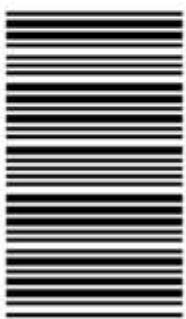


مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

کد کنترل

۱۳۲

F



132F

صبح پنج شنبه
۹۷/۲/۶



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 ۱۳۹۷

مجموعه فیزیک - کد (۱۲۰۴)

مدت پاسخگویی: ۲۷۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۳۰	۱	۳۰
۲	دروس تخصصی ۱ (فیزیک پایه (۱، ۲ و ۳)، فیزیک جدید، ترمودینامیک و مکانیک آماری، ریاضی فیزیک (۱ و (۲))	۴۰	۲۱	۷۰
۳	دروس تخصصی ۲ (مکانیک کلاسیک (۱ و ۲)، الکترومغناطیس (۱ و ۲)، مکانیک کوانتومی (۱ و ۲))	۴۰	۷۱	۱۱۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حل جابه تکثیر و انتشار سوالات به هر دوش (الکترونیکی و...), پس از بروز ایجاد آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تها با مجوز این سازمان مجاز نیاشد و با مخالفین برای مقررات رفتار می شود.

۱۳۹۷

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون کارشناسی ارشد در وبسایت مستر تست

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

..... با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می نمایم.
اینچنانچه

امضا:

زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی):

PART A: Vocabulary

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

- 1- Fierce winds and deadly waves were only one ----- many explorers like Christopher Columbus confronted when sailing to unknown lands.
1) suspension 2) obstacle 3) shortage 4) variation
- 2- In urban desert areas potable water supplies are stressed by increasing demands that leave water managers ----- to find new supplies.
1) discouraging 2) refusing 3) invading 4) struggling
- 3- The sense of smell diminishes with advancing age—much more so than the sensitivity to taste. This ----- may result from an accumulated loss of sensory cells in the nose.
1) decrease 2) merit 3) ambiguity 4) defense
- 4- True, all economic activities have environmental consequences. Nevertheless, the goal of shrimp producers should be to reduce the ----- effects on the environment as much as possible.
1) indigenous 2) competitive 3) deleterious 4) imaginary
- 5- Like most successful politicians, she is pertinacious and single-minded in the ----- of her goals.
1) pursuit 2) discipline 3) permanence 4) involvement
- 6- Knowing that everyone would ----- after graduation, she was worried that she would not see her friends anymore.
1) emerge 2) conflict 3) differentiate 4) diverge
- 7- Certain mental functions slow down with age, but the brain ----- in ways that can keep seniors just as sharp as youngsters.
1) composes 2) conveys 3) compensates 4) corrodes
- 8- It is argued by some that hypnosis is an effective intervention for ----- pain from cancer and other chronic conditions.
1) displacing 2) alleviating 3) exploring 4) hiding
- 9- Children who get ----- atmosphere at home for studies perform better than students who are brought up under tense and indifferent family atmosphere.
1) favorable 2) valid 3) obedient 4) traditional
- 10- The post office has promised to resume first class mail ----- to the area on Friday.
1) attention 2) progress 3) expression 4) delivery

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۳

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

PART B: Cloze Passage

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.

Colette began painting while she was still in her youth. (11) _____ 1970, she completed her first performance with *Hommage a Delacroix*, (12) _____ was the beginning of an artistic career (13) _____ to the oneness of art and life. (14) _____, actions and performances on streets and public squares, followed by her "living environments" and the "windows", (15) _____ in a selected pose with an elaborate arrangement of fabrics and lace.

- | | | |
|-----|---|---|
| 11- | 1) Since the year
3) For a year of | 2) During a year of
4) In the year |
| 12- | 1) that it 2) which | 3) that 4) it |
| 13- | 1) devoted 2) was devoted | 3) to devote 4) devoting |
| 14- | 1) Street works then came
3) There coming then street works with | 2) Then came street works
4) With street works then to come |
| 15- | 1) she remained motionless
3) in which she remained motionless | 2) that in there she remained motionless
4) that in it motionless she remained |

PART C: Reading Comprehension:

Directions: Read the following two 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:

Running through much of Weinberg's work has been the importance of symmetry. "Symmetry principles are principles governing the laws of nature that say those laws look the same if you change your point of view in certain ways. The classic example is Einstein's special theory of relativity, which was based on a principle of symmetry that says the laws of nature look the same no matter how you are moving, as long as you move at constant velocity. The kind of symmetry principle I've been involved in is the way the observer identifies the nature of different particles," Weinberg says.

The electroweak theory, linking electromagnetism and the weak interaction that controls nuclear decay, the theory that won Weinberg the Nobel Prize alongside Sheldon Glashow and Abdus Salam, brought these two passions together. "In 1967 I realized that by using these ideas of symmetry you could make a theory of the weak interaction in which it was very plausible that the infinities would cancel What I didn't think of in advance was that it was a theory that unified the weak and the electromagnetic interactions, a step towards a more unified view of physics," Weinberg further added.

- 16- What does the first paragraph mainly discuss?
- 1) The effect produced by moving at constant velocity
 - 2) Classic examples of the concept of symmetry
 - 3) The significance of Einstein's theory of relativity
 - 4) The importance of symmetry from Weinberg's point of view
- 17- Which of the following statements is true?
- 1) Weinberg is somehow against Einstein's theory of relativity.
 - 2) Weinberg argues that people should not change their points of view in certain ways.
 - 3) Einstein's theory of relativity is based on a principle of symmetry.
 - 4) The symmetry Einstein had in mind was concerned with the way an observer would identify the nature of different particles.
- 18- Which of the following statements is true?
- 1) Weinberg won the Nobel Prize with two of his colleagues.
 - 2) Weinberg proposed a more unified view of physics in the early 1960s.
 - 3) Weinberg's new conceptualization of symmetry won him the Nobel Prize
 - 4) Sheldon Glashow helped Weinberg criticize Einstein's theory of relativity.
- 19- "These two passions" in paragraph 2 refers to -----.
- 1) weak interaction and symmetry
 - 2) nuclear decay and symmetry
 - 3) nuclear decay and the electroweak theory
 - 4) electromagnetism and weak interaction
- 20- The word "plausible" in paragraph 2 is closest in meaning to -----.
- 1) admirable
 - 2) desirable
 - 3) profitable
 - 4) reasonable

PASSAGE 2

Many physical systems exhibit simple harmonic motion (assuming no energy loss): an oscillating pendulum, the electrons in a wire carrying alternating current, the vibrating particles of the medium in a sound wave, and other assemblages involving relatively small oscillations about a position of stable equilibrium.

A specific example of a simple harmonic oscillator is the vibration of a mass attached to a vertical spring, the other end of which is fixed in a ceiling. At the maximum displacement $-x$, the spring is under its greatest tension, which forces the mass upward. At the maximum displacement $+x$, the spring reaches its greatest compression, which forces the mass back downward again. At either position of maximum displacement, the force is greatest and is directed toward the equilibrium position, the velocity (v) of the mass is zero, its acceleration is at a maximum, and the mass changes direction. At the equilibrium position, the velocity is at its maximum and the acceleration (a) has fallen to zero. Simple harmonic motion is characterized by this changing acceleration that always is directed toward the equilibrium position and is proportional to the displacement from the equilibrium position. Furthermore, the interval of time for each complete vibration is constant and does not depend on the size of the maximum displacement. In some form, therefore, simple harmonic motion is at the heart of timekeeping.

- 21- Which of the following examples of a simple harmonic motion has NOT been mentioned in the passage?
- An oscillating pendulum
 - A steel ball rolling in a curved dish
 - The electrons in a wire carrying alternating current
 - The vibrating particles of the medium in a sound wave
- 22- The word “which” in paragraph 2 refers to -----.
- a mass
 - a vertical spring
 - a simple harmonic oscillator
 - the vibration
- 23- At the maximum displacement -----.
- +x, the spring reaches its greatest tension.
 - x, the spring forces the mass back downward.
 - +x, the spring forces the mass back downward.
 - x, the spring reaches its greatest compression.
- 24- The word “its” in paragraph 2 refers to the -----.
- | | |
|-------------|-------------------------|
| 1) velocity | 2) force |
| 3) mass | 4) equilibrium position |
- 25- What is simple harmonic motion characterized by?
- Changing acceleration that always is directed toward the equilibrium position
 - The interval of time for each complete vibration
 - Proportionality of the maximum displacement
 - The size of the maximum displacement

PASSAGE 3:

John Bardeen was the first person to have been awarded two Nobel Prizes in the same field. He shared one with William Shockley and Walter Brattain for the invention of the transistor. But it was the charismatic Shockley who garnered all the attention. Bardeen's second Nobel Prize was awarded for the development of a theory of superconductivity, a feat that had eluded the best efforts of leading theorists – including Albert Einstein, Neils Bohr, Werner Heisenberg, and Richard Feynman. Arguably, Bardeen's work changed the world in more ways than that of any other scientific genius of his time. Yet while every school child knows of Einstein, few people have heard of John Bardeen. Why is this the case?

Perhaps because Bardeen differs radically from the popular stereotype of genius. He was a modest, mumbling ordinary person who worked hard and had a knack for physics and mathematics. He liked to picnic with his family, collaborate quietly with colleagues, or play a round of golf. None of that was newsworthy, so the media, and consequently the public, ignored him.

