

۳۴۸

B

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح پنجشنبه
۸۹/۱۱/۲۸



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

جمهوری اسلام ایران
وزارت علوم، تحقیقات و تعاویز
سازمان متخصص آموزش کنکور

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد فنی‌پیوسته داخل – سال ۱۳۹۰

مجموعه ژئوفیزیک و هواشناسی – کد ۱۲۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	دروس انتخابی	مواد امتحانی مشترک	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱			زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲			ریاضی	۲۰	۳۱	۵۰
۳			فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰
۴			زمین‌شناسی	۳۰	۷۱	۱۰۰
۵			ریاضی فیزیک تخصصی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰
۶			ترمودینامیک پایه	۲۰	۱۲۱	۱۴۰
۷			هوافتاسی	۳۰	۱۴۱	۱۷۰

بهمن ماه سال ۱۳۸۹

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

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 questionnaire was intended to ----- information on eating habits.
 1) retain 2) survey 3) elicit 4) presume
- 2- The prime minister has called on the public to ----- behind the government.
 1) rally 2) denote 3) pursue 4) underlie
- 3- College life opened up a whole ----- of new experiences.
 1) core 2) gamut 3) exposure 4) appreciation
- 4- The discovery of the new planet gave fresh ----- to research on life in outer space.
 1) status 2) scheme 3) impetus 4) domain
- 5- It was ----- of me to forget to give you the message.
 1) pitfall 2) remiss 3) obstacle 4) inhibition
- 6- The number of old German cars still on the road ----- to the excellence of their manufacture.
 1) traces 2) orients 3) restores 4) attests
- 7- Age alone will not ----- them from getting admission to this university.
 1) react 2) distort 3) conduct 4) preclude
- 8- New technology, the main ----- of the 1980s, has been a mixed blessing.
 1) legacy 2) surplus 3) expansion 4) circumstance
- 9- I'm sure my university days appear happier in ----- than they actually were at the time.
 1) procedure 2) proportion 3) retrospect 4) approximation
- 10- Even a(n) ----- glance at the figures will tell you that sales are down.
 1) cursory 2) implicit 3) marginal 4) sustainable

PART B: Grammar

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.

A map is always smaller than the real world which it represents. The difference (11) ----- between the map and the Earth's surface (12) ----- a scale ratio. For example, the scale ratio 1:50,000 states that one unit of measurement on the map is (13) ----- fifty thousand such units on the ground. Therefore, one centimeter on the map amounts to 50,000 centimeters (500 meters) (14) ----- the ground.

A map at a large scale, (15) ----- 1:10,000, will show a small area of the Earth's surface in considerable detail. A small-scale map, will show a much larger area, but in much less detail.

- | | | | |
|--------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| 11- 1) in size | 2) as size | 3) from sizes | 4) for sizes |
| 12- 1) expresses | | 2) is expressing | |
| 3) is expressed by | | 4) will be expressed by | |
| 13- 1) equally to | 2) equally with | 3) equal with | 4) equal to |
| 14- 1) in | 2) on | 3) over | 4) under |
| 15- 1) similar | 2) such as | 3) being like | 4) the same as |

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

Both of the above meteorological parameters fail to meet the need for a true and universal climatic description. Vegetation, however, offers a useful guide, particularly in special cases, such as the *selva*, or equatorial rain-forest belt, with hot tropical rain much of the year; the *savanna*, with warm, strong seasonality; and the *tundra*, with cold, strong seasonality. It is a particularly helpful system for a person who wants to know the nature of an area and what it is like to live there. Because temperature relates to precipitation in terms of potential evaporation, a classification based on the latter two provides an excellent guide, with four fundamental divisions: hot-dry (arid), cold-dry (polar or glacial), hot-wet (*selva*), and moderate-warm to cool-humid (temperate).

16. What does the paragraph preceding this passage most probably discuss?

- 1) Some factors to describe global climate
- 2) An urgent need for a true and universal climatic description
- 3) The reason why the description of universal climate is challenging
- 4) The way plants affect the world's climate

17. It can be inferred that the guide (line 2) introduced in this passage to be used for climatic description purposes is not -----.

- 1) beneficial
- 2) universally practical in almost all cases
- 3) impeccable
- 4) yet counted as a meteorological parameter

18. The classification referred to in line 7-----.

- 1) is outdated
- 2) comes in four divisions
- 3) is evaporation-based only
- 4) seems a bit flawed

19. According to the passage, one who intends to select an area to reside in -----.

- 1) is to acquire information about such things as the *selva* and *tundra*
- 2) would find areas with strong seasonality more palatable
- 3) can find vegetation a good factor for one's selection purposes
- 4) should use the classifications of areas based on temperature

20. The meaning of which of the following cannot be obtained from contextual clues in the passage?

- 1) Glacial 2) Selva 3) Temperate 4) Seasonality

Passage 2

In a large, strong storm, hurricane-force winds may be felt over an area with a diameter of more than 100 km (60 m). The diameter of the area affected by gale winds and torrential rain can extend another 200 km (120 m) or more outward from the eye of the storm. The diameter of the eye may be less than 16 km (10 m) in a strong hurricane to more than 48 km (30 m) in a weak storm. The smaller the diameter of the eye, the stronger the hurricane winds will be. A hurricane's strength is rated from Category 1, which has winds of at least 119 km/h (74 mph), to Category 5, which has winds of more than 249 km/h (155 mph). These categories, known as the Saffir-Simpson hurricane scale, were developed in the 1970s.

In the tropics, hurricanes move generally east to west, steered by global-scale winds. Hurricanes, typhoons, and cyclones usually "recurve" in the direction of either the South Pole in the Southern Hemisphere or the North Pole in the Northern Hemisphere. Eventually the storms move toward the east in the middle latitudes, but not all storms recurve. Hurricanes travel at varying rates. In the lower latitudes the rate usually ranges from 8 to 32 km/h (5 to 20 mph), and in the higher latitudes it may increase to as much as 80 km/h (50 mph).

In addition to generating large waves that travel out in all directions, hurricane winds pile up water. This piling up of water is known as a storm surge, and it can raise the sea level more than 6 m (20 ft) when the storm hits land.

21. According to the passage, the radius of an area that is hit by a hurricane may go as far as -----.

- 1) 50 km 2) 48 km 3) 16 km 4) 200 km

22. The correlation between the diameter of a hurricane's eye and the intensity of its winds is -----.

- 1) enhanced when there are gale winds and torrential rain
2) dependent on the hurricane's diameter
3) negative
4) unidentified

23. The word "which" in line 7 refers to -----.

- 1) strength 2) hurricane 3) scale 4) category

24. According to paragraph 2, all of the following are true EXCEPT that -----.

- 1) the rate at which hurricanes move is variable
2) global-scale winds play a role in the movement of hurricanes
3) the speed at which hurricanes move tends to increase in higher latitudes
4) it is the tendency of all storms to recurve in the direction of only the South Pole

25. The word "Eventually" in line 12 is closest in meaning to -----.

- 1) Constantly 2) Ultimately 3) Indefinitely 4) Forcefully

PardazeshPub.com

26. All of the following are true about the Saffir-Simpson hurricane scale EXCEPT that it

- 1) failed to account for what was later on called a storm surge
- 2) was designed before the second millennium commenced
- 3) makes use of categories as its unit of measurement
- 4) is used to determine the magnitude of hurricanes

Passage 3

The 1973 Antarctic expedition has already yielded valuable information. It proved that the Antarctic has been a frozen continent for at least 20 million years; previously, it had been estimated that the ice cap had formed 5 million to 7 million years ago. Analysis of the sediment samples also confirmed that Australia broke away from Antarctica about 50 million years ago, and according to the scientists, Australia is still drifting northward at a rate of 2 to 3 inches a year. Traces of gaseous hydrocarbons were discovered in four of the 16 holes drilled, indicating that reserves of oil may exist under the Antarctic seafloor. Future analyses of the fossil remains of microscopic marine organisms should provide indications of past climatic and environmental conditions.

In late 1972, before undertaking its Antarctic voyage, the *Glomar Challenger* had explored the deep basins of the Indian Ocean. Subsequent analysis of the core samples demonstrated that Australia, Africa, South America, India, and the islands of Madagascar and New Zealand were once united with Antarctica in a giant continent. Some 150 million to 200 million years ago this immense land mass began to split and to spread apart.

The mid-ocean ridge which runs north-south in the Indian Ocean has been an active center of seafloor spreading for the past 36 million years. Sediment samples taken near the ridge were relatively young, whereas samples from the western abyss of Australia proved to be the oldest sediment in the Indian Ocean. Thus, scientists believe the seafloor spread in an east-west direction, away from the mid-ocean ridge where new crust was being formed, throughout the Cretaceous period (65 million to 135 million years ago). Further analyses will enable researchers to draw isochrons (contours of age) of the floor of the Indian Ocean.

27. It can be understood from the passage that -----.

- 1) our theory that the Antarctic formed some 5 to 6 millions years ago has been substantiated
- 2) the rate at which Australia began to move northward 50 million years ago was 2 to 3 inches a year
- 3) the *Glomar Challenger* began its voyage near the end of the year 1972
- 4) the ice cap that covers the North Pole formed at least 20 million years ago

28. According to the passage, the separation of Australia, Africa, South America, India, and the islands of Madagascar and New Zealand from one another -----.

- 1) took 50 millions years to complete
- 2) was a phenomenon our estimation of whose beginning is not precise
- 3) led to the emergence of a giant continent known as the Antarctica
- 4) occurred due to an unknown reason

29. According to the passage, the relatively young sediment samples -----.

- 1) were found near the mid-ocean ridge in the Indian Ocean
- 2) were used to determine how long the Cretaceous period lasted
- 3) confirmed that the mid-ocean ridge runs north-south in the Indian Ocean
- 4) are not as important to scientists as the oldest sediment in the Indian Ocean

30. Which of the following best represents the tone of the passage?

- 1) Inquisitive
- 2) Impartial
- 3) Skeptical
- 4) Speculative

-۳۱ - تابع $f(x) = |x|^\alpha$ در \mathbb{R} مشتقپذیر است.

۱) مشتقپذیر است و دارای مینیمم است.

۲) پیوسته است ولیکن مشتقپذیر نیست.

۳) مشتقپذیر است و دارای ماکسیمم است.

۴) پیوسته نیست لذا مشتقپذیر نیست.

