مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام‌خمینی(ره)

عصر چهار شنبه
۸۵/۱۲/۹

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

آزمون ورودی
دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل
سال ۱۳۸۶

فیزیک
(کد ۱۲۰۴)

نام و نام خانوادگی داوطلب:	شماره‌داوطلبی:
تعداد سؤال : ۱۲۰	مدت پاسخگویی: ۲۴۰ دقیقه

مواد امتحانی رشته فیزیک، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	مکانیک	۳۰	۳۱	۶۰
۳	الکترومغناطیس	۳۰	۶۱	۹۰
۴	مکانیک کوانتومی	۳۰	۹۱	۱۲۰

اسفند ماه سال ۱۳۸۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

Part A: Vocabulary and Grammar

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

1- She ---------- several famous experts to back up her argument: we can learn a foreign language well even in old age.
1) attributed 2) derived 3) invoked 4) deviated

2- Even though she knew she was wrong, she was ---------- to openly admit it.
1) variable 2) reluctant 3) disobedient 4) submissive

3- Sleep has often been thought of as being in some way ---------- to death.
1) alike 2) compatible 3) analogous 4) comparative

4- Some institutions still have a strong ---------- against women and employ them if they are forced to.
1) bias 2) restraint 3) morality 4) inclination

5- Historians are obviously not happy with the present strict rules on the ---------- of official information on the Cold War.
1) relief 2) reign 3) release 4) restraint

6- The skilled use of make-up in films is essential to ---------- the actors' best features and makes them more attractive.
1) occur 2) attain 3) encounter 4) enhance

7- I've made quite a lot of last-minute ---------- to the article: I think it's now ready for publication in the newspaper.
1) assembly 2) complement 3) constitution 4) amendment

8- It's no use ---------- John; I don't think he'll have the time to help us.
1) to ask 2) asking 3) she asks 4) for asking

9- ---------- I sympathize with your point of view I cannot accept it.
1) While 2) Despite 3) However 4) Nevertheless

10- The people ---------- were excellent at reading maps.
1) I was traveling with 2) whom I was traveling
3) I was traveling with them 4) that I was traveling with them

Part B: Cloze Test

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

Although the organs require a blood supply, ---------- (11) depend more critically than others on a continuous flow. Muscles, especially if they are not being used, (12) ---------- unscathed even when deprived (13) ---------- their blood supply for many minutes. But (14) ---------- blood flow to the brain, and it begins to malfunction within seconds, (15) ---------- loss of consciousness.

11- 1) they 2) some 3) none 4) they may
12- 1) remain 2) they remain 3) they will remain 4) and will remain
13- 1) by 2) of 3) with 4) from
14- 1) interruption 2) interrupting 3) it interrupts 4) interrupt
15- 1) causes 2) it causes 3) causing 4) that causing

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

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.

Because physics elucidates the simplest fundamental questions in nature on which there can be a consensus, it is hardly surprising that it has had a profound impact on other fields of science, on philosophy, on the worldview of the developed world, and, of course, on technology.

Indeed, whenever a branch of physics has reached such a degree of maturity that its basic elements are comprehended in general principles, it has moved from basic to applied physics and thence to technology. Thus almost all current activity in classical physics consists of applied physics, and its contents form the core of many branches of engineering. Discoveries in modern physics are converted with increasing rapidity into technical innovations and analytical tools for associated disciplines. There are, for example, such nascent fields as nuclear and biomedical engineering, quantum chemistry and quantum optics, and radio, X-ray, and gamma-ray astronomy, as well as such analytic tools as radioisotopes, spectroscopy, and lasers, which all stem directly from basic physics.

Apart from its specific applications, physics—especially Newtonian mechanics—has become the prototype of the scientific method, its experimental and analytic methods sometimes being imitated (and sometimes inappropriately so) in fields far from the related physical sciences. Some of the organizational aspects of physics, based partly on the successes of the radar and atomic-bomb projects of World War II, also have been imitated in large-scale scientific projects, as, for example, in astronomy and space research.

16- Which of the following about physics is TRUE according to the passage?

1) It is generally concerned with issues over which there is little agreement.
2) It can become the basis of engineering once its basic elements are comprehended in general principles.
3) It and philosophy work together to investigate the mysteries of the developed world.
4) It has been profoundly influenced by other fields of science, specially philosophy, over the ages.

17- It is implied in the passage that the 'perfection' of physics today depends on its being ----------.

1) 'basic' 2) 'general' 3) 'modern' 4) 'applied'

18- It is stated in the passage that ---------.

1) the experimental and analytical methods of physics may be applied to areas with no relationship to physical sciences.
2) basic physics owes its rapid development to such concepts as biomedical engineering and quantum chemistry.
3) radio isotopes, spectroscopy and lasers provide basic physics with its needed analytical tools.
4) physics' main point of contact with other branches and disciplines of science is through Newtonian mechanics.

19- The passage is, on a close analysis, taken from a larger text on the ----------.

1) influence of physics on related disciplines
2) impact of the radar and atomic-bomb projects
3) importance of modern physics in providing analytical tools for associated disciplines
4) relationship between physics and other sciences

20- The word 'nascent' in line 11 is most closely related to:

1) 'complicated' 2) 'analytical' 3) 'recent' 4) 'practical'

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

Experimental results in particle physics are often obtained using enormous particle accelerators which are very expensive (typically several billion US dollars) and require large amounts of government funding. Because of this, particle physics research involves issues of public policy. Many have argued that the potential advances do not justify the money spent, and that in fact particle physics takes money away from more important research and education efforts. In 1993, the US Congress stopped the Superconducting Super Collider (SSC) because of similar concerns, after US$2 billion had already been spent on its construction. Many scientists, both supporters and opponents of the SSC, believe that the decision to stop construction of the SSC was due in part to the end of the Cold War which removed scientific competition with the Soviet Union as a rationale for spending large amounts of money on the SSC. Some within the scientific community believe that particle physics has also been adversely affected by the aging population. The belief is that the aging population is much more concerned with immediate issues of their health and their parents' health and that this has driven scientific funding away from physics toward the biological and health sciences. In addition, many opponents question the ability of any single country to support the expense of particle physics results and fault the SSC for not seeking greater international funding. Proponents of particle accelerators hold that the investigation of the most basic theories deserves adequate funding, and that this funding benefits other fields of science in various ways. They point out that all accelerators today are international projects and question the claim that money not spent on accelerators would then necessarily be used for other scientific or educational purposes.

21- The passage implies about Experimental particle physics research that ----------.

1) it should be the policy of the public to help such research
2) it is successful only if public policy issues are dealt with
3) it can't usually be carried out without government help
4) it doesn't often get the enormous accelerators that it needs

22- We may understand from the passage that ----------.

1) there were great scientific competition over the completion of the SSC in the US and the Soviet Union
2) the SSC was stopped in 1933 because it was not able to make any positive advancement
3) research in particle physics is not as profitable as work in other scientific research areas and education efforts
4) large amounts of money were spent on the SSC by both the US and the Soviet governments

23- Which of the following is TRUE according to the passage?

1) Particle physics has had an adverse effect on aging population.
2) Countries usually work together to complete expensive particle physics projects.
3) The SSC has been offered international funding for its completion in due time.
4) Particle physics in society today is not generally considered as important as biological sciences.

24- Which of the following is TRUE according to the passage?

1) Particle accelerators benefited funding in other fields of science in various ways.
2) Particle accelerator projects are not dealt with by just one country.
3) Scientific and educational projects are improved by money made by accelerators.
4) The aging population was once one of the greatest supporters of particle accelerators.