John Bardeen simply fits a new profile of genius. Through an exploration of his science as well as his life, a fresh and thoroughly engaging portrait of genius and the nature of creativity emerges. This perspective will have readers looking anew at what it truly means to be a genius.

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

- 26- Which of the following statements can be understood from the passage about John Bardeen?
- 1) His second Nobel Prize was more important than his first.
 - 2) He shared his second Nobel Prize with two charismatic scientists.
 - 3) He is the only scientist who has been awarded the Nobel Prize twice.
 - 4) His second Nobel Prize had to do with the invention of the transistor.
- 27- The word “garnered” in paragraph 1 is closest in meaning to -----.
- 1) enacted
 - 2) converted
 - 3) diverted
 - 4) attracted
- 28- The passage refers to all of the following scientists EXCEPT -----.
- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) Kip Thorne | 2) Werner Heisenberg |
| 3) Walter Brattain | 4) Richard Feynman |
- 29- The word “that” in paragraph 1 refers to -----.
- 1) world
 - 2) work
 - 3) time
 - 4) genius
- 30- Why is John Bardeen NOT a famous scientist?
- 1) He was a humble person with an ordinary way of life.
 - 2) His relationship with his colleagues was falsely reported in media.
 - 3) He did not have a knack for physics and mathematics.
 - 4) He was not a true genius worth talking about.

دروس تخصصی I (فیزیک پایه ۱، ۲ و ۳)، فیزیک جدید، ترجمه دینامیک و مکانیک آماری، ریاضی فیزیک (۱۰۲۰)):

- ۳۱- سه پرده موازی که فاصله بین هر دو پرده مجاور d است در نظر بگیرید. گلوله‌ای در جهت عمود بر پرده‌ها و در مجاورت با پرده اول به سمت پرده اول شلیک می‌شود. از نیروی گرانش صرف نظر کنید ولی حرکت در راستای افقی را کند شونده با شتاب ثابت در نظر بگیرید. اگر فاصله زمانی بین سوراخ شدن پرده‌های اول و دوم t_1 و بین سوراخ شدن پرده‌های دوم و سوم t_2 باشد، سرعت گلوله در لحظه سوراخ کردن پرده دوم کدام است؟

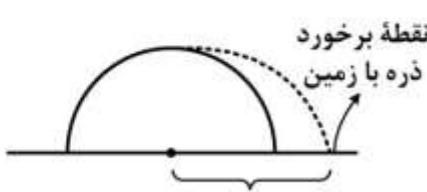
$$\frac{d}{t_1 t_2 (t_2 + t_1)} \quad (1)$$

$$\frac{d}{2 t_1 t_2 (t_2 + t_1)} \quad (2)$$

$$\frac{d}{t_1 t_2 (t_2 - t_1)} \quad (3)$$

$$\frac{d}{2 t_1 t_2 (t_2 - t_1)} \quad (4)$$

- ۳۲- ذره‌ای از بالاترین نقطه یک نیمکره ساکن بدون اصطکاک به شعاع ۲۷ cm از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. فاصله نقطه برخورد ذره با زمین تا مرکز نیمکره چند سانتی‌متر است؟



$$(12\sqrt{5} + 4\sqrt{22}) \quad (1)$$

$$(5\sqrt{5} + 4\sqrt{22}) \quad (2)$$

$$(4\sqrt{22} - 5\sqrt{5}) \quad (3)$$

$$(12\sqrt{5} - 4\sqrt{22}) \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۷

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۳۳- جسمی با سرعت kV_e به طور عمودی از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌شود. V_e سرعت فرار و $k < 1$. با صرف نظر از مقاومت هوا، بیشترین ارتفاعی که جسم نسبت به مرکز زمین به شعاع R بالا می‌رود چقدر است؟

$$\frac{R}{k^2} \quad (1)$$

$$\frac{R}{1-k^2} \quad (2)$$

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

$$\frac{R}{1+k^2} \quad (4)$$

- ۳۴- گلوله‌ای بر روی یک سطح افقی بدون اصطکاکی ساکن است. گلوله دومی (هم‌جرم با گلوله اولی) با سرعت V به سمت گلوله اول پرتاب می‌شود و پس از برخود کشسان با آن، با سرعت $\frac{V}{2}$ منحرف می‌شود. سرعت گلوله اول بعد از برخورد چقدر است؟

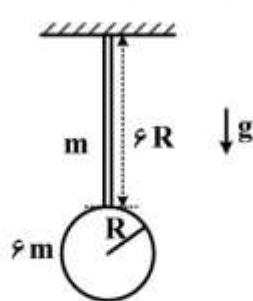
$$\frac{V}{2} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} V \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} V \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} V \quad (4)$$

- ۳۵- آونگ مرکبی متشکل از یک قرص یکنواخت به شعاع R و جرم $6m$ مطابق شکل به میله‌ای یکنواخت به طول $6R$ و جرم m متصل است و در میدان جاذبه زمین با دامنه کم نوسان می‌کند. دوره تناوب آونگ کدام است؟



$$15/9 \sqrt{\frac{R}{g}} \quad (1)$$

$$11/7 \sqrt{\frac{R}{g}} \quad (2)$$

$$10/9 \sqrt{\frac{R}{g}} \quad (3)$$

$$16/6 \sqrt{\frac{R}{g}} \quad (4)$$

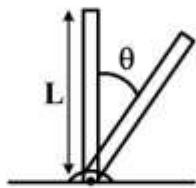
مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۸

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۳۶- یک سر میله نازکی به طول L در نقطه‌ای بر روی زمین لولا شده است. این میله از حالت قائم رها می‌شود و حول لولا دوران می‌کند. اصطکاک در محل لولا طوری است که شتاب لولا میله بر حسب زاویه θ که در هر لحظه با راستای قائم دارد $\alpha = \alpha_0 \cos \theta$ است. α_0 مقداری ثابت است. اندازه شتاب خطی سر آزاد میله بر حسب θ کدام است؟



$$L\alpha_0 \cos \theta \quad (1)$$

$$2L\alpha_0 \sin \theta \quad (2)$$

$$L\alpha_0 \sqrt{3 - 2 \cos^2 \theta} \quad (3)$$

$$L\alpha_0 \sqrt{1 + 2 \sin^2 \theta} \quad (4)$$

- ۳۷- گرمای ویژه یک ماده با دما به صورت $c = 0.5 + 0.2T + 0.06T^2$ تغییر می‌کند که T بر حسب درجه سانتی‌گراد و c بر حسب $\frac{\text{cal}}{\text{g.K}}$ است. مقدار انرژی لازم برای آنکه ۲ کیلوگرم از این ماده از دمای 10°C به 20°C رسانده شود چند کیلوکالری است؟

۱۲۵ (۱)

۲۵۰ (۲)

۳۷۰ (۳)

۴۰۰ (۴)

- ۳۸- از یک لوله استوانه‌ای طویل به شعاع داخلی a و شعاع خارجی βa آب گرم به دمای T_2 عبور می‌کند. ضریب رسانش گرمایی ماده‌ای که لوله از آن ساخته شده K است. اگر دمای هوای بیرون T_1 ($T_1 < T_2$) باشد، توان گرمایی تلف شده از واحد طول لوله کدام است؟

$$\left(\frac{2\pi K}{\ln \beta} \right) (T_2 - T_1) \quad (1)$$

$$(\pi K \ln \beta)(T_2 - T_1) \quad (2)$$

$$(2\pi K \ln \beta)(T_2 - T_1) \quad (3)$$

$$\left(\frac{\pi K}{\ln \beta} \right) (T_2 - T_1) \quad (4)$$

- ۳۹- یک کیلوگرم جیوه را در دمای ثابت $K = 300^\circ\text{C}$ به طور ایستاوار از فشار یک اتمسفر تا سه اتمسفر متراکم می‌کنیم. از تغییرات حجم و ضریب تراکم پذیری همدما در این فرایند صرف‌نظر کنید کار انجام شده در این فرایند تقریباً چند زول است؟ (چگالی جیوه را $\frac{g}{cm^3} = 13/6$ و ضریب تراکم پذیری همدمای جیوه را $\frac{1}{Pa} = 3/7 \times 10^{-11}$ در نظر بگیرید).

10^{-4} (۱)

10^{-3} (۲)

10^{-1} (۳)

۱ (۴)

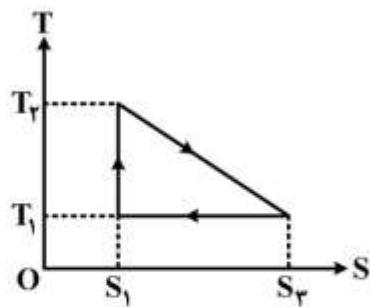
مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۹

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۴۰- یک ماشین گرمایی چرخه‌ای را طی می‌کند که نمودار آن در صفحه $T-S$ مطابق شکل است. بازده این ماشین کدام است؟



$$\left(\frac{S_r - S_1}{S_r + S_1} \right) \text{(۱)}$$

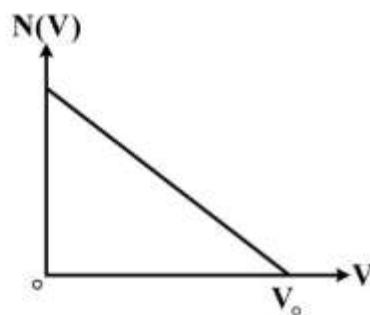
$$\left(\frac{T_r - T_1}{T_r + T_1} \right) \left(\frac{S_r - S_1}{S_r + S_1} \right) \text{(۲)}$$

$$\left(\frac{T_r - T_1}{T_r + T_1} \right) \text{(۳)}$$

$$\left(\frac{T_r S_r - T_1 S_1}{T_r S_r + T_1 S_1} \right) \text{(۴)}$$

- ۴۱- تابع توزیع اندازه سرعت یک گاز فرضی شامل N_{\circ} ذره در شکل نشان داده شده است، که $V \leq V_{\circ}$ است.