-۳۲ - مقدار حد $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x-1} \right)$ کدام است؟

۰ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۳)

∞ (۴)

-۳۳ - طول منحنی $y = \ln \sec x$ در بازه $\frac{\pi}{4} \leq x \leq 0$ چیست؟

$\ln \sqrt{2}$ (۱)

$\ln \left| \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1} \right|$ (۲)

$\ln(\sqrt{2}-1)$ (۳)

$\ln(1+\sqrt{2})$ (۴)

-۳۴ - کمترین مقدار تابع $f(x) = \frac{1}{x} - 2x$ در بازه $\left[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \right]$ چیست؟

۱ (۱)

-۱ (۲)

-۲ (۳)

۲ (۴)

-۳۵ - انتگرال ناسره (توسعی) $\int_{\circ}^{+\infty} \frac{x^r}{1+x^q} dx$ با کدام یک برایر است؟

$$\int_{\circ}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^q} \quad (1)$$

$$\int_{\circ}^{+\infty} \frac{x}{1+x^q} dx \quad (2)$$

$$\int_{\circ}^{+\infty} \frac{x^r}{1+x^q} dx \quad (3)$$

$$\int_{\circ}^{+\infty} \frac{x^q}{1+x^q} dx \quad (4)$$

-۳۶ - بازه همگرایی سری توانی $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(rx+a)^n}{(n^r+1)^{rn}}$ کدام است؟

$$\left[-\frac{1}{r}, \frac{1}{r} \right] \quad (1)$$

$$[-2, 2] \quad (2)$$

$$[-r, -1] \quad (3)$$

$$[1, r] \quad (4)$$

-۳۷ - اگر $y'' + ry' + qy = 0$ و $y''' + ry'' + qy' = 12$ باشد آنگاه:

$$ry'' + q = 0 \quad (1)$$

$$ry''' + q = 0 \quad (2)$$

$$12y''' + q = 0 \quad (3)$$

$$12y'' + q = 0 \quad (4)$$

-۳۸ - مقدار $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{(ri^r + ri + 1)}{n^r}$ کدام است؟

$$0 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

-۳۹- مقدار انتگرال معین $\int_1^e e^x \left(\ln x + \frac{1}{x} \right) dx$ کدام است؟

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

$$: x = 0 \text{ در } y = \begin{cases} x^{\gamma} \sin \frac{1}{x} & x \neq 0 \\ 0 & x = 0 \end{cases} \text{تابع} -40$$

- (۱) دارای مینیمم نسبی است.
- (۲) ناپیوسته است.
- (۳) مشتق‌پذیر است.
- (۴) پیوسته است ولی مشتق‌پذیر نیست.

$$f(x) = \int_{e^x}^{x^{\gamma}} (x+t) dt \text{ اگر آنگاه:} -41$$

- (۱) $f'(0) = -e$
- (۲) $f'(0) = -2$
- (۳) $f'(0) = 2$
- (۴) $f'(0) = e$

-۴۲- حجم قسمتی از کره $(a > 0) x^{\gamma} + y^{\gamma} + z^{\gamma} = 2az$ می‌باشد کدام است؟

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

PardazeshPub.com

- ۴۳ - فرض کنید R مثلث به رئوس $(0,0), (2,0), (0,2)$ باشد. کدام گزینه برای $I = \iint_R f(x,y)dA$ نادرست است؟

$$I = \int_0^1 \int_{\frac{1-y}{2}}^{\frac{1+y}{2}} f(x,y) dx dy \quad (1)$$

$$I = \int_0^1 \int_{-2x+2}^2 f(x,y) dy dx + \int_1^2 \int_{2x-2}^2 f(x,y) dy dx \quad (2)$$

$$I = \int_0^1 \int_{-2x+2}^{-2x+2} f(x,y) dy dx + \int_1^2 \int_{2x-2}^{2x-2} f(x,y) dy dx \quad (3)$$

$$I = \int_0^1 \int_{-2x+2}^2 f(x,y) dy dx + \int_0^1 \int_{\frac{1-y}{2}}^{\frac{1+y}{2}} f(x,y) dx dy \quad (4)$$

- ۴۴ - در مورد تابع $f(x) = \arcsin \sqrt{1-x^2}$ کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تابع f وارون پذیر است و $f^{-1}(x) = \cos \frac{x}{\pi}$

(۲) تابع f وارون پذیر است و $f^{-1}(x) = \sin \frac{x}{\pi}$

(۳) تابع f وارون پذیر است ولیکن ضابطه وارون آن نامشخص است.

(۴) تابع f وارون پذیر نیست زیرا x^2-1 یک به یک نیست.

- ۴۵ - فرض کنید تابع f بر R مشتق پذیر است کدام گزینه برای تابع $u = f(x^2+y^2)$ صحیح است؟

$$x \frac{\partial u}{\partial x} - y \frac{\partial u}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0 \quad (2)$$

$$y \frac{\partial u}{\partial x} + x \frac{\partial u}{\partial y} = 0 \quad (3)$$

$$y \frac{\partial u}{\partial x} - x \frac{\partial u}{\partial y} = 0 \quad (4)$$

- ۴۶ - خطاهای

(۱) متنافرند.

(۲) متقاطع‌اند اما بر هم منطبق نیستند.

(۳) بر هم منطبق‌اند.

(۴) با هم موازی‌اند اما بر هم منطبق نیستند.

-۴۷ اگر $u = \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{x+y}$ در این صورت $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{2(x+y)} \quad (۱)$$

$$\frac{2(\sqrt{x} - \sqrt{y})}{x+y} \quad (۲)$$

$$-\frac{2(\sqrt{x} - \sqrt{y})}{x+y} \quad (۳)$$

$$-\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{2(x+y)} \quad (۴)$$

-۴۸ مقدار $\iint_R e^x \cos y dx dy$ که در آن $R = \{(x,y) | 0 \leq x \leq \pi, \frac{\pi}{e} \leq y \leq \frac{\pi}{\pi}\}$ برابر کدام است؟

$$\frac{1-e^\pi}{\pi} \quad (۱)$$

$$\frac{e^\pi - 1}{\pi} \quad (۲)$$

$$\frac{e^\pi}{\pi} \quad (۳)$$

$$\frac{e^\pi + 1}{\pi} \quad (۴)$$

-۴۹ مقدار $\iint_R \frac{x}{\sqrt{1+x^2+y^2}} dx dy$ که در آن $R = \{(x,y) | 0 \leq x \leq \pi, 0 \leq y \leq \frac{x^\pi}{\pi}\}$ کدام است؟

$$1 + \frac{\Delta}{\pi} \ln \Delta \quad (۱)$$

$$1 + \frac{\Delta}{\pi} \ln \Delta \quad (۲)$$

$$-1 + \frac{\Delta}{\pi} \ln \Delta \quad (۳)$$

$$-1 + \frac{\Delta}{\pi} \ln \Delta \quad (۴)$$

-۵۰ حاصل انتگرال نامعین $\int \sqrt{1+\delta^{rx}} dx$ کدام است؟

$$\frac{1}{\ln \delta} (\sqrt{1+\delta^{rx}} + \tgh^{-1}(1+\delta^{rx})) + C \quad (1)$$

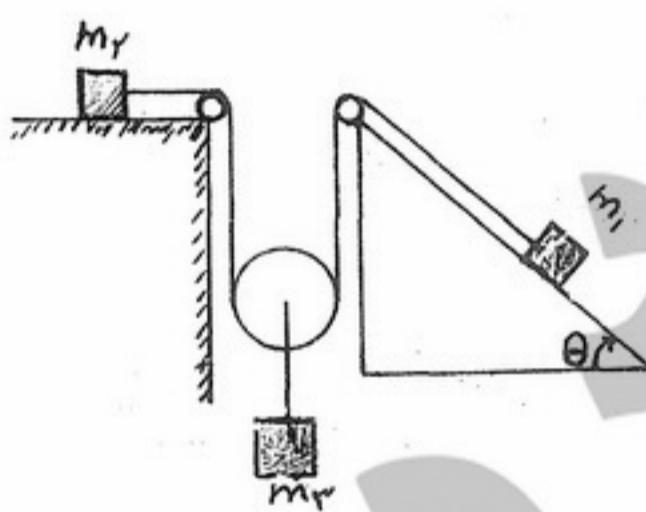
$$\frac{1}{\ln \delta} (\sqrt{1+\delta^{rx}} + \tg^{-1} \sqrt{1+\delta^{rx}}) + C \quad (2)$$

$$\frac{1}{\ln \delta} (\sqrt{1+\delta^{rx}} - \tgh^{-1} \sqrt{1+\delta^{rx}}) + C \quad (3)$$

$$\ln \delta (\sqrt{1+\delta^{rx}} - \tg^{-1} \sqrt{1+\delta^{rx}}) + C \quad (4)$$

-۵۱ در شکل زیر شتاب جرم m_2 چقدر است؟ سطوح بدون اصطکاک می‌باشد و فرض کنید $m_1 = m_2 = \frac{m}{2}$ از جرم نخ و

قرقره و اصطکاک محور قرقره چشم پوشی می‌شود. $\theta = 30^\circ$



$$\frac{g}{\lambda} \quad (1)$$

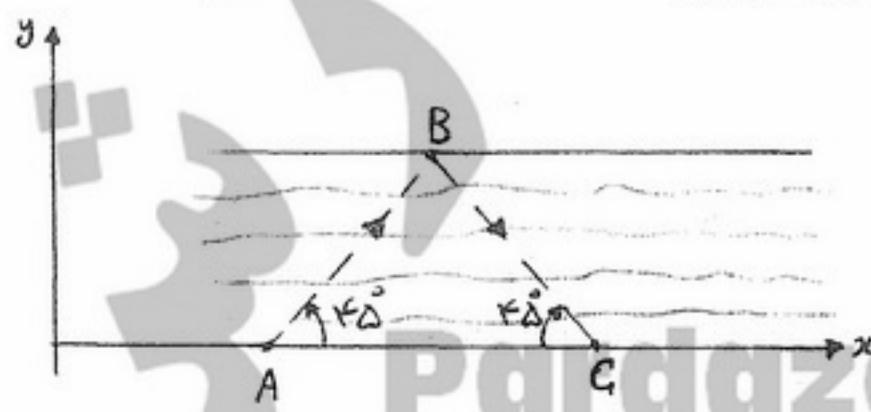
$$\frac{2g}{\lambda} \quad (2)$$

$$\frac{5g}{\lambda} \quad (3)$$

$$\frac{g}{2} \quad (4)$$

-۵۲ قایقی به جرم 300kg مطابق شکل ابتدا از نقطه A به نقطه B و سپس به نقطه C عزیمت می‌کند. اگر سرعت آب $5\frac{m}{s}$ باشد

سرعت قایق نسبت به آب بر حسب $\frac{m}{s}$ کدام است؟ سرعت قایق نسبت به آب در عزیمت از A به B را با سرعت قایق نسبت به آب در عزیمت از B به C برابر و در خلاف جهت هم در نظر بگیرید.