25- The word 'rationale' in line 11 is most closely related to the word:

1) 'function' 2) 'means' 3) 'result' 4) 'reason'

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

Along with length measurement, force measurement (measured in Newtons (N)) is likely to become an important area of nanometrology. The control of probe stiffness and geometry will need to improve if truly quantitative measurements of surface mechanical properties can be made, particularly when measuring biological and other soft materials. There is also likely to be an increasing need to accurately measure the elasticity of protein and nucleotide molecules, to determine bond strength and other properties of the molecules. Currently, there is a large capability gap in this field. There is a large, and growing, need for force characterization in the pico-to micronewton (10^{-2} - 10^{-6} N) range. Currently, no fully satisfactory techniques are available either for secondary standards or transfer artifacts, although a few research projects are in progress (NPL and the National Institute for Standards and Technology (NIST), USA, are both looking at methods based on electrostatic forces). Several groups, mainly within or sponsored by national laboratories (such as NPL and Warwick University in the UK, and NIST in the USA), are investigating systems that relate force to electrical properties and so to quantum standards. However, so far all of them remain experimental and a great deal more work is urgently needed into fundamental and transfer standards for forces much smaller than millinewtons. Unlike length measurement, there is also a lack of readily available and applicable force or mass instrumentation with sensitivity adequate for engineering on the nanometer scale. AFM cantilevers have nanonewton force sensitivity, but their calibration tends to be through indirect calculation from their dimensions, and batch-to-batch repeatability may be poor. Some nano-indentation instruments for hardness measurement use micro electromechanical systems (MEMS), with broadly similar questions over traceability. Thus there is urgent need for research into basic laboratory and industrial nanoforce instrumentation alongside that for standards.

26- Which of the following is TRUE according to the passage?

1) The control of probe stiffness is not currently developed enough for highly precise quantitative measurement of surface mechanical properties.
2) Force measurement is a more important area in nanotechnology than length measurement.
3) Probe stiffness depends on the quantitative measurement of surface mechanical properties.
4) The elasticity of protein and nucleotide molecules is determined by its bond strength with other molecules.

27- The words 'this field' in line 6 mainly refers to the element of ---------- in the previous sentence.

1) 'elasticity' 2) 'measurement' 3) 'accuracy' 4) 'bond strength'

28- It is stated in the passage that ----------.

1) force characterization in the pico-to micronewton range has grown considerably in recent years
2) research is in progress at Warwick University in the UK on systems that relate force to quantum standards
3) there are several efficient techniques currently available for secondary standards and transfer artifacts
4) NPL and NIST have developed electrostatic forces based on advanced measurement methods

29- The passage mentions that --------.

1) there is little need in engineering today to force or mass instrumentation on the nano-metre scale
2) the nanonewton force sensitivity of AFM cantilevers is not developed enough due to their calibration
3) we need much more work on fundamental and transfer standards for forces smaller than millinewtons
4) micro electromechanical systems are widely used with nano-indentation instruments for hadness measurement

30- The word 'readily' in line 14 is almost the same as the word ----------.

1) 'easily' 2) 'experimentally' 3) 'proven' 4) 'technically'

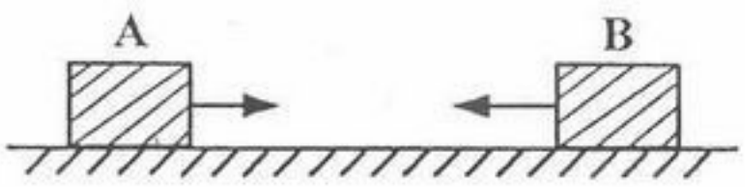
آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۳۱- سرعت ذره‌ای به جرم m در حرکت مستقیم‌الخط در راستای x مطابق معادله $\dot{x} = b x^{-3}$ تغییر می‌کند، که در آن b ثابت مثبتی است. نیروی وارد بر این ذره کدام است؟

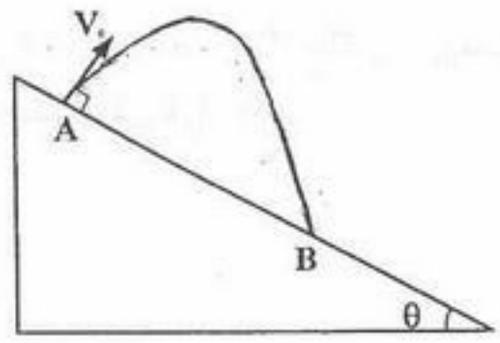
۱) $\frac{-mb}{3x^2}$
۲) $\frac{mb^2}{x^4}$
۳) $\frac{-3mb^2}{x^7}$
۴) $\frac{-3mb}{x^4}$

۳۲- دو متحرک A و B روی یک خط مستقیم به سمت یکدیگر در حرکت‌اند. تندی متحرک A، $16 \frac{m}{s}$ و تندی متحرک B، $8 \frac{m}{s}$ است. در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از هم $45\ m$ است هر دو ترمز می‌کنند. متحرک A با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ و متحرک B با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کنند پس از چند ثانیه از شروع به ترمز، دو متحرک به یکدیگر برخورد می‌کنند و تندی متحرک B در لحظه برخورد تقریباً کدام است؟



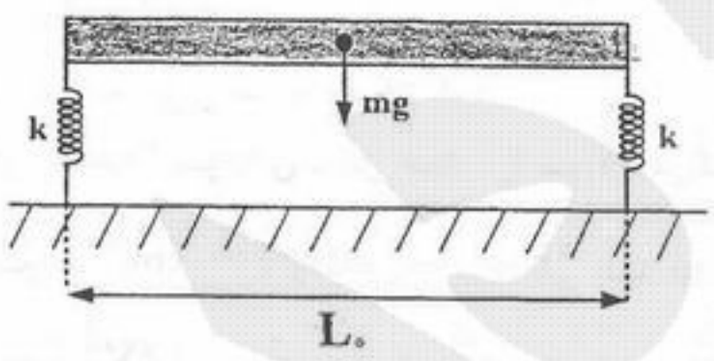
۱) $2,8\ s$ و صفر
۲) $13,2\ s$ و صفر
۳) $3\ s$ و $4 \frac{m}{s}$
۴) $5\ s$ و $12 \frac{m}{s}$

۳۳- پرتابه‌ای از بالای تپه‌ای مطابق شکل، عمود بر سطح تپه پرتاب شده است. اندازه سرعت اولیه V_0 چند $\frac{m}{s}$ است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی شود و $\sin\theta = \frac{3}{5}$ ، $AB = 75\ m$ ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$.)



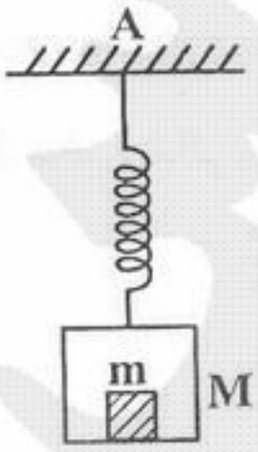
۱) $\frac{5\sqrt{5}}{2}$
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

۳۴- یک میله یکنواخت به طول L_0 و جرم m به طور افقی از دو انتها روی دو فنر کاملاً مشابه سبک با ثابت فنر k قرار گرفته است (طبق شکل). طول هر فنر آزاد را l_0 بگیرید. هر گاه یک طرف میله را به پایین فشار داده و رها کنیم، معادله حرکت مرکز جرم میله کدام است؟ ($Y(t)$ فاصله مرکز جرم میله تا سطح افق در لحظهٔ t و $b = l_0 - \frac{mg}{2k}$ است.)