ذرات این گاز کدام است؟ V_{rms}



$$\sqrt{\frac{N_{\circ}}{3}} V_{\circ} \text{(۱)}$$

$$\frac{N_{\circ}}{6} V_{\circ} \text{(۲)}$$

$$\sqrt{\frac{N_{\circ}}{6}} V_{\circ} \text{(۳)}$$

$$\frac{N_{\circ}}{3} V_{\circ} \text{(۴)}$$

- ۴۲- کدام یک از روابط ماکسول نادرست است؟

$$\left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = - \left(\frac{\partial S}{\partial P} \right)_T \text{(۱)}$$

$$\left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_T \text{(۲)}$$

$$\left(\frac{\partial V}{\partial S} \right)_P = \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_S \text{(۳)}$$

$$\left(\frac{\partial P}{\partial S} \right)_V = \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_S \text{(۴)}$$

- ۴۳- حداقل تغییر آنتروپی هنگام گذار فاز یک جامد از حالت کاملاً فرومغناطیس (کاملاً منظم) به حالت کاملاً بی‌نظم

چقدر است؟ (جامد را متشکل از N ملکول یکسان هر یک با اسپین $\frac{3}{2}$ در نظر بگیرید.)

(۱) صفر

$$2Nk_B \ln 2 \text{(۲)}$$

$$\frac{3}{2} Nk_B \ln \left(\frac{3}{2} \right) \text{(۳)}$$

$$2Nk_B \ln 3 \text{(۴)}$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۰

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۴۴- دستگاهی مت Shank از دو اتم در نظر بگیرید. هر یک از اتم‌ها می‌توانند در یکی از چهار حالت انرژی 0° , 8° , 24° و 36° باشند. دستگاه در تماس گرمایی با منبعی به دمای T است. نسبت تعداد میکروحالات‌ها وقتی دستگاه از آمار فرمی - دیراک پیروی می‌کند به تعداد میکروحالات‌ها وقتی که دستگاه از آمار بوز- اینشتین پیروی می‌کند کدام است؟ (برای ذرات اسپین در نظر نگیرید).

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

- ۴۵- پایین‌ترین تراز انرژی مولکول A دارای واگنی مرتبه سوم است. تراز بعدی واگنی دوگانه دارد و به اندازه ۶ بالای پایین‌ترین تراز است. با فرض اینکه انرژی پایین‌ترین تراز صفر باشد، نسبت تابع پارش در دمای $T_1 = \frac{e}{k_B}$ به تابع

$$\text{پارش در دمای } T_2 = \frac{2e}{k_B} \text{ کدام است؟}$$

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

- ۴۶- امواج زلزله درون زمین، هم به صورت امواج طولی (امواج P) و هم امواج عرضی (امواج S) انتشار می‌یابند. سرعت امواج S برابر $\frac{km}{s} 4$ و سرعت امواج P برابر $\frac{km}{s} 12$ است. یک زلزله‌نگار امواج P و S گسیل یافته از یک زلزله را ثبت می‌کند. اولین امواج P سه دقیقه قبل از رسیدن اولین امواج S دریافت می‌شوند. اگر امواج در مسیری مستقیم انتشار یافته باشند، فاصله مرکز زلزله تا محل زلزله‌نگار چند کیلومتر است؟

- (۱) 540°
(۲) 1080°
(۳) 1440°
(۴) 2880°

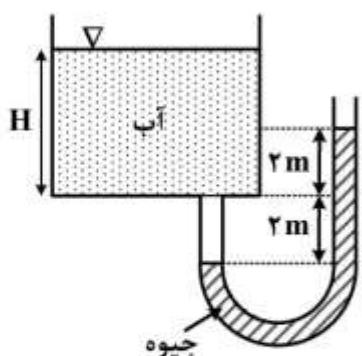
مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۱

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۴۷- با توجه به شکل، H ارتفاع آب در مخزن نشان داده شده چند متر است؟ (چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3} = 13/6$ است.)



۲۵/۲ (۱)

۲۷/۲ (۲)

۵۲/۴ (۳)

۵۴/۴ (۴)

- ۴۸- یک زنجیره خطی یک بعدی نامتناهی متتشکل از بارهای $+Q$ و $-Q$ - که به صورت یک در میان به فاصله R از هم

قرار گرفته‌اند، در نظر بگیرید. انرژی پتانسیل این مجموعه بار الکتریکی بر واحد بار چند برابر $\frac{Q^2}{R}$ است؟

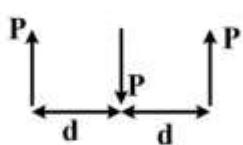
$-\frac{\ln 2}{2\pi\epsilon_0}$ (۱)

$-\frac{\ln 2}{4\pi\epsilon_0}$ (۲)

$-\frac{1}{2\pi\epsilon_0}$ (۳)

$-\frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ (۴)

- ۴۹- سه دوقطبی الکتریکی یکسان مطابق شکل زیر در کنار هم قرار گرفته‌اند. P ممان هر دوقطبی و d فاصله دو دوقطبی مجاور هم است. اگر فاصله d بسیار بزرگتر از ابعاد دوقطبی‌ها باشد. انرژی الکتریکی این مجموعه کدام است؟



$-\frac{15P^2}{64\pi\epsilon_0 d^3}$ (۱)

$\frac{15P^2}{32\pi\epsilon_0 d^3}$ (۲)

$-\frac{15P^2}{32\pi\epsilon_0 d^3}$ (۳)

$\frac{15P^2}{64\pi\epsilon_0 d^3}$ (۴)

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۲

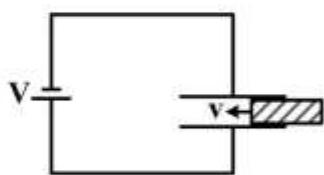
132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۵۰- یک خازن تخت که هر یک از صفحات آن مربعی به مساحت $A = 400 \text{ cm}^2$ و فاصله آن‌ها $d = 2 \text{ cm}$ است و به ولتاژ $V = 72 \text{ V}$ وصل شده‌اند. یک قطعه دی‌الکتریک با ثابت دی‌الکتریک $K = 2$ و ضخامت d و مساحت سطح

A با سرعت $v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون صفحات خازن رانده می‌شود. جریان الکتریکی در مدار چند میکروآمپر است؟

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$$



(۱) صفر

(۲) $\frac{v}{\pi}$

(۳) $\frac{1}{\pi}$

(۴) $\frac{2v}{\pi}$

- ۵۱- بار الکتریکی Q در حجم یک کره عایق چنان توزیع شده است که چگالی حجمی آن $(r) \rho$ متناسب با r^2 فاصله از مرکز کره می‌باشد. نسبت عددی انرژی الکتروستاتیکی ذخیره شده در درون کره به انرژی الکتروستاتیکی ذخیره شده در بیرون کره کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{3}{7}$

(۴) $\frac{1}{7}$

- ۵۲- در یک سیم رسانا با مقطع دایره‌ای به شعاع $R = 2 \text{ mm}$ جریان الکتریکی در امتداد محور سیم با چگالی سطحی غیریکنواخت $J(r) = (5 \times 10^6) r^2$ در جریان است که در آن r فاصله یک نقطه از محور سیم بر حسب متر و J بر حسب $\frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ است. مقدار جریانی که در لایه خارجی سیم میان $r = R/8$ تا $r = R$ می‌گذرد تقریباً چند نانوآمپر است؟

(۱) ۶۷

(۲) ۹۳

(۳) ۱۳۵

(۴) ۲۰۰

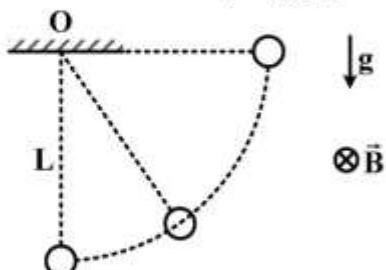
مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۳

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- گلوله کوچکی به جرم m و بار الکتریکی مثبت q توسط نخ نارسانای سبکی به طول L در نزدیکی سطح زمین از نقطه O آویزان شده است. در این ناحیه یک میدان مغناطیسی یکنواخت B موازی سطح زمین مطابق شکل وجود دارد. آونگ را از حالت تعادل خارج می‌کنیم تا جایی که نخ به صورت افقی درآید، سپس آن را از حال سکون رها می‌کنیم. وقتی که گلوله برای اولین بار از پایین ترین نقطه مسیرش می‌گذرد، کشش نخ چقدر است؟



$$T = mg + qB\sqrt{2gL} \quad (1)$$

$$T = mg - qB\sqrt{2gL} \quad (2)$$

$$T = mg + qB\sqrt{2g(L-L\cos\theta)} \quad (3)$$

$$T = mg - qB\sqrt{2g(L-L\cos\theta)} \quad (4)$$

- یک مدار RLC سری با منبعی به نیروی محرکه $\epsilon(t) = \epsilon_0 \sin \omega t$ تغذیه می‌شود. پس از گذشت زمان طولانی از بسته شدن مدار، جریان در مدار کدام است؟ (فرض کنید $\omega = 12\text{ rad/s}$, $R = 1\Omega$, $C = 0.004\text{ F}$, $L = 0.12\text{ H}$, $\epsilon_0 = 12\text{ V}$)

$$\omega = \Delta \cdot \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$6\sqrt{2} \sin(12t - \frac{\pi}{4}) \quad (1)$$

$$6 \sin(12t + \frac{\pi}{4}) \quad (2)$$

$$6\sqrt{2} \sin(12t - \frac{3\pi}{4}) \quad (3)$$

$$6 \sin(12t + \frac{3\pi}{4}) \quad (4)$$

- در یک عدسی محدب (همگرا) نازک با فاصله کانونی f کدام عبارت در مورد فاصله یک جسم حقیقی تا تصویرش همواره درست است؟

(۱) بزرگتر از $2f$ است.