$$\bar{V} = 5\hat{i} \quad (1)$$

$$\bar{V} = 5\hat{j} \quad (2)$$

$$\bar{V} = 5\hat{i} + 5\hat{j} \quad (3)$$

$$\bar{V} = \sqrt{5}\hat{i} + \sqrt{5}\hat{j} \quad (4)$$

-۵۳

بالونی با جرم اولیه M با شتاب ثابت a بطور قائم رو به پایین حرکت می‌کند. چقدر جرم از بالون به بیرون انداده شود تا بالون بتواند با شتاب ثابت a رو به رو بالا حرکت کند؟

- $\frac{Ma}{g-a}$ (۱)
- $\frac{\gamma Ma}{g-a}$ (۲)
- $\frac{Ma}{g+a}$ (۳)
- $\frac{\gamma Ma}{g+a}$ (۴)

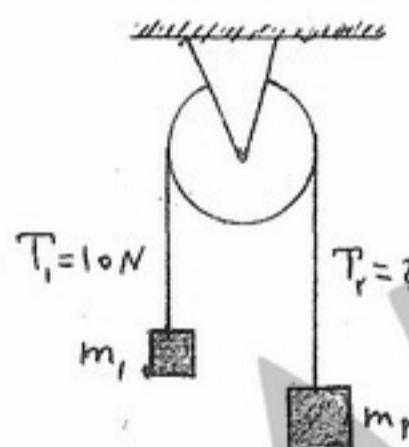
-۵۴

یک آجر روی یک میز چرخان افقی و به فاصله یک متری از محور چرخش آن قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک آن با میز 0° باشد، در چه سرعت زاویه‌ای بر حسب $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ آجر از روی میز چرخان به بیرون می‌افتد؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

-۵۵

در شکل زیر دستگاه از حال سکون رها می‌شود و پس از ۲ ثانیه وزنه m_1 به اندازه ۲ متر پائین می‌آید. اگر گشتاور لختی قرقره برابر 2kg.m° باشد، T چند نیوتن است؟ (از اصطکاک در محور قرقره صرفنظر شود.)



- ۹ (۱)
- ۱۱ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۱۸ (۴)

-۵۶

در شکل زیر وزن میله 10 نیوتن و طول آن 2 متر است. عکس العمل افقی H چند نیوتن است؟ ($\sqrt{3}=1,73$)

- ۲۰۰ (۱)
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۷۰ (۳)
- ۲۰۰ (۴)

-۵۷ در چه فاصله‌ای از سطح زمین شتاب گرانش $\frac{1}{16}$ مقدار آن در سطح کره زمین است؟

$$2R \quad (1)$$

$$4R \quad (2)$$

$$5R \quad (3)$$

$$8R \quad (4)$$

-۵۸ با فرض اینکه در جو زمین ρ چگالی هوا با فشار متناسب است و از تغییرات g هم صرفنظر شود، فشار P نسبت به ارتفاع y از سطح دریا چگونه تغییر می‌کند؟ P_0 و ρ_0 را فشار و چگالی هوا در سطح دریا فرض کنید.

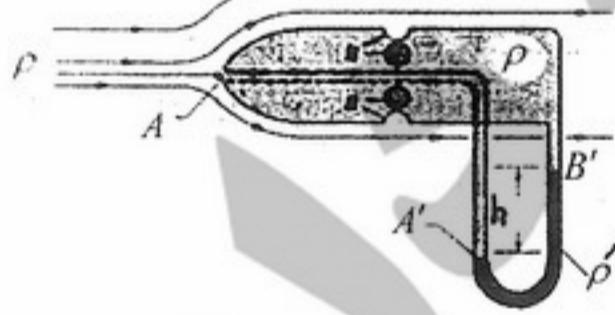
$$\rho gy \quad (1)$$

$$P_0 e + \left(\frac{\rho_0 gy}{P_0} \right) \quad (2)$$

$$P_0 e - \left(\frac{g P_0 y}{\rho_0} \right) \quad (3)$$

$$P_0 e - \left(\frac{\rho_0 gy}{P_0} \right) \quad (4)$$

-۵۹ در لوله پیتوت (شکل زیر)، تغییر ارتفاع سطح جیوه ناشی از سرعت سیال (هوای) در دهانه لوله برابر است با: (ρ' چگالی جیوه و ρ چگالی هوا است).



$$\sqrt{\frac{gh\rho'}{\rho}} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{\gamma gh\rho}{\rho'}} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{\gamma gh\rho'}{\rho}} \quad (3)$$

$$\sqrt{\frac{\gamma(\rho' - \rho)gh}{\rho}} \quad (4)$$

-۶۰ اگر لوله U شکل ساده‌ای محتوی جیوه باشد و در شاخه سمت راست آن $13/6 \text{ cm}$ آب ریخته شود، جیوه در شاخه سمت چپ

$$\text{نسبت به سطح اولیه اش} = \frac{g}{cm^3} \quad (1) \quad \rho = 13/6 \text{ cm} \quad (2) \quad \rho_{جیوه} = 1 \text{ cm} \quad (3)$$

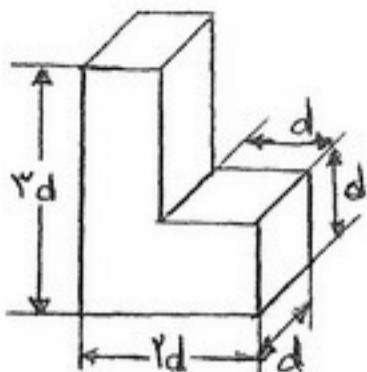
$$1 \quad (1)$$

$$0/75 \quad (2)$$

$$0/5 \quad (3)$$

$$0/25 \quad (4)$$

ظرفی مطابق شکل زیر پر از مایعی با چگالی $\frac{gr}{cm^3} = 2m$ باشد تفاوت نیروهایی که به وجه A و B وارد می‌شود چند کیلو پاسکال است؟



-۶۱ - کار انجام شده در انتقال یک بار نقطه‌ای $q = -20\mu C$ از مبدأ مختصات به نقطه $(4, 0, 0)$ در میدان الکتریکی

$$\vec{E} = \left(\frac{x}{2} + 2y \right) \hat{e}_x + 2x \hat{e}_y \text{ که در آن کمیت‌ها در واحد SI می‌باشند، چند میکروژول است؟}$$

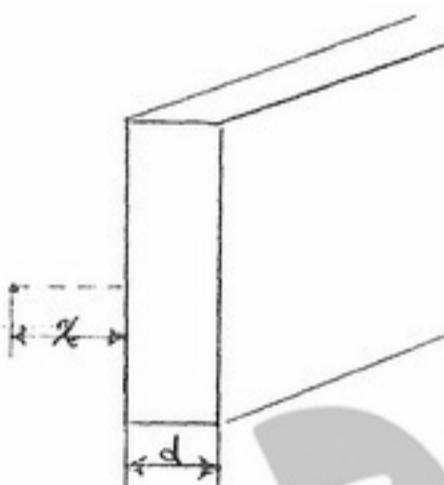
۲۴۰ (۱)

۲۰۰ (۲)

۸۰ (۳)

۴۰ (۴)

-۶۲ - تیغه دیالکتریک مسطح بسیار بزرگی به ضخامت d، بارالکتریکی با چگالی حجمی ρ و ثابت دیالکتریک k را در نظر بگیرید. اندازه میدان الکتریکی در نقطه‌ای خارج از تیغه و به فاصله x از آن کدام است؟



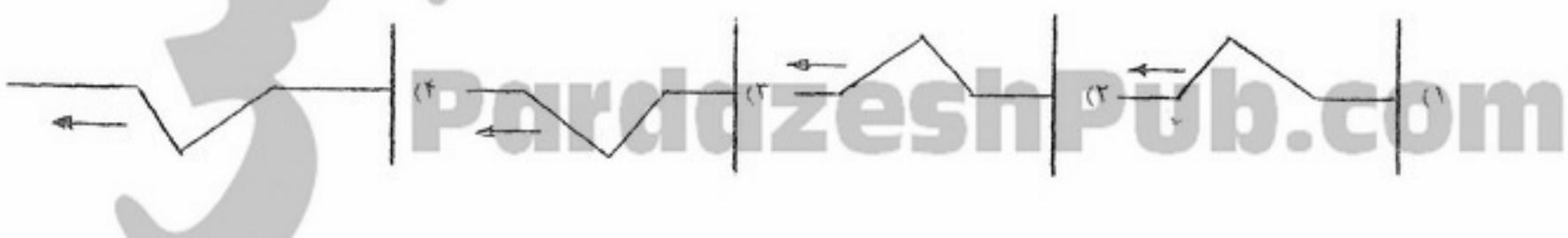
$$\frac{\rho d}{2\epsilon_0} \text{ (۱)}$$

$$\frac{\rho x}{2\epsilon_0} \text{ (۲)}$$

$$\frac{\rho}{\epsilon_0} \left(\frac{x}{k} + d \right) \text{ (۳)}$$

$$\frac{\rho}{2\epsilon_0} (d + 2x) \text{ (۴)}$$

-۶۳ - بالسی به شکل زیر در امتداد یک نخ محکم به سمت مانعی سخت منتشر می‌شود پس از برخورد با مانع این بالس به چه صورت در طول نخ باز می‌گردد؟



امواج کروی از یک چشم می‌گذرد که ۲۴ کیلو واتی در یک محیط همسانگرد غیرجاذب گسیل و منتشر می‌شود. شدت این امواج در

$$\text{فاصله } 2 \text{ متری از چشم می‌گذرد} \frac{W}{m^2} \text{ است؟}$$

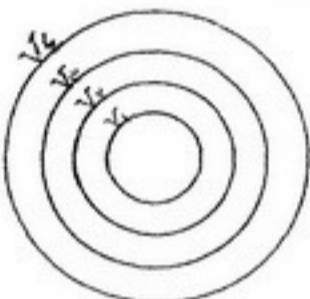
(۱) ۴۷۷

(۲) ۶۰۰۰

(۳) ۸۵۴

(۴) ۲۰۰۰

سطح هم پتانسیل شکل زیر را در نظر بگیرید. پتانسیل از مرکز به سمت خارج رو به کاهش است. اگر یک الکترون و یک پروتون را روی یکی از سطوح هم پتانسیل مثلاً V قرار دهیم، راجع به حرکت بارها چه می‌توان گفت؟



- (۱) الکترون به سمت پتانسیل بالاتر و پروتون به سمت پتانسیل کمتر می‌رود.
- (۲) الکترون به سمت پتانسیل پایین‌تر و پروتون به سمت سطح پتانسیل بیشتر می‌رود.
- (۳) هر دوبار حرکتی نمی‌کنند.
- (۴) هر دوبار به سمت سطح پتانسیل کمتر حرکت می‌کنند.