۱) $\ddot{Y} - \frac{2k}{m} Y = \frac{2k}{m} l_0$
۲) $\ddot{Y} + \frac{2k}{m} Y = \frac{2k}{m} b$
۳) $\ddot{Y} + \frac{2k}{m} Y = -g$
۴) $\ddot{Y} + \frac{2k}{m} Y = \frac{2k}{m} l_0$

۳۵- فنر سبکی با ثابت k از تکیه‌گاه A آویزان است. به انتهای فنر جعبه‌ای به جرم M، که در داخل آن جسمی به جرم m قرار دارد، متصل شده است. جعبه را از وضعیت تعادل به اندازهٔ d به سمت پایین کشیده و رها می‌کنیم تا دستگاه به طور قائم نوسان کند. به ازای چه مقدار d، جسم در نقطه اوج نوسان (عمودی) در آستانهٔ جدا شدن از کف جعبه قرار می‌گیرد؟



۱) $d = \frac{(M-m)g}{k}$
۲) $d = \frac{(M+m)g}{k}$
۳) $d = \frac{(M+2m)g}{k}$
۴) $d = \frac{(2M+m)g}{k}$

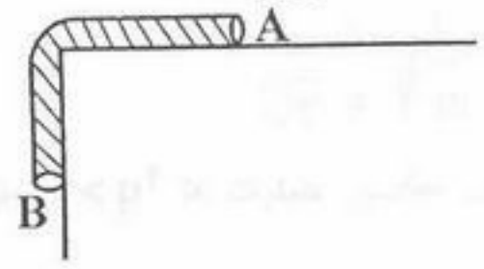
آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۳۶- نوار نقاله‌ای با سرعت ثابت $۳\ \frac{m}{s}$ در حرکت است. مکعبی به جرم $۲\ Kg$ به طور قائم روی نقاله می‌افتد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی مکعب با نوار نقاله ۰٫۳ باشد، مقدار مسافتی که مکعب روی نقاله قبل از رسیدن به سرعت نهایی می‌پیماید چند متر است؟ $\left(g = ۱۰\ \frac{m}{s^۲}\right)$

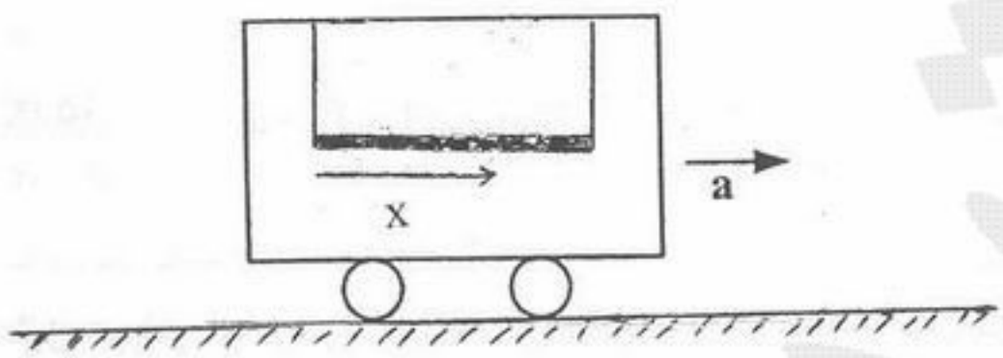
۱) صفر ۲) ۰٫۷۵ ۳) ۱٫۵ ۴) ۳

۳۷- مطابق شکل ریسمانی، همگن به طول $۴\ m$ و جرم $۳\ Kg$ بر روی میزی نگه داشته شده، به طوری که نصف طول ریسمان از لبه میز آویزان است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین میز و ریسمان برابر است با $\mu_s = \frac{۷}{۱۰}$ و $\mu_k = \frac{۱}{۲}$. نیروی F به انتهای A چنان وارد می‌شود که ریسمان با سرعت ثابت روی میز کشیده شود تا تمامی ریسمان روی میز قرار گیرد. کار نیروی F در این انتقال چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰\ \frac{m}{s^۲}\right)$



۱) ۹
۲) ۳۷٫۵
۳) ۴۶٫۵
۴) ۸۴

۳۸- مطابق شکل میله‌ای نازک به جرم M و طول L از سقف یک واگن آویزان است. چگالی خطی توزیع جرم در طول میله $\lambda(x) = \frac{۲M}{L^۲}x$ است که x فاصله تا انتهای چپ میله است. اگر واگن با شتاب a به سمت راست حرکت کند نسبت کشش نخ سمت راست به کشش نخ سمت چپ چقدر است؟ میله در حالت افقی قرار دارد.



۱) ۲
۲) $۱+\frac{a}{g}$
۳) ۱
۴) $\sqrt{۱+\frac{a^۲}{g^۲}}$

۳۹- فیزیکدانی که در یک محفظه بسته محبوس است ملاحظه می‌کند که با رها کردن سیبی که در دست دارد، سیب در فضا غوطه‌ور می‌ماند (یعنی نسبت به او ساکن می‌ماند)، او نتیجه می‌گیرد:

۱) محفظه در حال سقوط آزاد است.
۲) محفظه در فضائی خالی از میدان گرانشی قرار دارد.
۳) محفظه در یک مدار به دور زمین در حرکت است.
۴) هر سه صحیح است.

۴۰- سر و ته یک قوطی نوشابه استوانه‌ای شکل همگن را سوراخ می‌کنیم و آن را قائم نگه می‌داریم تا مایع از داخل آن خالی شود. جرم قوطی خالی $۲۵\ g$، سطح مقطع آن $۲۵\ cm^۲$ و ارتفاع داخلی قوطی $۱۵\ cm$ است. اگر چگالی مایع $۱\ \frac{g}{cm^۳}$ باشد، کمینه ارتفاع مرکز جرم مشترک قوطی و مایع داخل آن $(Y_{C.M})$ نسبت به ته قوطی چقدر است و به ازای چه ارتفاعی (h) از مایع داخل آن اتفاق می‌افتد؟

۱) $h = ۰\ ,\ Y_{C.M} = \frac{۱۵}{۲}\ cm$
۲) $h = ۲\ cm\ ,\ Y_{C.M} = \frac{۱۹}{۶}\ cm$
۳) $h = ۳\ cm\ ,\ Y_{C.M} = ۳\ cm$
۴) $h = ۷\ cm\ ,\ Y_{C.M} = ۴\ cm$

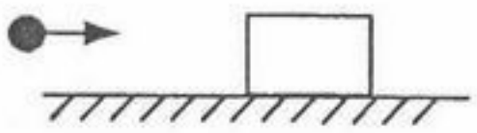
۴۱- دو ذره به جرم‌های $m_۱$ و $m_۲$ در یک امتداد به ترتیب با سرعت $\vec{v}$ و $\alpha\vec{v}$ $(۰ < \alpha < ۱)$ در حرکت‌اند. در یک لحظه این دو به صورت کاملاً کشسان به هم برخورد می‌کنند. اگر پیش از برخورد انرژی جنبشی جرم $m_۱$ هشت برابر انرژی جنبشی جرم $m_۲$ باشد، نسبت $\frac{m_۱}{m_۲}$ چقدر باشد تا جرم $m_۱$ پس از برخورد ساکن شود؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) ۳