(۲) بزرگتر از $3f$ است.

(۳) بزرگتر از $4f$ است.

(۴) بزرگتر از $2f$ و کوچکتر از $4f$ است.

- از منبع S نوری با طول موج 660 nm به دو روزنه که فاصله آنها از یکدیگر $2d$ است، می‌تابد. اگر نقاط A و A'

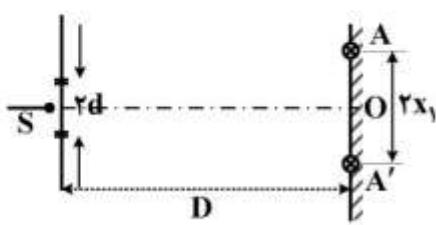
که به فاصله $2x_1$ از یکدیگر واقع‌اند اولین بیشینه‌ها بعد از بشینه مرکزی باشند و $\frac{d}{D} = 10^{-5}$ باشد، x_1 چند سانتی‌متر است؟

$$1/65 \quad (1)$$

$$2/30 \quad (2)$$

$$4/95 \quad (3)$$

$$6/60 \quad (4)$$



مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۴

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۵۷- کهکشانی با تندی $\frac{\text{km}}{\text{s}} = ۱۴۴,۰۰۰$ از زمین دور می‌شود. نور سدیمی با طول موج 590 nm تابیده شده از این کهکشان، در زمین چند ناتومتر اندازه‌گیری می‌شود؟
- (۱) ۳۵۰
(۲) ۵۹۰
(۳) ۹۹۵
(۴) ۱۶۸۰
- ۵۸- از دید ناظری، دو رویداد به فاصله زمانی $4s$ در مکان واحدی رخ می‌دهند. اگر ناظر دوم این فاصله زمانی را $5s$ اندازه‌گیری کند، فاصله مکانی این دو رویداد از دید او (ناظر دوم) چند متر است؟
- (۱) صفر
(۲) $۶/۳ \times 10^8$
(۳) $۹/۰ \times 10^8$
(۴) $۱۱/۲۵ \times 10^8$
- ۵۹- الکترونی از حالت سکون تحت تأثیر اختلاف پتانسیل 1 MV قرار می‌گیرد. طول موج «دوبروی» آن چند فوتومتر(فرمی) است؟ (انرژی سکون الکترون $E_0 = 5\text{ MeV}$ و حاصل ضرب ثابت بلانک در سرعت نور برابر است با $(hc = ۱/۲۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ eV.m})$)
- (۱) ۴۴۰
(۲) ۸۸۰
(۳) ۱۲۴۰
(۴) ۲۴۸۰
- ۶۰- حداقل عدم قطعیت در مکان فوتونی با طول موج A° ($5000 \pm 0/005$) تقریباً چند سانتی‌متر است؟
- (۱) $0/02$
(۲) 2
(۳) 200
(۴) 20000
- ۶۱- در پدیده «کامپتون» فوتونی با طول موج λ به طور رو-در-رو با یک الکترون آزاد ساکن برخورد نموده و با طول موج بزرگتر λ' در راستای اولیه تابش باز تابیده می‌شود. در این حالت الکترون یک چهارم انرژی سکونش انرژی جنبشی کسب کرده و در همان امتداد فوتون تابشی به جلو رانده می‌شود. طول موج اولیه فوتون تابیده، λ ، چند برابر طول موج کامپتون الکترون $= \frac{h}{m_e c}$ بوده است؟
- (۱) $1/5$
(۲) 2
(۳) $2/5$
(۴) 3

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۵

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۶۲- به یک گلوله فلزی به شعاع R . نور تکفامی با طول موج λ تابیده می‌شود. اگر طول موج آستانه برای گسیل الکترون از این فلز $\lambda_0 > \lambda$ باشد، تعداد فوتوالکترون‌های گسیل یافته از گلوله پیش از آن که گسیل فوتوالکترون‌ها پایان یابد، چقدر است؟ (h ثابت پلانک، c سرعت نور و e بار الکترون است).

$$\frac{\pi \epsilon_0 R h c}{e^2} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \quad (1)$$

$$\frac{4\pi \epsilon_0 R^2 h c}{e^2 \lambda_0} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \quad (2)$$

$$\frac{\pi \epsilon_0 R^2 h c}{e^2 \lambda_0} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \quad (3)$$

$$\frac{4\pi \epsilon_0 R h c}{e^2} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right) \quad (4)$$

- ۶۳- در یک آزمایش در ابتدا (لحظه $t=0$) تعداد N_A^0 از عنصر رادیواکتیو A و تعداد N_B^0 از عنصر رادیواکتیو B در اختیار داریم، به‌طوری که $\frac{N_A^0}{N_B^0} = 2$. اگر نیمه عمر عنصر A، $t_A = \frac{1}{2} t_B$ ، برابر با عمر میانگین عنصر B باشد،

نسبت تعداد باقیمانده از این دو عنصر در لحظه t یعنی $\frac{N_A(t)}{N_B(t)}$ کدام است؟ (t_A عمر میانگین عنصر A است).

$$2 \exp \left[-\frac{t}{t_A} (\ln 2 - 1) \right] \quad (1)$$

$$2 \exp \left[\frac{-t}{(\ln 2)t_A} (\ln 2 - 1) \right] \quad (2)$$

$$2 \exp \left[-\frac{(\ln 2)t}{t_A} \right] \quad (3)$$

$$2 \exp \left[-\frac{t}{t_B} \right] \quad (4)$$

- ۶۴- کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F} = \frac{-\hat{i}y}{x^2 + y^2} + \frac{\hat{j}x}{x^2 + y^2}$ روی دایره‌ای به شعاع یک متر در صفحه xy: (الف) در

جهت پاد ساعتگرد از زاویه صفر تا π و (ب) در جهت ساعتگرد از زاویه 0° تا $-\pi$ چند زول است؟ (x و y بر حسب

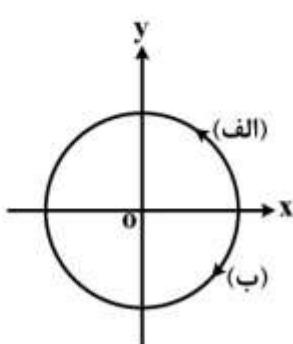
متر و F بر حسب نیوتون است).

(۱) در مسیر (الف) برابر $\frac{\pi}{2}$ و در مسیر (ب) برابر $\frac{\pi}{2}$ است.

(۲) در هر دو مسیر برابر π است.

(۳) در هر دو مسیر برابر $-\pi$ است.

(۴) در مسیر (الف) برابر π و در مسیر (ب) برابر $-\pi$ است.



مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

- ۶۵ با توجه به آن که در روابط زیر انتگرال‌ها روی سطح بسته S گرفته شده و $\overline{d\sigma}$ عنصر سطح عمود بر هر نقطه از سطح S است، کدام رابطه نادرست است؟ V حجمی است که توسط سطح بسته S محاط شده، \vec{r} بردار مکان و $\vec{P}(\vec{r})$ بردار دلخواهی است.

$$\oint_S \overline{d\sigma} \cdot \vec{r} = V \quad (1)$$

$$\oint_S \overline{d\sigma} = 0 \quad (2)$$

$$\oint_S \vec{r} \times \overline{d\sigma} = 0 \quad (3)$$

$$\oint_S (\vec{\nabla} \times \vec{P}) \cdot \overline{d\sigma} = 0 \quad (4)$$

- ۶۶ اگرتابع $\psi(\vec{r})$ و $\phi(\vec{r})$ در رابطه $\nabla^2 \psi(\vec{r}) = k |\vec{\nabla} \phi|^2$ صدق کنند و $(\vec{r})\phi$ در معادله لاپلاس $= 0$ صدق کند، کدام رابطه درست است؟ k ضریبی ثابت است.