پتانسیل الکتریکی در صفحه $Z = 0$ به صورت $V(x, y) = e^{-x} \cos y$ داده شده است. میدان الکتریکی در نقطه $(0, \frac{\pi}{3})$ کدام است؟

$$-\frac{1}{2}\hat{i} - \frac{1}{2}\hat{j} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{1}{2}\hat{j} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{2}\hat{i} - \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j} \quad (3)$$

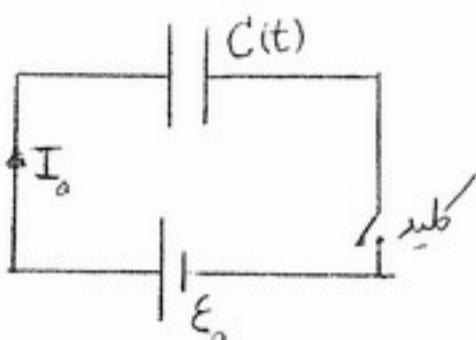
$$\frac{1}{2}\hat{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\hat{j} \quad (4)$$

ورقهای نازک از آلومینیم مطابق شکل میان صفحات یک خازن قرار گرفته است. در اثر ورود این ورقه ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟



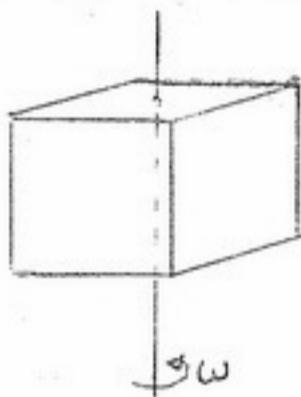
- (۱) نصف می‌شود.
- (۲) دو برابر می‌شود.
- (۳) تغییری نمی‌کند.
- (۴) ظرفیت نهایی خازن بستگی به مکان صفحه فلزی دارد.

-۶۹- یک خازن با ظرفیت متغیر $C(t)$ در یک مدار بسیار ساده طبق شکل بیک باطری با نیروی محرکه ثابت E متصل می‌گردد و در نتیجه جریان ثابت در مدار بسقدار I_0 برقرار می‌گردد. چه رابطه‌ای بین توان انرژی الکتریکی که باطری بمدار فرستد و توان انرژی الکتریکی ذخیره شده درون خازن وجود دارد؟



- (۱) همانطوری که خوب می‌دانیم تمام الکتریکی باطری درون خازن ذخیره می‌گردد.
- (۲) نصف توان انرژی الکتریکی باطری در خازن ذخیره می‌شود و نصف دیگر آن صرف کار روی عامل خارجی تغییرات ظرفیت خازن می‌گردد.
- (۳) فقط یک سوم توان انرژی الکتریکی باطری درون خازن ذخیره می‌گردد و بقیه آن صرف اتصال قرار می‌گیرد.
- (۴) فقط یک سوم توان انرژی الکتریکی باطری درون خازن ذخیره می‌گردد و دو سوم بقیه آن صرف کار روی عامل خارجی تغییرات ظرفیت خازن می‌گردد.

-۷۰- یک مکعب به اضلاع $2a$ حول یک محور گذرا از مرکز و عمود بروجه آن با سرعت زاویه‌ای ω در حال دوران می‌باشد. بار کل Q به طور یکنواخت داخل این مکعب توزیع شده است. گشتاور دوقطبی مغناطیسی این مکعب مربع چقدر است؟



(۱) صفر

$$\frac{1}{2\pi} Q \omega a^2 \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4\pi} Q \omega a^2 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{8\pi} Q \omega a^2 \quad (۴)$$

- ۷۱- عرض جغرافیایی صفر درجه در کجا قرار دارد؟
 ۱) قطب جنوب ۲) قطب شمال
- ۷۲- مروارید و یاقوت به ترتیب دارای کدام ترکیب‌اند؟
 ۱) آهکی - اکسیدی ۲) آهکی - سیلیسی
- ۷۳- سولفات سدیم آبدار طبیعی نام کدام کانی است؟
 ۱) آلونیت ۲) انگلزیت
- ۷۴- جورشدگی بد متعلق به کدام رسوبات است؟
 ۱) آبرفتی ۲) بادی
- ۷۵- تخلخل سنگ‌ها موجب
 ۱) افزایش سرعت امواج P زلزله می‌شود.
 ۳) مانع عبور امواج نوع S می‌شود.
- ۷۶- فشار لیتواستاتیک در زمین چه نقشی بازی می‌کند؟
 ۱) جهت یافتنی در سنگ ایجاد می‌کند.
 ۳) دمای ذوب سنگ‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۷۷- چرا زمین لرزه در اعماق زیاد (بیش از ۷۰۰ کیلومتر) زمین رخ نمی‌دهد؟
 ۱) پدیده سایه مانع از بروز زلزله است.
 ۳) زیرا هسته خارجی زمین به حالت مایع است.
- ۷۸- مقیاس ریشرت معادل زلزله است و در ارتباط با
 ۱) بزرگی - بزرگترین دامنه موج ثبت شده به وسیله زلزله نگاشت است.
 ۲) شدت - بزرگترین دامنه موج ثبت شده به وسیله زلزله نگاشت است.
 ۳) بزرگی - حداکثر میزان خسارات وارد به ساختمان‌ها است.
 ۴) شدت - حداکثر میزان خسارات وارد به ساختمان‌ها است.
- ۷۹- ضخامت پوسته زمین ایران در کدام ناحیه زیادتر است؟
 ۱) البرز ۲) ایران مرکزی
 میلی گال واحد اندازه‌گیری کدام یک در زمین است؟
 ۱) سنجش سختی
 ۳) سنجش مقاومت الکتریکی
- ۸۰- یک مقنی با تجویه قنات را در کجا حفر می‌کند؟
 ۱) در کف دره‌ها
 ۳) در دامنه زمین‌های آبرفتی
- ۸۱- کوه یخ
 ۱) آب چشم‌های آپشان یخ بسته در مناطق یخچالی است
 ۲) سنگ‌های بسیار بزرگی که به وسیله حرکت یخ جابه جا و نقل مکان کرده است
 ۳) قطعات بزرگ یخ شناور در آب دریا است
 ۴) کوه‌های مناطق قطبی که دائمًا از برف و یخ پوشیده است
- ۸۲- گازهای مهم گلخانه‌ای که در افزایش دمای هوا دخالت بیشتری دارند کدامند؟
 ۱) فقط CO_2
 ۲) $\text{CH}_4, \text{H}_2\text{O} - \text{CO}_2$
 ۳) $\text{N}_2, \text{CH}_4 - \text{CO}_2$
- ۸۳- علت اصلی پیدایش فصول چهارگانه در زمین کدام است؟
 ۱) تمایل محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن به دور خورشید
 ۲) تغییر فاصله زمین از خورشید در طی حرکت انتقالی آن
 ۳) تأثیرات تغییرات توفان‌های خورشیدی در طی حرکت انتقالی زمین
 ۴) تغییرات افزایش طول مدت ساعات شب و روز در سال
- ۸۴- نیروی کوریولیس جریان‌های سطحی زمین را به کدام سمت منحرف می‌کند؟
 ۱) شمال ۲) جنوب
 ۳) غرب



شکل مقابل معرف کدام نوع گسل است؟

- (۱) امتداد لغزش
- (۲) رانده
- (۳) عادی
- (۴) معکوس

-۸۶

خرش یا Creep نوعی:

- (۱) حرکت ثقلی لایه‌ای سنگی در امتداد سطح لایه‌بندی است.
- (۲) حرکت ثقلی آرام خاک به سمت پائین دامنه است.
- (۳) لغزش توده خاک در امتداد یک سطح منحنی است.
- (۴) حرکت توده گل روان در دامنه به علت باران شدید.

-۸۷

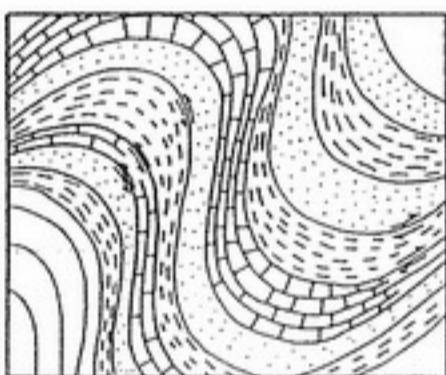
در کدام شکل گسل از نوع چپ گرد است؟



شکل مقابل معرف کدام چین خوردگی است؟

- (۱) ایزوکلنسیال
- (۲) برشی
- (۳) جریانی
- (۴) مقاوم

-۸۹



گل سفید از اجتماع پوسته کدام یک حاصل می‌شود؟

- (۱) رادیولرها
- (۲) نرم تنان
- (۳) دیاتمه‌ها

-۹۰

در ترکیب گازهای آتش‌فشاری به ترتیب کدام بیشتر و کدام کمتر است؟

- (۱) بخار آب- هیدروژن

-۹۱

- (۲) دی اکسیدکربن- متواکسید کربن

-۹۲

در ترکیب پلازیو کلازا به غیر از سیلیس و آلومین، کدام اکسیدها مهم‌ترند؟

- (۱) K_2O, CaO

-۹۳

- (۲) Na_2O, CaO

-۹۴

- (۳) $CaO - K_2O - Na_2O$

-۹۵

- (۴) آخرين دوره ترشیاری است.

اصطلاح پالتوژن مربوط به.....

- (۱) ابتدای دوره کواترنری است.

- (۲) سه دوره اول ترشیاری است.

کربن ۱۴، بر اثر بمباران اشعه کیهانی با..... نیتروژن ۱۴ بوجود می‌آید.

- (۳) سه دوره کواترنری است.

- (۴) آخرین دوره ترشیاری است.

آخرین دوره ترشیاری است.

نام قدیمی‌ترین چین خودگی عمر زمین است.

کربن ۱۴، بر اثر بمباران اشعه کیهانی با..... نیتروژن ۱۴ بوجود می‌آید.