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

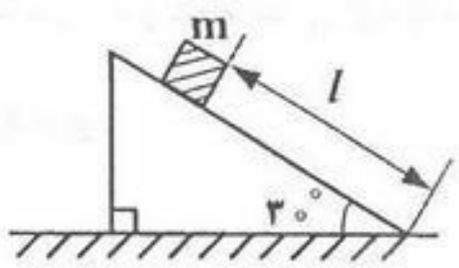
مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۴۲- گلوله‌ای که موازی سطح افق در حرکت است به معکبی که روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد برخورد کرده و به آن می‌چسبد. اگر ۴۰ درصد انرژی جنبشی اولیه تلف شود جرم مکعب چند برابر جرم گلوله است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۴}$
۳) $\frac{۴}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

۴۳- مکعبی به جرم m روی گوه‌ای به جرم ۲m و شیب ۳۰° قرار دارد. از اصطکاک میان سطوح مختلف چشم‌پوشی می‌کنیم. ابتدا مجموعه در حال سکون است. پس از رها کردن مجموعه، چقدر طول می‌کشد تا مکعب مسافت l را روی گوه پایین بیاید؟

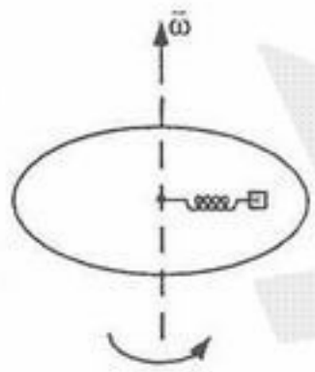


۱) $\sqrt{\frac{۲l}{g}}$
۲) $\sqrt{\frac{۳l}{g}}$
۳) $\sqrt{\frac{۵l}{g}}$
۴) $\sqrt{\frac{۷l}{g}}$

۴۴- لختی دورانی استوانه توپر و همگنی به جرم M، شعاع R و ارتفاع R حول محوری که از مرکز جرم استوانه و عمود بر محور استوانه می‌گذرد، کدام است؟

۱) $\frac{MR^۲}{۱۲}$
۲) $\frac{MR^۲}{۴}$
۳) $\frac{MR^۲}{۳}$
۴) $\frac{MR^۲}{۲}$

۴۵- مطابق شکل، بر روی قرصی افقی به شعاع R، جسمی متصل به فنری است که یک سر آن در مرکز قرص، ثابت شده است. قرص با سرعت زاویه‌ای ثابت ω در حال دوران حول محور قائم گذرنده از مرکز قرص است. جسم متصل به فنر در امتداد شعاع، حول نقطهٔ $\frac{R}{۲}$ حرکت نوسانی با معادله $r = \frac{R}{۱۰}\sin\left(\frac{\omega}{۲}t\right)$ انجام می‌دهد. بیشینه اندازه شتاب شعاعی جسم متصل به فنر نسبت به زمین کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۸}R\omega^۲$
۲) $\frac{۵}{۸}R\omega^۲$
۳) $\frac{۲۳}{۴۰}R\omega^۲$
۴) $R\omega^۲$

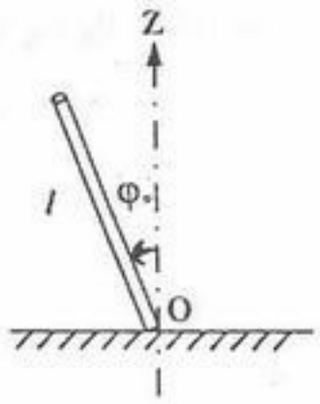
۴۶- چرخی به شعاع R با سرعت زاویه‌ای ثابت $\sqrt{\frac{۲g}{R}}$، حول محور افقی ثابتی که از مرکز چرخ می‌گذرد در یک صفحهٔ قائم در حال دوران است. بیشینه ارتفاعی که یک سنگریزه چسبیده به لبهٔ چرخ، پس از کنده شدن می‌تواند نسبت به پائین‌ترین نقطه چرخ بالا رود، کدام است؟

۱) $\frac{۷R}{۴}$
۲) $۲R$
۳) $\frac{۹R}{۴}$
۴) $۳R$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۴۷- مطابق شکل میله‌ای فلزی با توزیع جرم یکنواخت m و طول l روی میز افقی بدون اصطکاکی با زاویه اولیه φ_0 نسبت به امتداد قائم بر سطح میز، از حالت سکون رها می‌شود و سقوط می‌کند. در همان ابتدای سقوط میله، چه نیروئی از طرف میز بر میله وارد می‌شود؟ (لختی دورانی میلهٔ همگنی به طول l و جرم m حول محور گذرنده از مرکز جرم میله و عمود بر آن $\frac{1}{12} m l^2$ است.)



۱) mg

۲) $\frac{mg}{1+6\sin\varphi_0}$

۳) $\frac{4mg}{4+7\sin^2\varphi_0}$

۴) $\frac{mg}{1+3\sin^2\varphi_0}$

۴۸- یک کرهٔ توپر همگن به جرم $2\ Kg$ و شعاع $10\ cm$ بر روی سطحی افقی، بدون لغزش، می‌غلتد. این کره با پله‌ای به ارتفاع $7\ cm$ مواجه می‌شود. سرعت مرکز جرم کره چقدر باشد تا از پله بالا برود و بلافاصله پس از بالا رفتن بایستد؟ (فرض کنید لبهٔ پله طوری است که کره با لبهٔ پله تماس پیدا می‌کند و نقطهٔ تماس کره با لبهٔ تیز پله در حین بالا رفتن، ساکن بماند). لختی دورانی یک کره توپر همگن حول قطرش $\frac{2}{5}MR^2$ است. $(g = 10\frac{m}{s^2})$

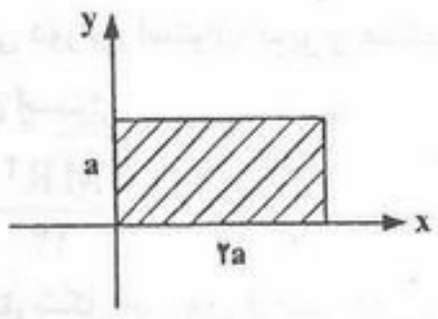
۱) $0/5\ \frac{m}{s}$

۲) $1\ \frac{m}{s}$

۳) $2\ \frac{m}{s}$

۴) $\sqrt{\frac{17}{7}}\ \frac{m}{s}$

۴۹- صفحه مستطیل شکل یکنواخت نازکی به جرم m و به ابعاد $2a$ و a در صفحه xy قرار دارد. مقدار لختی دورانی I_{xx} آن کدام است؟



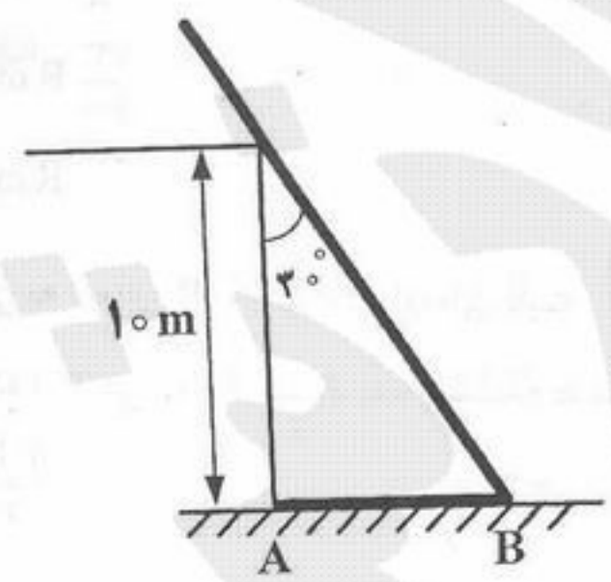
۱) $\frac{1}{3}ma^2$

۲) $\frac{1}{4}ma^2$

۳) $\frac{1}{12}ma^2$

۴) $\frac{3}{4}ma^2$

۵۰- میله همگنی به جرم $8\ Kg$ و طول $20\ m$ به دیواری به طول $10\ m$ تکیه دارد. انتهای میله، B، روی سطح افقی قرار دارد و توسط نخ افقی AB به پای دیوار بسته شده است. میله در حال تعادل است. از اصطکاک میله با زمین و لبه دیوار چشم‌پوشی کنید. کشش نخ چند نیوتن است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) $10\sqrt{3}$