$$\psi(\vec{r}) = k \phi^2(\vec{r}) \quad (1)$$

$$\psi(\vec{r}) = \frac{1}{k} \phi^2(\vec{r}) \quad (2)$$

$$\psi(\vec{r}) = k \phi^2(\vec{r}) \quad (3)$$

$$\psi(\vec{r}) = \frac{1}{k} \phi^2(\vec{r}) \quad (4)$$

- ۶۷ اگر رابطه $A_k = \frac{1}{\sqrt{r}} \sum_{i,j=1}^r \epsilon_{ijk} B_{ij}$ برقرار باشد که در آن B تansوری پادمتقارن، ϵ_{ijk} نماد لوی - چیویتا و $k=1, 2, 3$ در آن صورت کدام رابطه درست است؟

$$B_{mn} = \sum_{l=1}^r \epsilon_{mnl} A_l \quad (1)$$

$$B_{mn} = \frac{1}{\sqrt{r}} \sum_{l=1}^r \epsilon_{mnl} A_l \quad (2)$$

$$B_{mn} = r \sum_{l=1}^r \epsilon_{mnl} A_l \quad (3)$$

$$B_{mn} = -\frac{1}{\sqrt{r}} \sum_{l=1}^r \epsilon_{mnl} A_l \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۷

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۶۸ - اگر A ماتریس هرمیتی و $A^T = A$ باشد، ویژه مقادیر A کدامند؟

-۱, ۰ (۱)

$\pm\sqrt{2}$ (۲)

۰, +۱ (۳)

± 1 (۴)

- ۶۹ - تابع تحلیلی $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ که بخش موهومی آن تابع $v(x,y) = 2xy$ باشد کدام است؟

$x^r - y^r + 2i xy$ (۱)

$x^r + y^r + 2i xy$ (۲)

$x^r - y^r + 2i xy$ (۳)

$x^r + y^r + 2i xy$ (۴)

- ۷۰ - مقدار انتگرال $I = \int_0^\infty \frac{\cos ax}{b^r + x^r} dx$ با فرض آن که $a, b > 0$ کدام است؟

$\frac{\pi}{4b} e^{-ab}$ (۱)

$\frac{\pi}{4b} e^{ab}$ (۲)

$\frac{\pi}{2b} e^{ab}$ (۳)

$\frac{\pi}{2b} e^{-ab}$ (۴)

دروس تخصصی ۲ (مکانیک کلاسیک (۱ و ۲)، الکترومغناطیس (۱ و ۲)، مکانیک کوانتومی (۱ و ۲)):

- ۷۱ - ذره‌ای با اندازه سرعت ثابت v بر روی مسیری که معادلات پارامتری آن در مختصات دکارتی $x = a_0 e^s$ ، $s = a_0 t$ است، حرکت می‌کند. a_0 ثابت و s تابع زمان است. بردار شتاب ذره \vec{a} ، به ازای $s = 0$ کدام است؟

$\frac{v^r}{4a_0} (\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k})$ (۱)

$\frac{v^r}{4a_0} (\hat{i} + 2\hat{k})$ (۲)

$\frac{v^r}{4a_0} (\hat{i} + 4\hat{k})$ (۳)

$\frac{v^r}{4a_0} (-\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k})$ (۴)

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۸

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۷۲- قایقی به جرم m با سرعت اولیه v_0 در خلاف جهت جریان آب رودخانه‌ای به آب انداخته می‌شود. جریان مخالف

نیروی $F = -\alpha e^{\frac{v}{v_0}}$ را به قایق وارد می‌کند که α ضریبی ثابت و مثبت و v سرعت لحظه‌ای قایق است. مسافتی که قایق طی می‌کند تا به سکون لحظه‌ای برسد چقدر است؟

$$\frac{m}{\alpha} v_0 (2 - e^{-1}) \quad (1)$$

$$\frac{m}{\alpha} v_0 e^{-1} \quad (2)$$

$$2 \frac{m}{\alpha} v_0 e^{-1} \quad (3)$$

$$\frac{m}{\alpha} v_0 (1 - 2e^{-1}) \quad (4)$$

- ۷۳- پتانسیل یک بعدی $V(x) = -V_0 \frac{a^2(x^2 + a^2)}{x^4 + 4a^2}$ چند نقطه تعادل دارد و از میان این نقاط تعادل، چند نقطه تعادل پایدار و چند نقطه تعادل ناپایدار است؟

(۱) سه نقطه تعادل که یکی پایدار و دو تا ناپایدار است.

(۲) سه نقطه تعادل که دو تا پایدار و یکی ناپایدار است.

(۳) پنج نقطه تعادل که سه تا پایدار و دو تا ناپایدار است.

(۴) پنج نقطه تعادل که دو تا پایدار و سه تا ناپایدار است.

- ۷۴- پرتابه‌ای به جرم m با سرعت اولیه v_0 تحت زاویه θ نسبت به افق در یک صفحه قائم پرتاب می‌شود. علاوه بر نیروی وزن، نیروی مقاومت هوا به صورت $bv^2(t) = b\tilde{v}(t)$ به پرتابه وارد می‌شود که $\tilde{v}(t) > v_0$ بردار سرعت لحظه‌ای و

است. تغییر برد پرتابه تا اولین مرتبه غیرصفر $\frac{bv_0}{mg}$ نسبت به وضعیت v_0 کدام است؟

$$\frac{-4}{3} \left(\frac{bv_0}{mg} \right) \left(\frac{v_0}{g} \right) \sin 2\theta \sin \theta \quad (1)$$

$$\frac{-8}{3} \left(\frac{bv_0}{mg} \right) \left(\frac{v_0}{g} \right) \cos 2\theta \sin \theta \quad (2)$$

$$-\frac{4}{3} \left(\frac{bv_0}{mg} \right)^2 \left(\frac{v_0}{g} \right) \sin 2\theta \sin \theta \quad (3)$$

$$-\frac{8}{3} \left(\frac{bv_0}{mg} \right)^2 \left(\frac{v_0}{g} \right) \cos 2\theta \sin \theta \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۱۹

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۷۵- پرتابهای از نقطه‌ای به عرض جغرافیای 45° در نیم‌کره شمالی با سرعت اولیه v_0 و تحت زاویه 45° نسبت به سطح زمین به سمت شرق پرتاگ می‌شود. انحراف جانبی پرتاگ به سمت جنوب هنگام برخورد به سطح زمین، با درنظر گرفتن دوران زمین بر حسب ω سرعت زاویه‌ای زمین کدام است؟

$$\frac{v_0 \tau \omega}{g} \quad (1)$$

$$\frac{2v_0 \tau \omega}{g} \quad (2)$$

$$\frac{v_0 \tau \omega}{2g} \quad (3)$$

$$\frac{4v_0 \tau \omega}{g} \quad (4)$$

- ۷۶- نوسانگر سه بعدی ناهمسانگردی در داخل مکعب مستطیلی به ابعاد $2A$, $2B$ و $2C$ حول مبدأ مختصات نوسان می‌کند. نیروی وارد بر نوسانگر به شکل $\vec{F} = -kx\hat{i} - 4ky\hat{j} - 25kz\hat{k}$ است. برای اینکه مسیر حرکت نوسانگر در فضای سه بعدی باشد اعداد صحیح n_x , n_y و n_z در معادله $\frac{\omega_x}{n_x} = \frac{\omega_y}{n_y} = \frac{\omega_z}{n_z}$ چه رابطه‌ای با هم باید داشته باشند؟

(ω_x , ω_y و ω_z به ترتیب بسامد زاویه‌ای نوسانگر در راستای x , y و z است).

$$n_x = n_y = n_z \quad (1)$$

$$10n_x = 5n_y = 2n_z \quad (2)$$

$$n_x = \frac{n_y}{2}, n_y = \frac{n_z}{5} \quad (3)$$

$$n_x = 4n_y = 25n_z \quad (4)$$

- ۷۷- یک شهاب‌سنگ از فاصله بسیار دوری نسبت به کره زمین با سرعت v_0 و با پارامتر برخورد b , در اثر نیروی گرانش به زمین نزدیک می‌شود. اگر M و R به ترتیب جرم و شعاع کره زمین باشد، کمترین فاصله شهاب‌سنگ از مرکز زمین x از کدام معادله به دست می‌آید؟ (به گونه‌ای است که شهاب‌سنگ با زمین برخورد نمی‌کند).

$$x^2 + 2\left(\frac{GM}{v_0^2}\right)x - b^2 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{GM}{v_0^2}\right)x - b^2 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 + 2\left(\frac{GM}{v_0^2}\right)x - \left(\frac{GM}{v_0^2}\right)b = 0 \quad (3)$$

$$x^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{GM}{v_0^2}\right)x - \left(\frac{GM}{v_0^2}\right)b = 0 \quad (4)$$

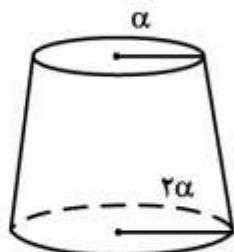
مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۰

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۷۸- مرکز جرم یک مخروط با توزیع جرم یکنواخت به فاصله یک چهارم ارتفاع از قاعده مخروط واقع است. نسبت فاصله مرکز جرم مخروط ناقص شکل زیر از دو قاعده چقدر است؟



- $\frac{17}{13}$ (۱)
 $\frac{19}{13}$ (۲)
 $\frac{17}{11}$ (۳)
 $\frac{19}{11}$ (۴)

- ۷۹- ذره‌ای از حالت سکون تحت تأثیر نیروی وزنش در ابر سقوط می‌کند و ذرات بخار آب موجود در ابر به آن می‌چسبد به طوری که $\frac{dm}{dt} = m k v$ است. m و v به ترتیب جرم و سرعت لحظه‌ای ذره و k ثابت است. اگر y ارتفاع سقوط باشد، کدام رابطه درست است؟