خروج پروتون از هسته

جذب پروتون به وسیله هسته

آلیت ماحصل کدام رسوبات هستند؟

(۱) آلی- شیمیابی

(۲) تخریبی

(۳) شیمیابی

(۴) آلی- شیمیابی

- ۹۶ کدام ترتیب تشکیل ذخائر رگه‌ای هیدروترمال از عمق به سطح است؟
- اپی‌ترمال-مزوترمال - هیپو‌ترمال
 - هیپو‌ترمال - اپی‌ترمال - مزو‌ترمال
 - مزو‌ترمال - اپی‌ترمال - هیپو‌ترمال
 - هیپو‌ترمال - مزو‌ترمال - اپی‌ترمال
- ۹۷ چرخه ویلسون کدام است؟
- شروع تشکیل یک بزرگناودیس و محو آن بر اثر کوهزایی
 - مراحل ایجاد یک ریفت قاره‌ای و تبدیل آن به حوضه اقیانوسی
 - مراحل تغییر یک نوار مغناطیسی معکوس و تبدیل آن به نوار عادی در کف اقیانوس
 - شروع باز شدن یک حوضه اقیانوسی و بسته شدن آن در حاشیه قاره میلوئیت از دگرگونی سنگ‌های بوجود می‌آید.
- ۹۸ ۱) دینامیکی- آذرین ۲) هیدروترمال - گرانیتی ۳) مجاورتی- گرانیتی کوهزایی لارامید در چه زمانی رخ داده است؟
- ۹۹ ۱) آنسن پایانی ۲) ژوراسیک پایانی ۳) کرتاسه پایانی نودول‌های منگنز چه منشایی دارند و در کدام محیط بیشتر دیده می‌شوند؟
- ۱۰۰ ۱) تخریبی- پلاسرهای ساحلی ۲) شیمیایی- کف غارهای آهکی ۳) شیمیایی- اعمق زیاد کف اقیانوس

- ۱۰۱ کدام گزینه در مورد انتگرال نامتعارف (غیرعادی) $\int_{0}^{+\infty} (x^2 - x)e^{-x} dx$ صحیح است؟
- واگرا است.
 - همگرا به یک است.
 - همگرا به صفر است.
 - همگرا به ۲ است.
- ۱۰۲ مقدار $\int_C \frac{(x+y)dx - (x-y)dy}{x^2 + y^2}$ که در آن C منحنی به معادله $x^2 + y^2 = a^2$ است و در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت طی می‌شود، برابر است با:
- -4π
 - -2π
 - صفر
 - 4π

-۱۰۳) انتگرال $\iint_S (\operatorname{curl} \vec{F}) \cdot \vec{n} ds$ که در آن S اجتماع دو رویه $x^r + y^r + (z-1)^r = 1$ و S_r به معادله $z = 2$ برای $1 \leq z \leq 2$ است که در آن S به معادله $x^r + y^r + (z-1)^r = 1$ و S_r به معادله $z = 2$ برای $1 \leq z \leq 2$ است.

معادله $\vec{F}(x, y, z) = (zx + z^r y + x, z^r yx + y, z^r x^r)$ میدان برداری \vec{F} باشد برابر است با:

(۱) صفر

 $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳)

۱ (۴)

-۱۰۴) $\int_0^\pi \frac{\sin^r kx}{\sin x} dx$ که در آن k عدد صحیح دلخواهی است، برابر است با:

-۱ (۱)

(۲) صفر

۱ (۳)

(۴) به مقدار k بستگی دارد.

-۱۰۵) مشتق $f(x, y, z) = x^r - xy^r - z$ کدام است؟ $\vec{A} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$ در $p_0(1, 1, 0)$ و در جهت بردار

 $\frac{2}{\sqrt{7}}$ (۱) $\frac{3}{\sqrt{7}}$ (۲) $\frac{4}{\sqrt{7}}$ (۳) $\frac{6}{\sqrt{7}}$ (۴)

-۱۰۶ مقدار $\iint_D \frac{1}{(x+y+1)^2} dy dx$ که در آن D محدود به خط $y=x$ و سهمی $y=x^2$ است، کدام است؟

$\ln 2 - \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ (۱)

$\frac{1}{2} \ln 2 - \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ (۲)

$-\ln 2 + \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ (۳)

$-\frac{1}{2} \ln 2 + \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ (۴)

-۱۰۷ مجموع سری $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sum_{k=0}^n (k)}$ کدام است؟

۱ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

- ۱۰۸ هرگاه $|x| + |y|$ در $(0,0)$ آنگاه $f(x,y) = |x| + |y|$ در $(0,0)$ پیوسته نیست و مشتقات جزئی نیز در $(0,0)$ موجود نیستند.
- ۱) پیوسته و دارای مشتقات جزئی پیوسته در $(0,0)$ میباشد.
- ۲) پیوسته هست ولی مشتقات جزئی آن در $(0,0)$ موجود نیستند.
- ۳) پیوسته نیست ولی مشتقات جزئی در $(0,0)$ موجوداند.

-۱۰۹ فرض کنیم $\begin{cases} u=u(x,y) \\ v=v(x,y) \end{cases}$ نسبت به هر یک از متغیرها توابعی مشتق پذیر باشند. هرگاه معادلات

به کدام معادلات تبدیل میشود؟

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y} \\ \frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y} \end{cases}$$

$\frac{\partial v}{\partial r} = -\frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial \theta}, \quad \frac{\partial u}{\partial r} = \frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial \theta}$ (۱)

$\frac{\partial v}{\partial r} = \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial \theta}, \quad \frac{\partial u}{\partial r} = -\frac{1}{r} \frac{\partial v}{\partial \theta}$ (۲)

$\frac{\partial v}{\partial r} = \sin \theta \frac{\partial u}{\partial \theta}, \quad \frac{\partial u}{\partial r} = \cos \theta \frac{\partial v}{\partial \theta}$ (۳)

$\frac{\partial v}{\partial r} = \cos \theta \frac{\partial u}{\partial \theta}, \quad \frac{\partial u}{\partial r} = \sin \theta \frac{\partial v}{\partial \theta}$ (۴)

- ۱۱۰- فرض کنید ناحیه A محدوده دایره‌های $x^2 + y^2 = 4$ و $x^2 + y^2 = 1$ باشد. در اینصورت $\iint_A e^{x^2+y^2} dy dx$ برابر است با.

$$\pi e^4 (e^4 - 1) \quad (1)$$

$$\pi e (e^4 - 1) \quad (2)$$

$$\pi e (e^4 - 1) \quad (3)$$

$$\pi e^4 (e^4 - 1) \quad (4)$$

- ۱۱۱- جسمی به وزن 5 N از حالت سکون در مایعی غلیظ شروع به پایین آمدن می‌کند. اگر نیروی خالص به طرف پایین بر جسم 3 N باشد و نیروی مقاومت در مقابل حرکت آن $\bar{F} = -5\bar{V}$ باشد که در آن \bar{V} سرعت جسم است، در لحظه‌ای

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ متر بر ثانیه} \text{ است. شتاب آن چند } \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ است?}$$

$$8 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$10 \quad (4)$$

- ۱۱۲- ذره‌ای در یک میدان نیروی مرکزی $F(r) = \frac{-k}{r^3} e^{-\frac{r}{a}}$ حرکت می‌کند. k و a اعداد ثابت می‌باشند. شرط پایداری مدارهای دایروی برای این ذره کدام است؟ r فاصله ذره از مرکز نیرو است.

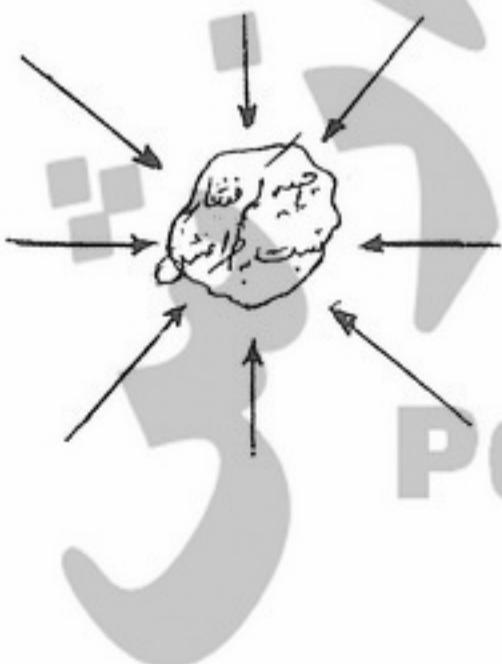
$$r < a \quad (1)$$

$$r > a \quad (2)$$

$$r > 6a \quad (3)$$

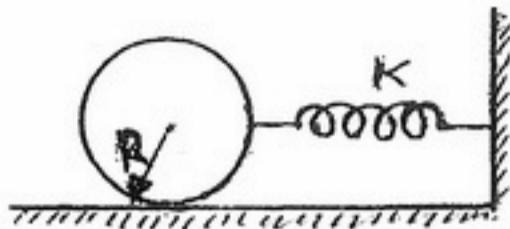
$$r < 6a \quad (4)$$

- ۱۱۳- وقتی در ناحیه‌ای در سطح دریا یا اقیانوس فشار نسبت به اطراف کاهش پیدا می‌کند، هوا با سرعت و بصورت توفان به آن ناحیه سرازیر می‌گردد. غالباً چنین طوفانی در یک چنین ناحیه دریا تولید یک گرداب بسیار وسیعی از آب می‌کند که سرعت چرخیدن بسیار بالایی داشته و ارتفاع لبه‌های گرداب نسبت به اطرافش نسبتاً زیاد (و در حدود چندین متر) می‌باشد. یعنی در یک چنین ناحیه‌ای آب دارای تکانه زاویه‌ای بسیار زیادی می‌شود. منشاء اساسی تولید چنین گردابهای وسیع با تکانه زاویه‌ای بسیار زیاد چیست؟



- (۱) نیروی گریز از مرکز تولید شده از چرخیدن زمین بدور خودش
- (۲) امواج طبیعی جریان آبهای بسیار عمیق در دریاها و اقیانوسها
- (۳) جاذبه کرده ماه که همواره جذر و مد آبهای سطح زمین را بهمراه دارد.
- (۴) حرکت دورانی کره زمین بدور خودش که منجر به ایجاد نیروی کوریولیس می‌شود.