۲) 15

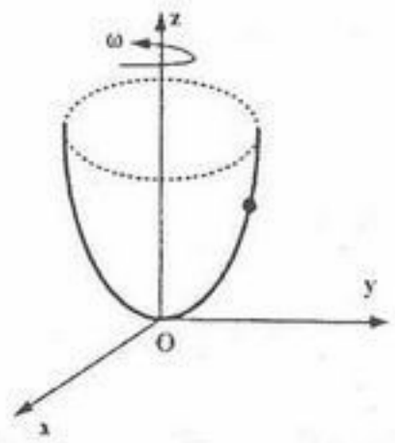
۳) $\frac{80\sqrt{3}}{3}$

۴) 30

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۵۱- مطابق شکل، مهره‌ای به جرم m روی سیم سهمی شکلی که حول محور تقارنش، یعنی محور oz با تندی دورانی ثابت ω در حال چرخیدن است می‌تواند بدون اصطکاک حرکت کند. معادله سیم $z = \alpha r^2$ است که α ثابت و r فاصله تا محور دوران است. در چه شرایطی مهره روی سیم در حال تعادل است؟



۱) شرط وجود تعادل این است که $\omega > \sqrt{2\alpha g}$ باشد و در این صورت مهره در ارتفاع z_0 از مبدأ $z_0 = \dfrac{\alpha}{\left(\frac{\omega^2}{g}\right)^2 - (2\alpha)^2}$ تعادل دارد.

۲) برای هر ω اختیاری، در هیچ نقطه‌ای روی سیم مهره تعادل ندارد.

۳) برای هر ω اختیاری، در هر نقطه روی سیم مهره می‌تواند در تعادل باشد.

۴) وقتی $\omega = \sqrt{2\alpha g}$ باشد، در هر نقطه روی سیم مهره می‌تواند در تعادل باشد.

۵۲- در سؤال ۵۱، اگر مهره در موقعیّت (r,z) در حالت تعادل قرار داشته باشد، $N(r)$ نیرو عکس‌العمل سیم به مهره چقدر است؟

۱) $mg\sqrt{1+4\alpha^2 r^2}$ ۲) $mg\sqrt{1+2\alpha r}$ ۳) $mg(1+4\alpha^2 r^2)$ ۴) $mg(1+2\alpha r)$

۵۳- ذره‌ای به جرم m ، انرژی مکانیکی E_0 و تکانه زاویه‌ای L_0 تحت تأثیر یک نیروی مرکزی بر روی مسیر مارپیچی $r = r_0 e^{b\theta}$ در صفحهٔ افقی حرکت می‌کند. r_0 و b ثابت و r و θ مختصات قطبی ذره است. انرژی پتانسیل وابسته به نیروی مرکزی فوق کدام است؟

۱) $E_0 - \dfrac{L_0^2}{2mr^2}$ ۲) $E_0 - \dfrac{L_0^2 b}{2mr^2}$ ۳) $E_0 - \dfrac{L_0^2(1-b^2)}{2mr^2}$ ۴) $E_0 - \dfrac{L_0^2(1+b^2)}{2mr^2}$

۵۴- سرعت فرار از سطح سیاره‌ای که جرم آن ۸ برابر جرم زمین و شعاع آن ۲ برابر شعاع زمین است، چند برابر سرعت فرار از سطح زمین است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۵- سه نوسانگر با جرم‌های مساوی m چنان جفت شده‌اند که انرژی پتانسیل دستگاه عبارت است از:

$$U = \frac{1}{2}[k_1(x_1^2 + x_2^2) + k_2 x_2^2 + k_3(x_1 x_2 + x_2 x_3)]$$

که در آن $k_3 = \sqrt{2k_1 k_2}$. بسامد زاویه‌ای مدهای بهنجار دستگاه کدام‌اند؟

۱) $0, \sqrt{\frac{k_1}{m}}, \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$ ۲) $\sqrt{\frac{k_1}{m}}, \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}, \sqrt{\frac{k_1+k_3}{m}}$

۳) $\sqrt{\frac{k_1}{m}}, \sqrt{\frac{k_2}{m}}, \sqrt{\frac{k_3}{m}}$ ۴) $0, \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}, \sqrt{\frac{k_1+k_3}{m}}$

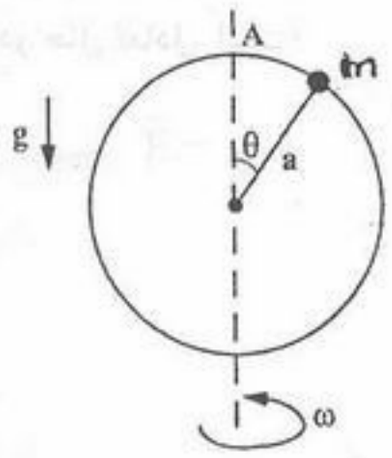
۵۶- معادله حرکت یک نوسانگر کند میرا به جرم m ، $\ddot{x} + 2\beta\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$ $(\beta > 0)$ است. در حالتی که میرایی بسیار کوچک است یعنی $\beta << \omega_0$ و بیشینهٔ دامنه در $t = 0$، x_0 است، میانگین (در مدت یک تناوب) اتلاف انرژی این نوسانگر تقریباً برابر است با:

۱) صفر ۲) $-m\omega_0^2 \beta x_0^2$ ۳) $-2m\omega_0^2 \beta x_0^2$ ۴) $-\frac{1}{2}m\omega_0^2 \beta x_0^2$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۵۷- یک سیم دایره‌ای شکل به شعاع a از داخل مهره‌ای به جرم m گذشته و مطابق شکل حول یک محور قائم با سرعت زاویه‌ای ثابت ω و در حضور نیروی جاذبهٔ گرانشی زمین می‌چرخد. اگر مهره از نقطهٔ A بدون سرعت اولیه رها شده باشد و از اصطکاک بین مهره و سیم صرفنظر کنیم، انرژی جنبشی مهره در وضعیت نشان داده شده در شکل کدام است؟



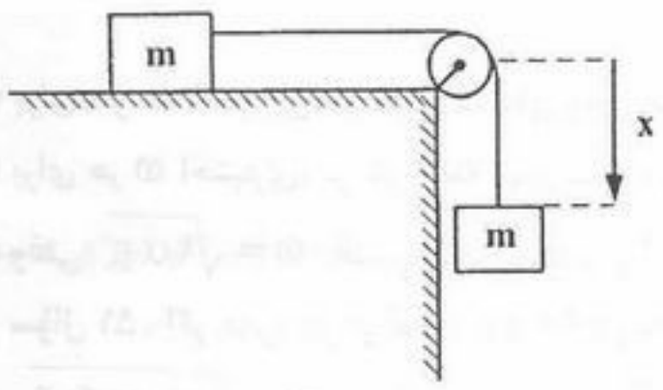
۱) $ma^2\omega^2\sin^2\theta + 2mga\sin^2\frac{\theta}{2}$