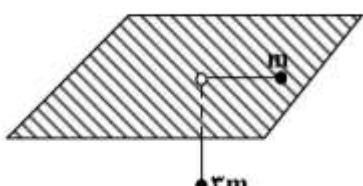
$$kv^r = -g \ln\left(\frac{1+e^{-ky}}{2}\right) \quad (1)$$

$$kv^r = -g \ln\left(\frac{1+e^{-ky}}{2}\right) \quad (2)$$

$$kv^r = g(1-e^{-ky}) \quad (3)$$

$$kv^r = g(1-e^{-ky}) \quad (4)$$

- ۸۰- مطابق شکل دو جرم نقطه‌ای m و $3m$ به دو سر ریسمانی که از سوراخی واقع در سطح یک میز افقی گذشته است وصل شده‌اند. جرم m روی سطح میز افقی که بدون اصطکاک فرض می‌شود، قرار دارد و جرم $3m$ آویزان است. در وضعیتی که طول ریسمان روی میز a است به جرم m در امتداد افقی و عمود بر ریسمان سرعت اولیه $\sqrt{\lambda g a}$ می‌دهیم. وقتی جرم m به فاصله $2a$ از سوراخ می‌رسد، مؤلفه شعاعی شتابش چقدر است؟



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

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۱

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۸۱- یک آونگ کروی مت Shank از جرم نقطه‌ای m متصل به یک سر میله صلب بدون جرم و طول L در نظر بگیرید. سر دیگر میله در مبدأ مختصات می‌تواند آزادانه حرکت کند. آونگ در میدان گرانش زمین قرار دارد. معادله حرکت آونگ بر حسب مختصات کروی (θ, φ) کدام است؟

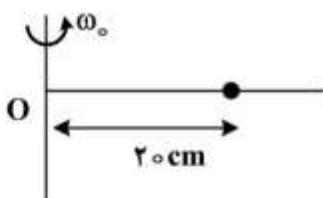
$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L} \sin \theta + \frac{\dot{\varphi}^2}{L} \cos 2\theta = 0 \quad (1)$$

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L} \sin \theta - \dot{\varphi}^2 \sin^2 \theta = 0 \quad (2)$$

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L} \sin \theta - \frac{\dot{\varphi}^2}{L} \sin 2\theta = 0 \quad (3)$$

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{L} \sin \theta + \dot{\varphi}^2 \cos^2 \theta = 0 \quad (4)$$

- ۸۲- میله‌ای با جرم ناچیز می‌تواند آزادانه حول محور گذرتده از O در صفحه افقی بچرخد. میله از درون مهره‌ای به جرم m می‌گذرد و مهره قادر است آزادانه روی میله بلغزد. به مهره یک نیروی خارجی شعاعی به سمت نقطه O چنان وارد می‌شود که به آن سرعت شعاعی ثابت $\frac{5 \text{ cm}}{\text{s}}$ می‌دهد. در لحظه $t = 0$ که مهره در فاصله 20 cm از O قرار دارد به دستگاه سرعت زاویه‌ای اولیه $\frac{\text{rad}}{\text{s}} = 0.5$ می‌دهیم. شتاب زاویه‌ای مهره وقتی به فاصله 10 cm از O می‌رسد بر حسب $\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ چقدر است؟



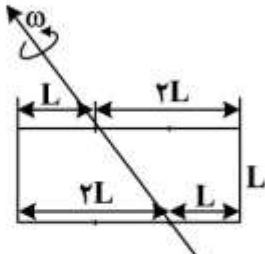
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

- ۸۳- اندازه گشتاور نیروی لازم برای چرخاندن یک ورقه مستطیل شکل با توزیع جرم یکنواخت به جرم m و ابعاد $L \times 3L$ با سرعت زاویه‌ای ثابت ω حول محور نشان داده در شکل چقدر است؟



$$\frac{14}{12} mL^2 \omega^2 \quad (1)$$

$$\frac{7}{12} mL^2 \omega^2 \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} mL^2 \omega^2 \quad (3)$$

$$\frac{1}{3} mL^2 \omega^2 \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۲

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۸۴- در حرکت یک بعدی نسبیتی یک ذره، با جرم سکون m_0 لاغرانژی به صورت $L = -m_0 c^2 \sqrt{1-\beta^2} - V(q)$ می‌باشد که $\dot{q} = \beta c$ بوده وتابع پتانسیل $V(q)$ بستگی به β ندارد. هامیلتونی این ذره کدام است؟ (c سرعت نور در خلاً است).

$$m_0 c^2 - m_0 c^2 \sqrt{1-\beta^2} + V(q) \quad (1)$$

$$\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\beta^2}} - m_0 c^2 + V(q) \quad (2)$$

$$-m_0 c^2 \sqrt{1-\beta^2} + V(q) \quad (3)$$

$$\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\beta^2}} + V(q) \quad (4)$$

- ۸۵- دوقطبی‌های نقطه‌ای \bar{P}_1 و \bar{P}_2 هر دو در یک راستا و یک جهت به فاصله $2r$ از هم قرار دارند. نیروی بین این دو دوقطبی چه نوع و چه اندازه است؟

$$\frac{3P_1 P_2}{4\pi\epsilon_0 r^4} \quad (1) \text{ دافعه}$$

$$\frac{3P_1 P_2}{2\pi\epsilon_0 r^4} \quad (2) \text{ جاذبه}$$

$$\frac{3P_1 P_2}{2\pi\epsilon_0 r^4} \quad (3) \text{ دافعه}$$

$$\frac{3P_1 P_2}{4\pi\epsilon_0 r^4} \quad (4) \text{ جاذبه}$$

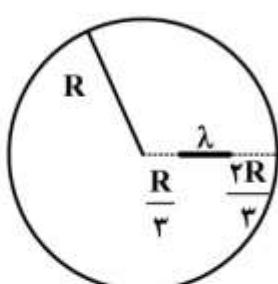
- ۸۶- مطابق شکل خط باری به طول $\frac{R}{3}$ با چگالی یکنواخت λ داخل یک پوسته کروی رسانا به شعاع R که در پتانسیل صفر نگه داشته شده، قرار دارد. توزیع بار تصویری و مکان آن کدام است؟

(۱) یک خط بار غیریکنواخت شعاعی در فاصله $3R$ تا $6R$

(۲) یک خط بار یکنواخت شعاعی در فاصله $1/5R$ تا $3R$

(۳) یک خط بار غیریکنواخت شعاعی در فاصله $1/5R$ تا $6R$

(۴) یک خط بار یکنواخت شعاعی در فاصله $3R$ تا $6R$



مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۳

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۸۷- قوطی رسانای بسیار بلندی با مقطع مستطیل شکل به ابعاد a و b در نظر بگیرید. وجههای داخلی واقع بر $y = b (0 \leq x \leq a)$, $y = 0 (0 \leq x \leq a)$, $x = 0 (0 \leq y \leq b)$

$V = V_0 \sin\left(\frac{\pi y}{b}\right)$ در پتانسیل $x = a (0 \leq y \leq b)$

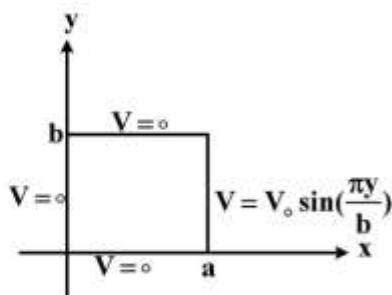
کدام است؟ $y = b (0 \leq x \leq a)$

$$-\frac{\pi \epsilon_0 V_0}{b \sinh\left(\frac{\pi a}{b}\right)} \sin\left(\frac{\pi x}{b}\right) \quad (1)$$

$$-\frac{\pi \epsilon_0 V_0}{b \sinh\left(\frac{\pi a}{b}\right)} \sinh\left(\frac{\pi x}{b}\right) \quad (2)$$

$$\frac{\pi \epsilon_0 V_0}{b \sinh\left(\frac{\pi a}{b}\right)} \sinh\left(\frac{\pi x}{b}\right) \quad (3)$$

$$\frac{\pi \epsilon_0 V_0}{b \sin\left(\frac{\pi a}{b}\right)} \sin\left(\frac{\pi x}{b}\right) \quad (4)$$



- ۸۸- یک کره دیالکتریک به شعاع a در میدان الکتریکی ثابت $\vec{E} = E_0 \hat{k}$ قرار داده می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی در

نقاط خارج از کره به شکل $\varphi_1 = -E_0 r \cos \theta + \frac{4a^3}{\gamma r^2} E_0 \cos \theta$ باشد ثابت دیالکتریک کره چقدر است؟

$$\frac{7}{5} \quad (1)$$

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

- ۸۹- فضای بین دو کره رسانای هم مرکز به شعاع‌های a و b ($b > a$) توسط دیالکتریکی غیرهمگن با ثابت

دیالکتریک $K = \frac{1}{1+\alpha r}$ بر شده است. α کمیتی ثابت است. مجموع بار سطحی قطبیده شده بر روی سطوح

مرزی دیالکتریک کدام است؟ (بار آزاد Q روی کره داخلی قرار دارد.)

$$Q\alpha(b-a) \quad (1)$$

$$Q\alpha(a+b) \quad (2)$$

$$-Q\alpha(a+b) \quad (3)$$

$$Q\alpha(a-b) \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۴

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۹۰ دو ناحیه ۱ و ۲ با مرز مشترکی در $z = 0$ مفروض‌اند. در ناحیه ۱ ($z > 0$) $\mu_1 = 4\mu_0$ و در ناحیه ۲ ($z < 0$) $\mu_2 = 2\mu_0$ می‌باشد. همه میدان‌ها در دو ناحیه یکنواخت فرض می‌شوند. میدان مغناطیسی در ناحیه ۱ به صورت است.