- 114- استوانه توپی به جرم M و شعاع R ($I = \frac{MR^2}{2}$) را به یک فنر افقی و با جرم ناچیز وصل می‌کنیم که بتواند در روی یک سطح افقی مطابق شکل بدون لغزش بغلند. K ثابت فنر است. اگر دستگاه را در حالتی که فنر به اندازه X کشیده شده است رها کنیم، زمان تناوب مرکز جرم استوانه کدام است؟



$$2\pi\sqrt{\frac{k}{M}} \quad (1)$$

$$2\pi\sqrt{\frac{3M}{k}} \quad (2)$$

$$2\pi\sqrt{\frac{3M}{2k}} \quad (3)$$

$$2\pi\sqrt{\frac{2k}{3M}} \quad (4)$$

- 115- g شتاب گرانشی در ته یک تونل عمودی معدنی به عمق D بر حسب g_s شتاب گرانشی در سطح زمین کدام است؟ R شعاع کره زمین است؟

$$g = g_s \left(1 - \frac{R}{D}\right) \quad (1)$$

$$g = g_s \left(1 - \frac{D}{R}\right) \quad (2)$$

$$g = g_s \left(1 - \frac{D^2}{R^2}\right) \quad (3)$$

$$g = g_s \left(1 - \frac{R^2}{D^2}\right) \quad (4)$$

- 116- بار نقطه‌ای q به فاصله‌ی $2d$ از مرکز یک پوسته کروی رسانا به شعاع d که متصل به زمین است قرار دارد. اندازه نیروی وارد از طرف کره به بار نقطه‌ای چقدر است؟

$$\frac{18}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{d^2} \quad (1)$$

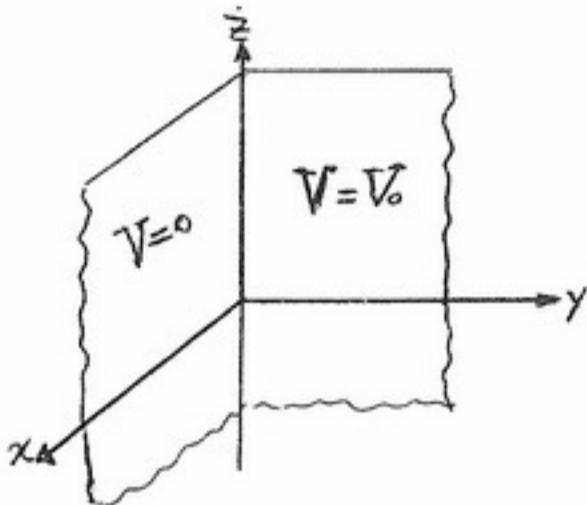
$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{d^2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{18\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{d^2} \quad (3)$$

$$\frac{2}{9\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{d^2} \quad (4)$$

PardazeshPub.com

-۱۱۷- دو صفحه، رسانای بزرگ با هم زاویه‌ی 90° درجه می‌سازند. یکی از صفحه‌ها در بتناسیل صفر و دیگری در بتناسیل V قرار دارد. مقدار میدان الکتریکی در داخل صفحه‌ها کدام است؟ (\vec{E}_ϕ , $\hat{\vec{e}}_r$, $\hat{\vec{e}}_\theta$, $\hat{\vec{e}}_\varphi$ برداریکه‌های مربوط به مختصه‌های r و φ در دستگاه مختصات استوانه‌ای هستند).



$$-\frac{2}{\pi} V_0 \hat{\vec{e}}_r \quad (1)$$

$$-\frac{2}{\pi r} V_0 \hat{\vec{e}}_\varphi \quad (2)$$

$$+\frac{2}{\pi} V_0 \hat{\vec{e}}_r \quad (3)$$

$$+\frac{2}{\pi r} V_0 \hat{\vec{e}}_\varphi \quad (4)$$

-۱۱۸- گشتاور (ممان) دوقطبی الکتریکی یک پوسته کروی به شعاع a که دارای چگالی سطحی بار الکتریکی $\sigma = \sigma_0 \cos\theta$ می‌باشد کدام است؟ (θ زاویه بردار مکان یک نقطه با محور Z می‌باشد).

(۱) صفر

$$-\frac{4}{3}\pi R^2 \sigma_0 \hat{k} \quad (2)$$

$$-\frac{4}{3}\pi R^2 \sigma_0 \hat{k} \quad (3)$$

$$4\pi R^2 \sigma_0 \hat{k} \quad (4)$$

-۱۱۹- اگر میدان الکتریکی از محیطی با ثابت دی الکتریک $\epsilon_3 = 2$ با زاویه $\theta_1 = 45^\circ$ وارد محیط دومی با ثابت دی الکتریک $\epsilon_2 = 6$ شود. زاویه θ_2 که تحت آن زاویه میدان الکتریکی به محیط دوم وارد می‌شود کدام است؟ (زوايا نسبت به خط قائم بر فصل مشترک محیط در نظر گرفته شده است).

$$\tan^{-1}(3) \quad (1)$$

$$\tan^{-1}(\frac{1}{3}) \quad (2)$$

$$\sin^{-1}(\frac{1}{3}) \quad (3)$$

$$\sin^{-1}(\frac{\sqrt{2}}{3}) \quad (4)$$

-۱۲۰- اگر \vec{E} میدان الکتریکی، \vec{B} میدان مغناطیسی، \vec{H} بردار جابه‌جایی، \vec{D} بردار شدت مغناطیسی، ρ چگالی بار الکتریکی و \vec{j} چگالی جریان الکتریکی باشد کدام رابطه در حالت کلی نادرست است؟

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad (1)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0 \quad (2)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{j} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0 \quad (3)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad (4)$$

-۱۲۱

در دماستن گازی با حجم ثابت، کدام گاز برای استفاده در مخزن دماستن برتری دارد؟

- (۱) هوا
- (۲) هیدروژن
- (۳) هلیوم
- (۴) نیتروژن

-۱۲۲

کدام کمیت ترمودینامیکی متغیر حالت یک سیستم ترمودینامیکی نیست؟

- (۱) آنتروپی
- (۲) انرژی داخلی
- (۳) دما
- (۴) گرما

-۱۲۳

گرمای ویژه مولی یک جامد به صورت $C = A + BT^2$ با دما تغییر می‌کند که A و B مقادیر ثابتی هستند مقدار حرارت لازم برای تغییر دمای دومول از این جسم از دمای T_0 به $2T_0$ کدام است؟

$$\begin{aligned} & 2AT_0 + \frac{14B}{3}T_0^3 \quad (1) \\ & 2AT_0 + 2BT_0^2 \quad (2) \\ & AT_0 + BT_0^2 \quad (3) \\ & 2AT_0 + \frac{9}{2}BT_0^2 \quad (4) \end{aligned}$$

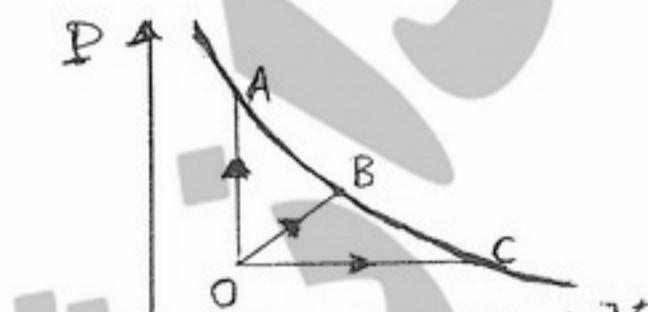
-۱۲۴

درب یک ظرف می‌باشد دارای چه جرمی باشد تا آب در این ظرف در دمای 110°C به جوش آید؟ فرض کنید که درب به صورت یک مربع با ضلع 20 cm باشد. فشار جو را 10 kPa ، فشار اشباع آب در دمای 110°C را برابر با 121 kPa و شتاب گرانش را $g = 10\text{ ms}^{-2}$ در نظر بگیرید.

- (۱) 0.8 kg
- (۲) 8 kg
- (۳) 80 kg
- (۴) 100 kg

-۱۲۵

سه گاز ایده‌آل مشابه با تعداد مولی‌های یکسان از حالت O طی سه فرایند متفاوت به حالت‌های A و B و C . که هر سه در دمای یکسان T هستند، تحول می‌یابد. رابطه بین گرمای مبادله شده در هر کدام از تحول‌ها که در شکل نشان داده شده است چگونه است؟



- (۱) $Q_{OA} > Q_{OB} > Q_{OC}$
- (۲) $Q_{OA} = Q_{OB} = Q_{OC}$
- (۳) $Q_{OA} < Q_{OB} < Q_{OC}$
- (۴) $Q_{OA} = Q_{OC} > Q_{OB}$

-۱۲۶- یک مخزن صلب با حجم V_1 حاوی یک گاز کامل با فشار P_1 در دمای T_1 می‌باشد و توسط یک شیر به مخزن صلب دیگری حاوی همان گاز و با نصف حجم مخزن اول در فشار P_2 و دمای T_2 متصل است. شیر باز می‌شود و دو مخزن به یک حالت تعادل در دمای T_3 می‌رسند. در این حالت فشار چه مقدار است؟

$$\left(\frac{P_1}{T_1} + \frac{P_2}{T_2}\right) T_3 = 0 \quad (1)$$

$$\left(\frac{P_1}{T_1} + \frac{P_2}{T_2}\right) T_3 = 0 \quad (2)$$

$$\left(\frac{P_1}{T_1} + \frac{P_2}{T_2}\right) \frac{T_3}{3} = 0 \quad (3)$$

$$\left(\frac{P_1}{T_1} + \frac{P_2}{T_2}\right) \frac{T_3}{3} = 0 \quad (4)$$

-۱۲۷- انبساط بی‌dro یک گاز ایده‌آل

- (۱) با افزایش دمای گاز همراه است.
- (۲) با افت دمای گاز همراه است.
- (۳) تاثیری بر دمای گاز ندارد.
- (۴) بستگی به مقدار گاز با افزایش یا کاهش دما همراه است.

-۱۲۸- چند میلی بار تغییر فشار نیاز است که حجم مقدار معینی از آب را در حد یک درصد، به طور بی‌dro، کاهش دهیم؟ تراکم-

پذیری آب در دمای آزمایشگاه حدود 5×10^{-8} بر پاسکال است.