۲) $mga(1-\cos\theta)$

۳) $\frac{1}{2}ma^2\omega^2\sin^2\theta + mga(1-\cos\theta)$

۴) $\frac{1}{2}ma^2\omega^2\sin^2\theta + 2mga(1-\cos\theta)$

۵۸- دو مکعب به جرم‌های مساوی m به وسیله کابلی به طول l و جرم m' به هم متصل شده‌اند. یکی از آنها روی یک میز افقی بدون اصطکاک و دیگری از لبه میز به اندازه x آویزان است. با صرفنظر از جرم قرقره، شعاع آن و اصطکاک در محور قرقره، شتاب دستگاه بر حسب x و سایر پارامترهای داده شده برابر است با:



۱) $\frac{g}{l}\left(\frac{ml-m'x}{2m+m'}\right)$

۲) $\frac{g}{l}\left(\frac{mx+m'l}{2m+m'}\right)$

۳) $\frac{g}{l}\left(\frac{m'l-mx}{2m+m'}\right)$

۴) $\frac{g}{l}\left(\frac{ml+m'x}{2m+m'}\right)$

۵۹- دستگاهی از ذرات هر یک به جرم m و بار q تحت تأثیر نیروی مرکزی خارجی و نیروی متقابل ناشی از یکدیگر و یک میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در نظر بگیرید. اگر $\vec{F}_k^C$ نیروی مرکزی وارد بر ذره k و $\vec{F}_k^i$ مجموع نیروهای ناشی از طرف سایر ذرات بر ذره k باشد. معادله حرکت ذره k ام در دستگاه مختصات ستاره‌دار که با سرعت زاویه‌ای $\vec{\omega} = -\frac{q\vec{B}}{2mc}$ نسبت به یک دستگاه لخت می‌چرخد کدام است؟

۱) $m\frac{d^{*2}\vec{r}_k}{dt^2} = \vec{F}_k^C + \vec{F}_k^i + \frac{q^2}{4mc^2}\vec{B}\times(\vec{B}\times\vec{r}_k)$

۲) $m\frac{d^{*2}\vec{r}_k}{dt^2} = \vec{F}_k^C + \vec{F}_k^i + \frac{q^2}{2mc^2}\vec{B}\times(\vec{B}\times\vec{r}_k)$

۳) $m\frac{d^{*2}\vec{r}_k}{dt^2} = \vec{F}_k^C + \frac{q^2}{4mc^2}\vec{B}\times(\vec{B}\times\vec{r}_k)$

۴) $m\frac{d^{*2}\vec{r}_k}{dt^2} = \vec{F}_k^i + \frac{q^2}{2mc^2}\vec{B}\times(\vec{B}\times\vec{r}_k)$

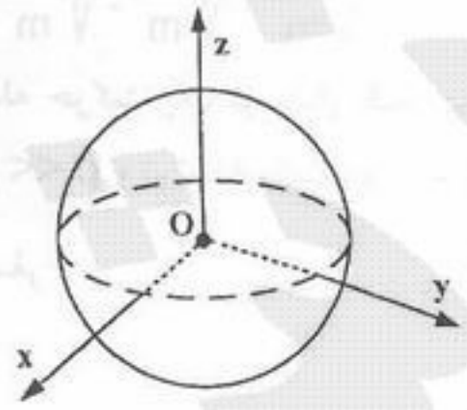
۶۰- یک کشتی به جرم M در نقطه‌ای از آب‌های اقیانوس در منطقه خط استوا ساکن ایستاده است و هیچ بادی هم نمی‌وزد. هر گاه لنگر این کشتی به جرم m از درون آب به بالا کشیده شود و بر روی عرشه در ارتفاع H از سطح اقیانوس آورده شود، چه تغییری در وضعیّت حرکت یا سکون کشتی ایجاد می‌شود؟ فرض کنید سرعت دوران زمین $\vec{\omega} = \omega\hat{e}_z$ و سرعت بالا کشیدن لنگر $\vec{v} = v\hat{e}_x$ باشد.

۱) کشتی با سرعت $-\frac{m}{M+m}\vec{v}$ کمی به درون آب فرو می‌رود.

۲) به خاطر نیروی « کوریولیس» کشتی به سمت شرق منطقه روی سطح آب به حرکت در می‌آید.

۳) به خاطر نیروی « کوریولیس» کشتی به سمت غرب منطقه روی سطح آب به حرکت در می‌آید.

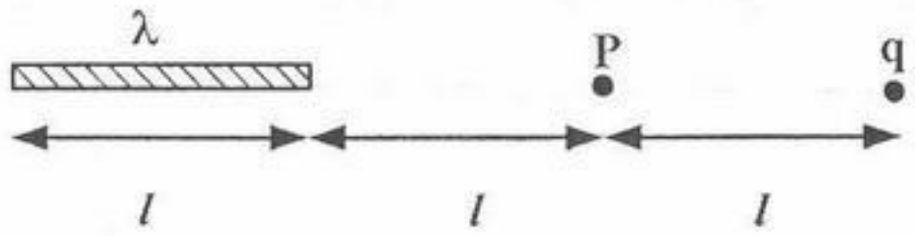
۴) هیچ حرکتی در کشتی نسبت به آب به وجود نمی‌آید.



آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۶۱- بار نقطه‌ای $q+$ مطابق شکل، مقابل یک میله باردار به طول l و چگالی خطی یکنواخت $\lambda+$ واقع شده است. نسبت بار میله به بار q چقدر باشد تا شدت میدان الکتریکی در نقطه P صفر گردد؟



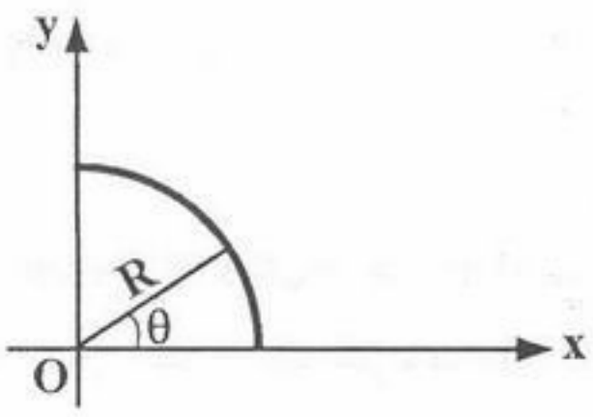
۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۴

۶۲- یک میله نازک پلاستیکی به شکل یک ربع حلقه به شعاع R خم شده است. اگر بار الکتریکی Q با تابع توزیع $\lambda = \lambda_۰ \cos^۲\theta$ ، که $\lambda_۰$ مقدار ثابتی است، روی این میله توزیع شده باشد، اندازه میدان الکتریکی در نقطه O مرکز ربع حلقه کدام است؟ $(k = \frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰})$



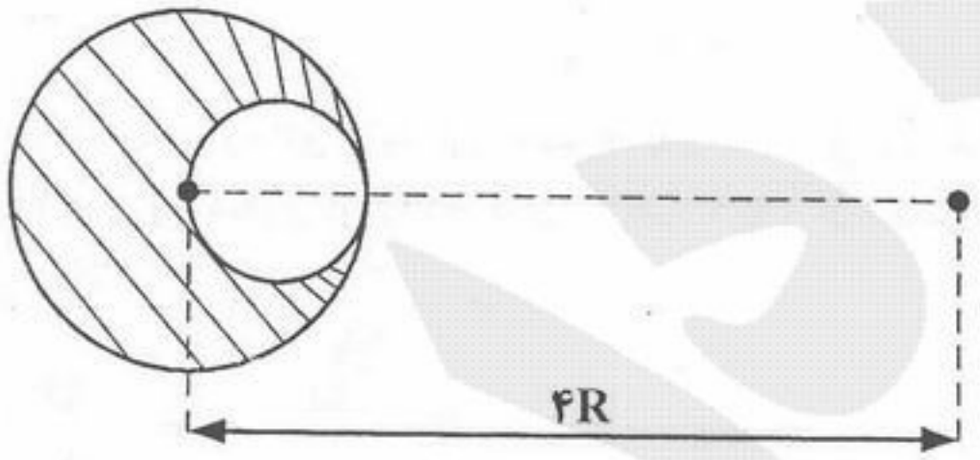
۱) $\frac{۴\sqrt{۵}}{۳\pi}\frac{kQ}{R^۲}$