میدان مغناطیسی در ناحیه ۲ کدام است؟

$$\bar{B}_s = \frac{B_0(\hat{i} - 2\hat{j})}{\mu_0}$$

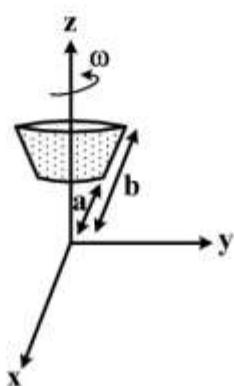
$$B_0(\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) \quad (1)$$

$$B_0(4\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) \quad (2)$$

$$B_0(5\hat{i} + \hat{j} + 4\hat{k}) \quad (3)$$

$$B_0(5\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}) \quad (4)$$

- ۹۱ مخروط ناقصی با معادله $a < r < b$ و $\theta = \alpha$ (در دستگاه مختصات کروی) در نظر بگیرید. این مخروط دارای بار با چگالی سطحی یکنواخت σ بر روی سطحش است. اگر این مخروط با سرعت زاویه‌ای ω حول محور z بچرخد، میدان مغناطیسی در مبدأ مختصات کدام است؟



$$\bar{B} = \hat{k} \frac{\mu_0 \omega \sigma \sin^2 \alpha}{r} (b - a) \quad (1)$$

$$\bar{B} = \hat{k} \frac{\mu_0 \omega \sigma \sin^2 \alpha}{ra} (b^2 - a^2) \quad (2)$$

$$\bar{B} = \hat{k} \frac{\mu_0 \omega \sigma \sin^2 \alpha}{r} (b - a) \quad (3)$$

$$\bar{B} = \hat{k} \frac{\mu_0 \omega \sigma \sin^2 \alpha}{rb} (b^2 - a^2) \quad (4)$$

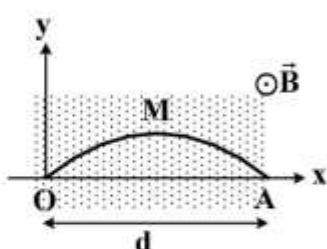
- ۹۲ یک قطعه سیم نازک رسانا طبق معادله $y(x, t) = y_0 \sin \frac{\pi x}{d} \cos \omega t$ در میدان مغناطیسی یکنواخت \bar{B} مطابق شکل به ارتعاش درآورده می‌شود. اندازه اختلاف پتانسیل بین نقاط ثابت O و A در مسیر OMA کدام است؟

$$(\frac{\pi}{\gamma} y_0 B_0 d) |\cos \omega t| \quad (1)$$

$$(\frac{\pi}{\gamma} y_0 B_0 d) |\sin \omega t| \quad (2)$$

$$(\frac{\pi}{\pi} y_0 B_0 d) |\sin \omega t| \quad (3)$$

$$(\frac{\gamma}{\pi} y_0 B_0 d) |\cos \omega t| \quad (4)$$



مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۵

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۹۳- میدان الکتریکی بین صفحات خازن تختی به مساحت 100cm^2 با زمان به شکل $E = 6 \sin 3000\pi t$ تغییر می‌کند. راستای میدان الکتریکی بر صفحات خازن عمود است. میدان الکتریکی بر حسب ولت بر متر و زمان بر حسب ثانیه است. بیشینه مقدار جریان جابه‌جایی بین صفحات خازن چند میکرو آمپر است؟

(۱) 0.05

(۲) $\frac{1}{2\pi}$

(۳) 2π

(۴) $2/5$

- ۹۴- ناحیه $z < 0$ خلاه و ناحیه $z > 0$ با عایق کاملی با قابلیت گذردگی $\sigma = 9\epsilon_0$ پر شده است. میدان الکتریکی در این دو ناحیه به شکل زیر داده شده که $\beta = \omega\sqrt{\mu_0\epsilon_0}$ می‌باشد. کدام دسته روابط درست است؟

$$\vec{E}_t = [E_i \cos(\omega t - \beta z) + E_r \cos(\omega t + \beta z)]\hat{i} \quad z < 0$$

$$\vec{E}_r = E_t \cos(\omega t - 2\beta z)\hat{i} \quad z > 0$$

$$\frac{E_t}{E_i} = \frac{1}{2} \quad \frac{E_r}{E_i} = -\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{E_t}{E_i} = \frac{1}{2} \quad \frac{E_r}{E_i} = \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{E_t}{E_i} = -\frac{1}{2} \quad \frac{E_r}{E_i} = -\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\frac{E_t}{E_i} = -\frac{1}{2} \quad \frac{E_r}{E_i} = \frac{1}{2} \quad (4)$$

- ۹۵- شدت مغناطیسی یک موج تخت در یک محیط انتلاقی با ضریب رسانندگی σ و گذردگی ϵ با رابطه $\bar{H} = (\hat{j} + 2i\hat{k})H_0 e^{-\alpha x} e^{-i\beta x} e^{-i\omega t}$ داده شده است. میدان الکتریکی وابسته به این موج الکترومغناطیسی کدام است؟

$$\frac{\alpha + i\beta}{\sigma - i\omega\epsilon}(\hat{i} - 2i\hat{j})H_0 e^{-\alpha x} e^{-i\beta x} e^{-i\omega t} \quad (1)$$

$$-\frac{\alpha + i\beta}{\sigma - i\omega\epsilon}(\hat{i} + \hat{k})H_0 e^{-\alpha x} e^{-i\beta x} e^{-i\omega t} \quad (2)$$

$$-\frac{\alpha + i\beta}{\sigma - i\omega\epsilon}(-2i\hat{j} + \hat{k})H_0 e^{-\alpha x} e^{-i\beta x} e^{-i\omega t} \quad (3)$$

$$\frac{\alpha + i\beta}{\sigma - i\omega\epsilon}(\hat{i} + \hat{j})H_0 e^{-\alpha x} e^{-i\beta x} e^{-i\omega t} \quad (4)$$

- ۹۶- یک موج تخت الکترومغناطیسی از هوا به طور عمود بر سطح یک رسانای کامل که در صفحه $y-x$ واقع است فرود می‌آید. ضریب شکست هوا $n_1 = 1$ و ضریب شکست رسانا $n_2 = n + ik$ است. ضریب جذب چقدر است؟

$$\frac{4n}{(n+1)^2 + k^2} \quad (1)$$

$$\frac{2n}{(n+1)^2 + k^2} \quad (2)$$

$$\frac{4k}{(n+1)^2 + k^2} \quad (3)$$

$$\frac{2k}{(n+1)^2 + k^2} \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۶

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۹۷- ضریب بازتاب فرنل برای تابش مایل (با قطبش s) بر سطح مشترک تخت بین دو محیط نارسانا از رابطه $r_{12s} = \frac{\sin(\theta_2 - \theta_1)}{\sin(\theta_2 + \theta_1)}$ به دست می‌آید که θ_1 و θ_2 به ترتیب زوایای تابش و شکست هستند. برای موجی با قطبش s که از هوا تحت زاویه بروستر $\theta_B = \theta_1$ بر روی محیطی با ضریب شکست n فرود می‌آید، ضریب بازتاب فرنل کدام است؟

$$\frac{1-2n}{1+2n} \quad (1)$$

$$\frac{1-n}{1+n} \quad (2)$$

$$\frac{2n}{1+n} \quad (3)$$

$$\frac{1-n^2}{1+n^2} \quad (4)$$

- ۹۸- تابع موج ذره‌ای به جرم m در چاه پتانسیل نامتناهی یک بعدی $-L \leq x \leq L$ - به شکل $\Psi_n(x) = \sqrt{\frac{1}{L}} \cos \frac{n\pi x}{2L}$ است که $n = 1, 3, 5, \dots$. مقدار چشیداشتی عملگر $x p_x^\dagger + p_x^\dagger x$ برای ذره مذکور کدام است؟ (و p_x به ترتیب عملگر مکان و تکانه‌اند.)

(۱) صفر

$$\frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{4L} \quad (2)$$

$$\frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{L} \quad (3)$$

$$\frac{n^2 \pi^2 \hbar^2}{2L} \quad (4)$$

- ۹۹- عملگر انتقال در فضای سه بعدی مکان به اندازه \vec{d} به صورت $T(\vec{d}) = e^{-i\vec{d} \cdot \vec{P}}$ است که \vec{P} عملگر تکانه خطی است. حاصل عملگر $(T(\vec{d}) \vec{x} T^\dagger(\vec{d}))$ کدام است؟ (\vec{x} عملگر مکان است.)