(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۲۴۰۰

(۴) ۴۰۰۰

-۱۲۹- ضریب تکفسار انبساط حجمی گاز ایده‌آل با معادله حالت تعادل $PV = Nk_B T$ کدام است؟

$$\frac{1}{P} \quad (1)$$

$$\frac{1}{P^2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{T} \quad (3)$$

$$\frac{1}{T^2} \quad (4)$$

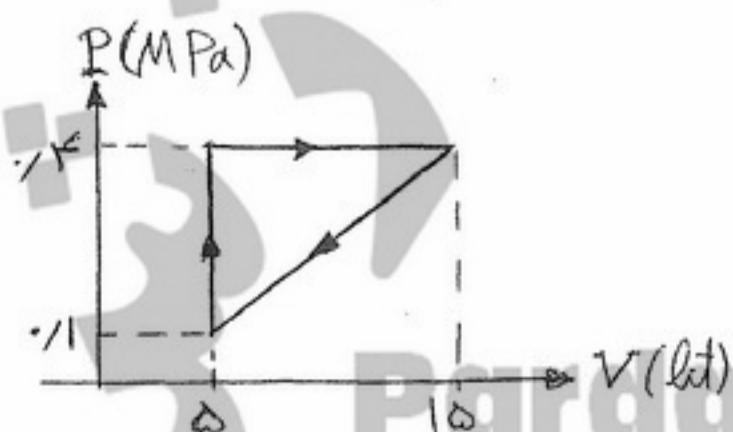
-۱۳۰- در یک ماشین گرمایی مبادله کار و گرما فقط از طریق مقداری گاز کامل تک اتمی انجام می‌شود. شکل زیر چرخه این ماشین است. بازده این ماشین تقریباً چند درصد است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۰



-۱۲۱

دو یخچال که براساس سیکل کارنو کار می‌کنند، به صورت سری بین دو منبع سرد و گرم با دمای T_L و T_H قرار دارند. انرژی خروجی از یخچال اول به عنوان انرژی گرمایی ورودی به یخچال دوم به کار می‌رود. اگر ضریب کارایی (coefficient of performance) دو یخچال یکسان باشد، کدام رابطه بین دمای میانی T و دمای T_H ، T_L درست است؟

$$T = T_L T_H \quad (1)$$

$$T = 2T_L T_H \quad (2)$$

$$T^* = 2T_L T_H \quad (3)$$

$$T^* = T_L T_H \quad (4)$$

-۱۲۲

پنجره یک خانه با مساحت $2m^2$ در دمای $22^\circ C$ قرار دارد. در خارج از پنجره باد با دمای $20^\circ C$ در حال وزیدن است. اگر ضریب انتقال حرارت جابجایی $h=100 W m^{-2} K$ باشد، میزان کل آهنگ اقلاف گرما از طریق پنجره چند کیلو وات است؟

(۱) ۰/۴

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۴۰

-۱۲۳

یک کره توپرسی به شعاع 10cm و دمای $227^\circ C$ در یک محفظه تخلیه شده از هوا که دیواره‌های آن در $127^\circ C$ قرار دارد جای داده شده است. آهنگ انتقال انرژی تابشی میان کره مسی و دیواره تقریباً چند وات است؟

$$(a_{cu} = 0,02, \sigma = 56 \frac{nW}{m^2 \cdot K^4}, C_p = 2,1 \frac{KJ}{kg \cdot K}, \rho_{cu} = 1,9 \frac{gr}{cm^3}) \quad (1)$$

$$7,65 \quad (2)$$

$$2,77 \times 10^{-9} \quad (3)$$

$$1,3 \times 10^{-9} \quad (4)$$

-۱۲۴

از انتهای باریک لوله شیشه‌ای مطابق شکل که انتهای کوتاه آن بسته است جیوه به داخل آن می‌ریزیم و در نتیجه هوا در آن محبوس می‌شود. آنقدر جیوه در لوله می‌ریزیم تا در قسمت سمت راست جیوه تا سر پر شود. و در این حالت ارتفاع جیوه لوله سمت چپ(بخش کوتاه) تقریباً چند سانتی متر است؟ طول قسمت‌های بلند و کوتاه به ترتیب 1متر و 5cm و فشار هوا در محیط یک اتمسفر است.

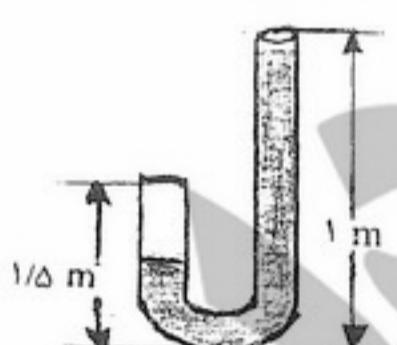
$$g = 10 \frac{m}{s^2} \quad (1)$$

۱۲/۵

۲۵

۳۷/۵

۵۰



-۱۲۵

یک حباب صابون دارای کشش سطحی S است. به طوری که این حباب در یک حلقة فلزی با قطر d به صورت مسطح قرار می‌گیرد. سپس به داخل حلقه دمیده می‌شود تا حباب صابون به صورت یک نیمکره به قطر d درآید. کار مورد نیاز برای این تغییر شکل کدام است؟

$$S\pi d^2 \quad (1)$$

$$2S\pi d^2 \quad (2)$$

$$\frac{S\pi d^2}{4} \quad (3)$$

$$\frac{S\pi d^2}{2} \quad (4)$$

- ۱۳۶- کدام عبارت در مورد یک سیستم منزوی صحیح است؟
- (۱) آنتروپی هیچ گاه افزایش نمی‌یابد.
 - (۲) آنتروپی همیشه ثابت است.
 - (۳) آنتروپی همیشه افزایش می‌یابد.
 - (۴) آنتروپی هیچ گاه کاهش نمی‌یابد.
- ۱۳۷- افزایش آنتروپی جهان ناشی از عبور جریان الکتریکی از یک مقاومت $10\ \Omega$ در دمای ثابت 27°C در مدت یک ثانیه $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ است. شدت جریان عبوری از مقاومت الکتریکی چند آمپر است؟
- (۱) $0/9$
 - (۲) $1/5$
 - (۳) 2
 - (۴) 6
- ۱۳۸- در فرایند به هم زدن نامنظم یک مایع چسبنده که از نظر حرارتی عایق‌بندی شده آنتروپی سیستم و آنتروپی محیط افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد
- (۱) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد
 - (۲) افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند
 - (۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد
 - (۴) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند
- ۱۳۹- برای یک سیستم در یک فرایند هم فشار (تک فشار) تغییر آنتالپی است.
- (۱) صفر
 - (۲) با کار انتقال یافته برابر
 - (۳) با تغییر آنتروپی برابر
 - (۴) با گرمای انتقال یافته برابر
- ۱۴۰- اگرتابع ترمودینامیکی به شکل $F_m = -\frac{U}{T} + S$ تعریف شود که U انرژی داخلی، S آنتروپی و T دمای سیستم است.
- تغییرات کوچک dF_m کدام است؟
- (۱) $\frac{U}{T^2}dT + \frac{P}{T}dV$
 - (۲) $\frac{U}{T^2}dT + \frac{V}{T}dP$
 - (۳) $\frac{U}{T^2}dT - \frac{P}{T}dV$
 - (۴) $\frac{U}{T^2}dT - \frac{P}{T}dV + \frac{V}{T}dP$

- ۱۴۱ تواویی نسبی یک توده هوا در یک چارچوب چرخان چقدر است؟
 ۱) برابر سرعت زاویه‌ای نسبی آن
 ۲) برابر نصف سرعت زاویه‌ای نسبی آن
 ۳) دو برابر سرعت زاویه‌ای مطلق آن
 ۴) مطلق سرعت زاویه‌ای میانی معمولاً تواویی چه حالتی دارد؟
- ۱۴۲ در یک مرکز پرسشار در عرضهای میانی معمولاً تواویی مطلق چه حالتی دارد؟
 ۱) صفر است.
 ۲) منفی است.
 ۳) مثبت است.
 ۴) افزایشی است.
- ۱۴۳ مقدار تابش شبانه در چه منطقه‌ای نسبت به سایر مناطق کمتر است؟
 ۱) بیابانی
 ۲) جنگلی
 ۳) خشک کویری
 ۴) دریابی
- ۱۴۴ معمولاً آهنگ کاهش دمای جو با ارتفاع کلوین بر کیلومتر تغییر می‌کند.
 ۱) ۳
 ۲) ۴/۵
 ۳) ۶/۵
 ۴) ۱۰
- ۱۴۵ جوی با گرادیان قائم دمای صفر، حدوداً دارای چه پریود شناوری است؟
 ۱) ۱/۵ دقیقه
 ۲) ۵ دقیقه
 ۳) ۹ دقیقه
 ۴) بینهایت دقیقه
- ۱۴۶ اگر دما در جو با ارتفاع $Z = 500 \text{ m}$ تغییر کند، جو خشک دارای چه حالتی است؟
 ۱) پایدار
 ۲) ناپایدار
 ۳) بی در رو
 ۴) خنثی
- ۱۴۷ در یک باد زمینگرد واگرایی میدان آن چگونه است؟
 ۱) منفی است
 ۲) صفر است
 ۳) مثبت است
 ۴) چرخشی وهمگرا است
- ۱۴۸ روی یک سطح صاف بدون اصطکاک یک کره کوچک باید با چه سرعتی حرکت کند که حرکت لختی آن در عرضهای میانی (پارامتر کوریالیس S^{-1}) دارای قطر 4° متر باشد؟
 ۱) $0/2 \text{ cm/s}$
 ۲) $0/4 \text{ cm/s}$
 ۳) $0/2 \text{ m/s}$
 ۴) $0/4 \text{ m/s}$
- ۱۴۹ در حرکت هوا از عرضهای پایین به مناطق قطبی معمولاً گردش مطلق آن چگونه تغییر می‌کند؟
 ۱) ثابت می‌ماند
 ۲) چرخندی می‌شود
 ۳) افزایش می‌باید
 ۴) واچرخندی می‌شود
- ۱۵۰ توده هوایی با سطح پهنه افقی ثابت از عرضهای میانه به سمت استوا حرکت می‌کند. اگر سطح آن ثابت و حدود 10^5 km^2 باشد و گردش مطلق حول مداری که به طور افقی آن احاطه کرده ثابت باشد، پس از رسیدن به منطقه استوایی گردش نسبی آن چقدر خواهد بود؟ پارامتر کوریالیس در عرضهای میانی S^{-1} است.
 ۱) $10^4 \text{ m}^2/\text{s}$
 ۲) $10^5 \text{ m}^2/\text{s}$
 ۳) $10^6 \text{ m}^2/\text{s}$
 ۴) $10^7 \text{ m}^2/\text{s}$
- ۱۵۱ در میانگین فضایی و زمانی، در بالای لایه مرزی آهنگ، افت دما با ارتفاع در ورد سپهر تقریباً برابر با:
 ۱) آهنگ افت دمای بی در روی خشک
 ۲) آهنگ افت دمای بی درروی اشباع
 ۳) بزرگتر از آهنگ افت دمای بی در روی خشک
 ۴) میانگین آهنگ افت دمای بی درروی اشباع و آهنگ افت دمای بی درروی خشک
- ۱۵۲ چند روز طول می‌کشد تا گردایان افقی دما در یک توده هوا به اندازه یک مرتبه بزرگی افزایش باید؟ مقدار جمع شدگی (Confluence) برابر S^{-1} در امتداد خطوط هم دما است و از گرمایش دررویی همراه با حرکات قائم صرف نظر می‌شود؟
 ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۴
 ۴) ۵
- ۱۵۳ طول موجی که با تقریب بسیار خوب طیف تابش خورشیدی را از طیف گرمایی زمین جدا می‌کند برابر چند میکرومتر است؟
 ۱) ۱
 ۲) ۴
 ۳) ۶
 ۴) ۲
- ۱۵۴ برای هوای خشک، گرمای ویژه در فشار ثابت تقریباً برابر است با:
 ۱) $R/2$
 ۲) $R/3$
 ۳) $R/4$
 ۴) $R/5$