۲) $\frac{۴\sqrt{۱۰}}{۳\pi}\frac{kQ}{R^۲}$

۳) $\frac{\sqrt{۵}}{۳\pi}\frac{kQ}{R^۲}$

۴) $\frac{۲\sqrt{۵}}{۳\pi}\frac{kQ}{R^۲}$

۶۳- بار مثبت Q به طور یکنواخت در حجم کره توپری به شعاع R توزیع شده است. اگر حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{R}{۲}$ در داخل کره ایجاد شود که فاصله مرکز آن تا مرکز کره توپر اولیه $\frac{R}{۲}$ باشد، اندازه میدان الکتریکی در نقطه‌ای در امتداد خط واصل مرکز کره توپر و حفره و به فاصله $۴R$ از مرکز کره توپر کدام است؟ $(k = \frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰})$



۱) $\frac{۴۱}{۳۹۲}\frac{kQ}{R^۲}$

۲) $\frac{۴۷}{۳۹۲}\frac{kQ}{R^۲}$

۳) $\frac{۴۱}{۷۸۴}\frac{kQ}{R^۲}$

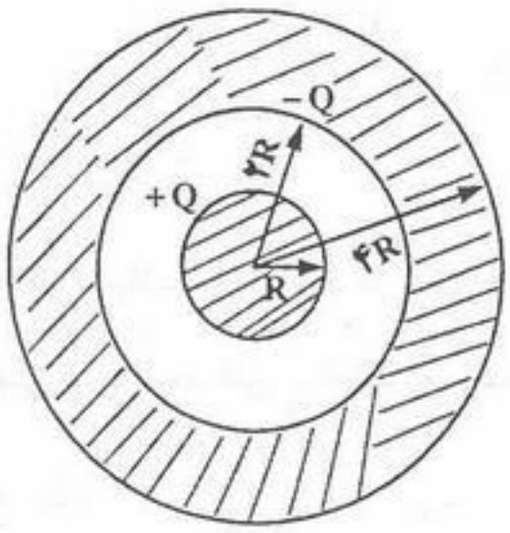
۴) $\frac{۴۷}{۷۸۴}\frac{kQ}{R^۲}$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۶۴- کره بارداری با بار حجمی یکنواخت Q و شعاع R، درون پوستهٔ کروی بارداری به شعاع داخلی ۲R و شعاع خارجی ۴R، با بار حجمی یکنواخت Q− به طور هم مرکز قرار دارد. پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به فاصله r از مرکز کره‌ها و در ناحیه $R < r < ۲R$ کدام است؟

(مبدأ پتانسیل را در فاصله بینهایت از مرکز کره‌ها بگیرید و $k = \frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰}$)



۱) $\frac{kQ}{R}$

۲) $kQ\left(\frac{۱}{r} - \frac{۱}{۳R}\right)$

۳) $kQ\left(\frac{۱}{r} - \frac{۹}{۷R}\right)$

۴) $kQ\left(\frac{۱}{r} - \frac{۹}{۲۸R}\right)$

۶۵- یک دو قطبی الکتریکی با ممان دو قطبی $۶\times۱۰^{-۲۰}\ m.C$ در میدان الکتریکی یکنواختی با شدت $۲\times۱۰^{۶}\ \frac{N}{C}$ قرار دارد. ابتدا ممان دو قطبی، موازی میدان الکتریکی و در حالت سکون است. اگر دو قطبی به مقدار کمی از حالت تعادل خارج شود، بسامد زاویه‌ای نوسان‌های کوچک حول محوری که از مرکز جرم دو قطبی می‌گذرد و بر صفحه دو قطبی و میدان الکتریکی عمود است چند $\frac{rad}{s}$ است؟ لختی دورانی دو قطبی حول محور مذکور $۳\times۱۰^{-۴۰}\ kg\,m^۲$ است.

۱) $\sqrt{۲\times۱۰^{۱۳}}$

۲) ۲×۱۰^{۱۳}

۳) ۴×۱۰^{۲۶}

۴) ۲×۱۰^{۲۸}

۶۶- اگر $\vec{r}$ بردار مکان و r اندازه آن، $f(r)$ تابع همواری از r و $\vec{A}(\vec{r})$ بردار دلخواهی باشد، کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

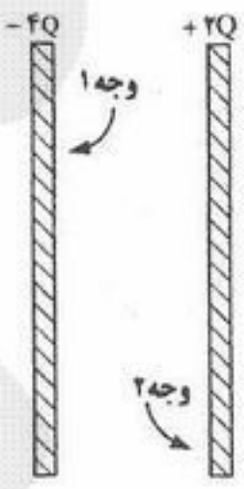
۱) $\nabla^۲\vec{r} = \vec{۰}$

۲) $\vec{\nabla}\ln r = \frac{\vec{r}}{r^۲}$

۳) $\vec{\nabla}\times(f(r)\vec{r}) = \vec{۰}$

۴) $(\vec{A}.\vec{\nabla})\vec{r} = ۳\vec{A}$

۶۷- دو صفحه تخت رسانای بسیار بزرگِ مشابه که مساحت هر وجه هر یک از آنها A است، موازی یکدیگر قرار دارند. روی یکی از صفحه‌ها بار $۲Q+$ و روی دیگری بار $۴Q-$ قرار می‌دهیم. چگالی بار سطحی روی وجه‌های ۱ و ۲ کدام است؟



۱) $\sigma_۲ = \frac{۳Q}{A}$ و $\sigma_۱ = -\frac{۳Q}{A}$

۲) $\sigma_۲ = \frac{Q}{A}$ و $\sigma_۱ = -\frac{۲Q}{A}$

۳) $\sigma_۲ = \frac{۲Q}{A}$ و $\sigma_۱ = -\frac{۲Q}{A}$

۴) $\sigma_۲ = \frac{Q}{A}$ و $\sigma_۱ = -\frac{۳Q}{A}$

۶۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) راستای میدان الکتریکی در هر نقطه عمود بر سطح هم پتانسیل عبور کرده از آن نقطه می‌باشد.

۲) سطوح هم پتانسیل الکتریکی یکدیگر را می‌توانند قطع کنند.

۳) کار لازم برای انتقال یک بار الکتریکی روی رویهٔ هم پتانسیل الکتریکی صفر است.

۴) در ناحیه‌ای که بار الکتریکی وجود نداشته باشد، پتانسیل الکترواستاتیک نمی‌تواند کمینه یا بیشینه‌ای داشته باشد.