(۱) صفر

$$\vec{x} + \vec{d} \quad (2)$$

$$\vec{x} - \vec{d} \quad (3)$$

$$-\vec{x} + \vec{d} \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۷

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

۱۰۰- ذره‌ای به جرم m و انرژی جنبشی $E = \frac{V_0}{3}$ مطابق شکل از سمت چپ به پله پتانسیل یک بعدی $V(x)$ نزدیک

می‌شود. اگر شار بازتابیده به ناحیه $x > 0$ را به صورت $\frac{\hbar k}{m} R$ بنویسیم که k عدد زوج ذره در ناحیه $x > 0$

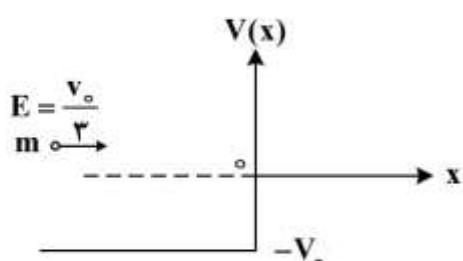
است، ضریب R چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{18}$

(۲) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{1}{9}$

(۴) $\frac{1}{3}$



۱۰۱- هامیلتونی دستگاهی در پایه‌های متعامد و بهنگار $|1\rangle$ و $|2\rangle$ به صورت $H = E(|1\rangle\langle 1| - |2\rangle\langle 2| + |1\rangle\langle 2| + |2\rangle\langle 1|)$ است. ویره مقادیر انرژی این دستگاه کدام‌اند؟

$\pm \frac{\sqrt{2}}{2} E$ (۱)

$\pm 2E$ (۲)

$\pm E$ (۳)

$\pm \sqrt{2} E$ (۴)

۱۰۲- تابع موج ذره‌ای به جرم m و انرژی $|E|$ در یک بعد تحت پتانسیل $V(x) = -a\delta(x)$ به صورت $\psi(x) = Ne^{-\frac{ma|x|}{\hbar^2}}$

که a ضریب ثابت مثبت و N ضریب بهنگارش است، مقدار x چقدر باشد که احتمال

یافتن ذره در بازه $x \leq |x|$ برابر با $\frac{1}{2}$ باشد؟

$\frac{\hbar^2}{ma} \ln 2$ (۱)

$\frac{\hbar^2}{\gamma ma} \ln 2$ (۲)

$\frac{\gamma \hbar^2}{ma}$ (۳)

$\frac{\hbar^2}{\gamma ma}$ (۴)

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۸

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۱۰۳ - هامیلتونی ذره‌ای به جرم m در یک بعد به صورت $H = \frac{p^2}{2m} + mgx$ است. کدام گزینه ممکن است تابع موج این ذره در فضای مکان، $\phi(p)$ ، باشد؟ (N ضریب ثابت و E ویژه مقدار انرژی ذره است.)

$$\phi(p) = Ne^{i\left(\frac{p^2}{2m} - \frac{Ep}{mg\hbar}\right)} \quad (1)$$

$$\phi(p) = Ne^{i\left(\frac{p^2}{2m^2gh} - \frac{Ep}{mg\hbar}\right)} \quad (2)$$

$$\phi(p) = Ne^{i\left(\frac{p^2}{2m^2gh} - \frac{p^2}{2m}\right)} \quad (3)$$

$$\phi(p) = Ne^{i\left(\frac{p^2}{2m} + \frac{Ep}{mg\hbar}\right)} \quad (4)$$

- ۱۰۴ - مقدار چشمداشتی عملگر L_z روی حالت $\Psi(\theta, \varphi) = N e^{i\varphi} \sin \theta (\cos \theta - 2)$ کدام است؟ (θ و φ زاویه قطبی و سمتی در مختصات کروی است.)

\hbar (۱)

$\frac{2}{\sqrt{15}}\hbar$ (۲)

$2\hbar$ (۳)

$\frac{4}{\sqrt{15}}\hbar$ (۴)

- ۱۰۵ - انرژی یونیزاسیون اتم هیدروژن وقتی در حالت پایه انرژی باشد، 13.6eV است. میونیوم اتمی است متشكل از یک μ^+ و یک الکترون به جرم m_e . انرژی یونیزاسیون اتم میونیوم وقتی در حالت پایه است، چند eV است؟

۱۳/۵ (۱)

۱۳/۷ (۲)

۵۴/۱ (۳)

۵۴/۷ (۴)

- ۱۰۶ - هامیلتونی یک نوسانگر هماهنگ سه بعدی همسانگرد به جرم m و بسامد زاویه‌ای ω به صورت $H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2 r^2$ است. اگر نوسانگر در حالت انرژی $E = 7.5\hbar\omega$ باشد، حالت این نوسانگر با چند تابع موج قابل توصیف است؟

۲۰ (۱)

۲۸ (۲)

۳۵ (۳)

۳۶ (۴)

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۲۹

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

- ۱۰۷ - برای یک دستگاه متشکل از دو ذره یکسان هر یک با اسپین $\frac{1}{2}$ فرض کنید $\frac{1}{2} \hat{\sigma}_1 \cdot \hat{\sigma}_2$ که $\hat{\sigma}$ بردار یکه‌ای در امتداد خط واصل دو ذره است و $\hat{\sigma}_1 = \frac{\hbar}{2} \hat{\sigma}_z$ و $\hat{\sigma}_2 = \frac{\hbar}{2} \hat{\sigma}_z$ عملگرهای اسپین مربوط به هر یک از ذرات است. کدام گزینه نادرست است؟ ($\chi_1^+ = \chi_1^- = \chi_2^+$ به ترتیب ویژه حالت σ_{1z} و σ_{2z} اند.)

$$H(\chi_1^+ \chi_2^- - \chi_1^- \chi_2^+) = 0 \quad (1)$$

$$H(\chi_1^- \chi_2^-) = 2\epsilon_0 \chi_1^- \chi_2^- \quad (2)$$

$$H(\chi_1^+ \chi_2^+) = 2\epsilon_0 \chi_1^+ \chi_2^+ \quad (3)$$

$$H(\chi_1^+ \chi_2^- + \chi_1^- \chi_2^+) = 4\epsilon_0 (\chi_1^+ \chi_2^- + \chi_1^- \chi_2^+) \quad (4)$$

- ۱۰۸ - هامیلتونی یک نوسانگر یک بعدی به جرم m و بسامد زاویه‌ای ω به صورت $H = \frac{p^2}{2m} + \frac{1}{2} m\omega^2 x^2 + \frac{\lambda}{4} \frac{m^2 \omega^2}{\hbar^2} x^4$ است که مرتبه اول λ جابه‌جایی انرژی تراز n نوسانگر هماهنگ ساده ($\lambda = 0$) کدام است؟

$$\frac{\lambda}{16} \hbar \omega (n^2 + 3n + 2) \quad (1)$$

$$\frac{\lambda}{16} \hbar \omega (4n^2 + 4n + 1) \quad (2)$$

$$\frac{\lambda}{16} \hbar \omega (n^2 + 3n + 1) \quad (3)$$

$$\frac{\lambda}{16} \hbar \omega (6n^2 + 6n + 2) \quad (4)$$

- ۱۰۹ - فرض کنید E_0 و E_1 ویژه مقادیر انرژی حالت زمینه و اولین حالت برانگیخته هامیلتونی مستقل از زمان H است. اگر \bar{E}_0 و \bar{E}_1 با استفاده از روش وردش و با استفاده از توابع موج آزمایشی Ψ_0 و Ψ_1 برای حالت زمینه و اولین حالت برانگیخته به دست آمده باشد، کدام گزینه امکان صحیح بودن ندارد؟

$$\bar{E}_0 \geq E_0 \text{ و } \bar{E}_1 < E_1 \quad (1)$$

$$\bar{E}_0 \geq E_0 \text{ و } \bar{E}_1 > E_1 \quad (2)$$

$$\bar{E}_1 \geq E_1 \text{ و } \bar{E}_0 < E_0 \quad (3)$$

$$\bar{E}_1 \geq E_1 \text{ و } \bar{E}_0 > E_0 \quad (4)$$

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۳۰

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

۱۱۰- انرژی‌های مجاز یک اتم هیدروژن با هامیلتونی $E_n = \frac{-1}{2} \frac{mc^2 \alpha^2}{n^2}$ برابر $H = \frac{p^2}{2m} - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ است که

انرژی‌های مجاز یک اتم هیدروژن با هامیلتونی $E_n = \frac{-1}{2} \frac{mc^2 \alpha^2}{n^2}$ برابر $H = \frac{p^2}{2m} - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ است که

انرژی‌های مجاز یک اتم هیدروژن با هامیلتونی $E_n = \frac{-1}{2} \frac{mc^2 \alpha^2}{n^2}$ برابر $H = \frac{p^2}{2m} - \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ است که

$$\Delta E_n = \frac{E_n}{mc^2} \left(3 - \frac{4n}{j + \frac{1}{2}} \right)$$

در نمادگذاری طیف‌نگاری مجاز نیست؟

${}^2P_{\frac{1}{2}}$ و ${}^2S_{\frac{1}{2}}$ (۱)

${}^2D_{\frac{1}{2}}$ و ${}^2S_{\frac{1}{2}}$ (۲)

${}^2D_{\frac{3}{2}}$ و ${}^2D_{\frac{5}{2}}$ (۳)

${}^2P_{\frac{3}{2}}$ و ${}^2S_{\frac{1}{2}}$ (۴)

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۳۱

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)

مستر تست: وبسایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

صفحه ۳۲

132F

مجموعه فیزیک (کد ۱۲۰۴)