲) 4π
 (۳) 2π
 (۴) π

PardazeshPub.com

پایه هفتم
کتاب ریاضی
انتشارات
پاردازش

PardazeshPub.com