-۱۵۵

برای یافتن تراز میان فرازشی (LCL) بر روی نمودار Skew-T از نقطه‌ای بر روی یک سطح فشاری معین کدام یک از دو خط را قطع می‌دهیم؟

(۱) بی‌درروی خشک و نمایه دمای محیطی

(۲) بی‌درروی خشک و نسبت آمیختگی اشباع گذرنده از نقطه شبنم

(۳) بی‌درروی خشک و نمایه نقطه شبنم

(۴) نمایه دمای محیطی و نسبت آمیختگی اشباع گذرنده از نقطه شبنم

-۱۵۶ در فشار 900hPa دو بسته هوا، یکی به جرم 1kg و نسبت آمیختگی بخار آب 5g/kg و دیگری به جرم 2kg و نسبت آمیختگی بخار آب 11g/kg با یکدیگر مخلوط می‌شوند. نسبت آمیختگی بخار آب بسته هوای حاصل از آمیختگی برابر است با:

$$9\text{g/kg}$$
 (۲)

$$10\text{g/kg}$$
 (۴)

$$8\text{g/kg}$$
 (۱)

$$9.5\text{g/kg}$$
 (۳)

-۱۵۷ کدام عبارت در مورد مقایسه سطوح هم ژنوپتانسیل و سطوح هم ارتفاع درست است؟

(۱) بر روی یک سطح هم ارتفاع، ژنوپتانسیل از استوا به قطب کاهش می‌یابد.

(۲) بر روی یک سطح هم ژنوپتانسیل، تغییر یکنواختی برای ارتفاع از استوا به قطب وجود ندارد.

(۳) بر روی یک سطح هم ژنوپتانسیل، ارتفاع از استوا به قطب افزایش می‌یابد.

(۴) بر روی یک سطح هم ارتفاع، ژنوپتانسیل از استوا به قطب افزایش می‌یابد.

-۱۵۸ ضخامت لایه 500 تا 1000 هکتوپاسکال با مقدار دمای میانگین 260K برابر است با:

اتوضیح: ثابت گاز برای هواخشک را $287\text{J}\text{kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ و شتاب گرانی را $\frac{m}{s^2}$ بگیرید.

$$9L_n$$
 (۲)

$$7462L_n$$
 (۲)

$$110L_n$$
 (۲)

$$746200L_n$$
 (۴)

-۱۵۹ جوی فرضی را که در آن دما به طور یکنواخت با آهنگ Γ با ارتفاع کاهش می‌یابد و دمای سطح زمین برابر است با T_s در نظر بگیرید. عمق این جو برابر است با:

اتوضیح: فشار سطحی برابر با P_s . آهنگ افت دمای بی در روی خشک Γ . R ثابت گاز برای هواخشک و g شتاب گرانی است.

$$\frac{RT_s}{g}$$
 (۲)

$$\frac{T_s}{\Gamma}$$
 (۱)

(۴) بی‌نهایت

$$\bar{T}$$
 که \bar{T} دمای میانگین لایه است.

-۱۶۰ دروردسپهر (troposphere) عامل اصلی پهن شدگی نوارهای چذبی کدام فرآیند است؟

(۱) اثر دوپلر

(۲) پهن شدگی طبیعی

(۳) برخورد مولکولی و اثر دوپلر

(۴) برخورد مولکولی

-۱۶۱ کدام عبارت برای گردابیان قائم دمای پتانسیلی درست است؟

اتوضیح: θ دمای پتانسیلی، T دمای مطلق، P_0 فشار مرجع، P فشار، Z ارتفاع، R ثابت ویژه گاز، C_p ظرفیت گرمایی ویژه در فشار ثابت و g شتاب گرانی است.

$$\left(\frac{p_0}{p}\right)^R C_p \frac{dT}{dz} - \frac{g}{T} \frac{\theta}{C_p} (۲)$$

$$\left(\frac{p_0}{p}\right)^R C_p \frac{dT}{dz} - \frac{RT}{pC_p} \frac{dp}{dz} (۱)$$

$$\left(\frac{p_0}{p}\right)^R C_p \frac{dT}{dz} - \frac{R\theta}{pC_p} \frac{dp}{dz} (۴)$$

$$\left(\frac{p_0}{p}\right)^R C_p \frac{dT}{dz} + \frac{g\theta}{TC_p} (۳)$$

-۱۶۲ در یک فرآیند همسفار، تغییر نسبی دما چقدر باید باشد تا دمای پتانسیلی بسته هوا به 8°C مقدار اولیه آن برسد؟

$$0/8$$
 (۲)

$$0/5$$
 (۴)

$$0/7$$
 (۳)

- ۱۶۳ در لایه‌ای از جو که آهنگ افت دما برابر با آهنگ افت دمای بی درروی خشک Γ_d است، نسبت فشار در ارتفاع Z به فشار در کف لایه، $\frac{P}{P_0}$ برابر است با:

اتوضیح: T_0 دما در کف لایه، C_p ظرفیت گرمای ویژه در فشار ثابت، g شتاب گرانی، R ثابت ویژه گاز است.

$$\left(1 - \frac{C_p Z}{g T_0}\right)^{C_p/R} \quad (2)$$

$$\left(1 - \frac{g Z}{T_0 C_p}\right)^{g/R T_0} \quad (4)$$

$$\left(1 - \frac{g Z}{T_0 C_p}\right)^{C_p/R} \quad (1)$$

$$\left(1 - \frac{g Z}{T_0 Z}\right)^{C_p/R} \quad (3)$$

- ۱۶۴ میزان گرمای داده شده به یک بسته هوا در فشار ثابت برابر است با تغییر:

(۱) آنتالپی

(۲) آنتروپی

(۳) انرژی داخلی

- ۱۶۵ دو بسته هوا، یکی به جرم 1 Kg و دمای 300 K و دیگری به جرم 2 kg و دمای 310 K در فشار یکسان با یکدیگر مخلوط می‌شوند. پس از اختلاط دما برابر است با:

$$307.5\text{ K} \quad (2)$$

$$308.5\text{ K} \quad (4)$$

$$307\text{ K} \quad (1)$$

$$308\text{ K} \quad (3)$$

- ۱۶۶ در مدل‌های عددی پیش‌بینی هوا اغلب سیستم‌های مختصات چرخان استفاده می‌شود اگر بردار $\bar{u} = u_x \bar{i} + u_y \bar{j}$ به اندازه 30° درجه در جهت خلاف عقربه‌های ساعت بچرخد در صورتیکه $u_x = 10\text{ m/s}$ و $u_y = 0$ باشد، بردار باد چگونه است؟

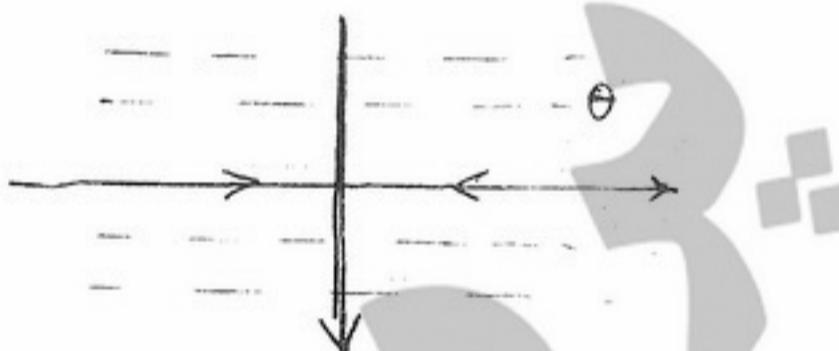
$$5\sqrt{2} \bar{i} - 5\bar{j} \quad (2)$$

$$5\bar{i} + \sqrt{\frac{3}{2}} \bar{j} \quad (4)$$

$$5\bar{i} - 5\sqrt{\frac{3}{2}} \bar{j} \quad (1)$$

$$\sqrt{\frac{3}{2}} \bar{i} - \bar{j} \quad (3)$$

- ۱۶۷ یک منطقه جبهه‌ایی مداری در نظر بگیرید که تابع جبهه‌زایی دو بعدی در آن صفر است و محور انقباضی (Contraction) به موازات هندسه‌ای پتانسیلی باشد. مقدار گرادیان مداری باد اگر برآیند برداری میدان تغییر شکل (deformation) برابر با $3 \times 10^{-5}\text{ s}^{-1}$ باشد چقدر است؟



$$50 \times 10^{-5}\text{ s}^{-1} \quad (1)$$

$$15 \times 10^{-4}\text{ s}^{-1} \quad (2)$$

$$10 \times 10^{-7}\text{ s}^{-1} \quad (3)$$

$$-1/5 \times 10^{-5}\text{ s}^{-1} \quad (4)$$

- ۱۶۸ تاوانی نسبی یک توفان استوایی با سرعت 200 m/s نات به ساعت $200\text{ کیلومتر از مرکز توفان}$ چقدر است؟

$$10^{-7}\text{ s}^{-1} \quad (2)$$

$$10^{-2}\text{ s}^{-1} \quad (4)$$

$$10^{-5}\text{ s}^{-1} \quad (1)$$

$$2 \times 10^{-5}\text{ s}^{-1} \quad (3)$$

- ۱۶۹ مؤلفه‌های میدان سرعت افقی باد (u, v) را در حالتی که فقط میدان تاوانی خالص ($= 1$) وجود دارد کدام است؟

$$v = \frac{1}{2}y, u = -\frac{1}{2}x \quad (2)$$

$$u = v \quad (1)$$

$$u = \frac{1}{2}y, v = -\frac{1}{2}x \quad (4)$$

$$v = \frac{1}{2}x, u = -\frac{1}{2}y \quad (3)$$

- ۱۷۰ صدای رعد طوفان تندری پس از گذشت 4 ثانیه از مشاهده برق به گوش می‌رسد. اگر فاصله ابرها 10^5 کیلومتر و فرکانس متوسط صوت 1000 Hz باشد، طول موج متوسط صوت بر حسب سانتیمتر چقدر است؟

$$25 \quad (2)$$

$$2000 \quad (4)$$

$$2/5 \quad (1)$$

$$1000 \quad (3)$$