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۶۹- بار نقطه‌ای q به فاصله d از مرکز کره رسانای بدون باری به شعاع R قرار دارد $(d > R)$. اندازه نیرویی که به کره رسانا وارد می‌شود کدام است؟ $(k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0})$

۱) صفر

۲) $kq^2\left(\frac{d}{R^3} - \frac{R}{d^3}\right)$

۳) $\frac{kq^2Rd}{(d^2-R^2)^2}$

۴) $kq^2\frac{R^3(2d^2-R^2)}{d^3(d^2-R^2)^2}$

۷۰- اگر ρ چگالی بارهای آزاد، ε_0 گذردهی خلاء، ε گذردهی دی الکتریک، $\vec{E}$ میدان الکتریکی داخل دی‌الکتریک، $\vec{D}$ بردار جابجایی در دی‌الکتریک، $\vec{P}$ بردار قطبش و $\rho_P = -\vec{\nabla}.\vec{P}$ باشد، کدام گزینه نادرست است؟

۱) $\vec{\nabla}.\vec{D} = \rho$

۲) $\vec{D} = \varepsilon_0\vec{E} + \vec{P}$

۳) $\vec{\nabla}.\vec{E} = \frac{1}{\varepsilon_0}(\rho + \rho_P)$

۴) $\vec{\nabla}.\vec{E} = \frac{1}{\varepsilon}(\rho + \rho_P)$

۷۱- یک ماده دی‌الکتریک خطی و همگن با بردار قطبش $\vec{P}$ در یک میدان الکترواستاتیکی نایکنواخت $\vec{E}$ واقع شده است. نیروی وارد بر واحد حجم دی‌الکتریک کدام است؟

۱) $\vec{F} = \vec{\nabla}\left(\frac{1}{2}\vec{E}.\vec{P}\right)$

۲) $\vec{F} = \vec{\nabla}(\vec{E}.\vec{P})$

۳) $\vec{F} = \vec{\nabla}\times\left(\frac{1}{2}\vec{P}\times\vec{E}\right)$

۴) $\vec{F} = \vec{\nabla}\times(\vec{E}\times\vec{P})$

۷۲- یک دو قطبی با گشتاور دو قطبی $\vec{P}$ در مرکز یک کره فرضی بزرگ به شعاع a واقع شده است. انرژی الکتریکی در ناحیه خارج از کره کدام است؟

۱) $\frac{P^2}{6\pi^2\varepsilon_0 a^3}$

۲) $\frac{P^2}{6\pi\varepsilon_0 a^3}$

۳) $\frac{P^2}{12\pi\varepsilon_0 a^3}$

۴) $\frac{P^2}{12\pi^2\varepsilon_0 a^3}$

۷۳- فضای بین دو پوسته کروی فلزی هم مرکز به شعاع‌های a و $b\,(b > a)$ توسط ماده دی الکتریکی با گذردهی ε و رسانندگی ویژه g پر شده است. در لحظه $t = 0$ بار الکتریکی q روی کره داخلی قرار می‌گیرد. گرمای ژول تولید شده نهائی کدام است؟

۱) $W = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$

۲) $W = \frac{q^2}{8\pi\varepsilon}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$

۳) $W = \frac{q^2}{16\pi\varepsilon}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$

۴) $W = \frac{q^2}{32\pi\varepsilon}\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)$

۷۴- جریان الکتریکی با چگالی $J(r) = Kr$ عمود بر سطح مقطع یک سیم رسانای استوانه‌ای به شعاع R می‌گذرد، که r فاصله تا محور سیم است و K ثابت است. جریان الکتریکی گذرنده از سطح مقطع سیم چقدر است؟

۱) $\frac{2}{3}\pi KR^2$

۲) $\frac{2}{3}\pi KR^3$

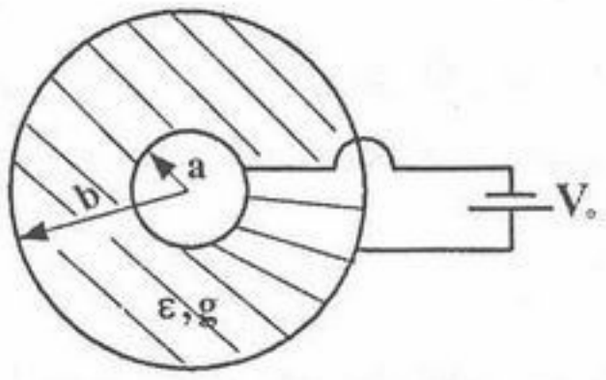
۳) $\frac{3}{2}\pi KR^2$

۴) $\frac{3}{2}\pi KR^3$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۷۵- بین دو پوستهٔ استوانه‌ای هم محور و طویل به شعاع‌های a و b دی‌الکتریکی با گذردهی ε و رسانندگی ویژه $g = \frac{g_\circ}{\rho}$ قرار دارد (ρ فاصله شعاعی تا محور استوانه و $g_\circ$ ثابت است). در صورتی که اختلاف پتانسیل $V_\circ$ بین دو پوسته اعمال شود، جریان نشتی بین دو پوسته در واحد طول استوانه کدام است؟



۱) $\frac{۲\pi g_\circ}{(b-a)} V_\circ$

۲) $\frac{۲\pi g_\circ}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)} V_\circ$

۳) $\frac{۲\pi g_\circ ab}{b^۳ - a^۳} V_\circ$

۴) $\frac{۲\pi g_\circ}{b^۳ - a^۳} V_\circ$

۷۶- یکای فیزیکی تک بار مغناطیسی یا تک قطبی مغناطیسی در دستگاه یکاهای SI چیست؟

۱) $\frac{C}{m}$ ۲) $\frac{A}{m}$ ۳) C . m ۴) A . m

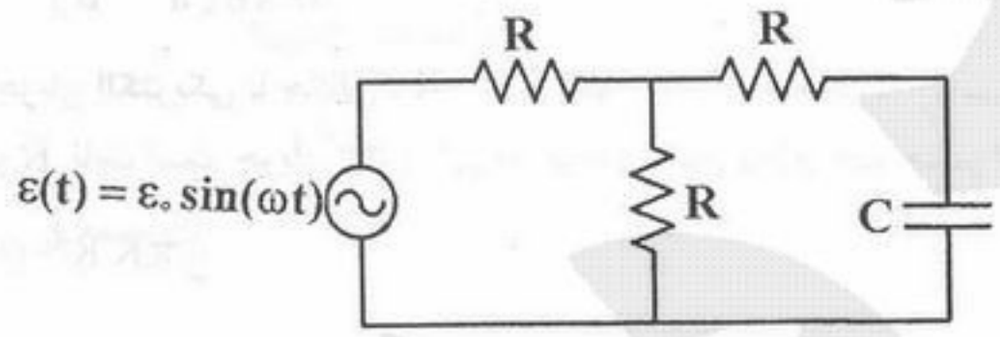
۷۷- فرض کنید الکترونی حول پروتون ساکنی بر روی دایره‌ای به شعاع یک آنگسترم می‌چرخد، میدان مغناطیسی ایجاد شده در محل پروتون به کدام یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟

۱) ۰/۰۱ T ۲) ۰/۱ T ۳) ۲/۵ T ۴) ۱۰ T

۷۸- یک کابل هم محور طویل متشکل از دو رسانای هم محور استوانه‌ای است که جریان i در دو جهت مخالف از این دو می‌گذرد. استوانه داخلی توپر به شعاع a است و جریان الکتریکی به طور یکنواخت از سطح مقطع آن می‌گذرد و رسانای خارجی پوسته نازکی به شعاع 4a است. شعاع استوانه فرضی هم محور با محور کابل که نیمی از انرژی مغناطیسی در داخل حجم آن ذخیره شده کدام است؟

۱) $(۲e^{-\frac{۱}{۸}})a$ ۲) $(۲e^{-\frac{۱}{۴}})a$ ۳) ۲a ۴) $\frac{۱۲a}{۵}$

۷۹- مقاومت ظاهری، Z ، مدار زیر در حالتی که $\frac{۱}{\omega C} = ۲R$ باشد، کدام است؟



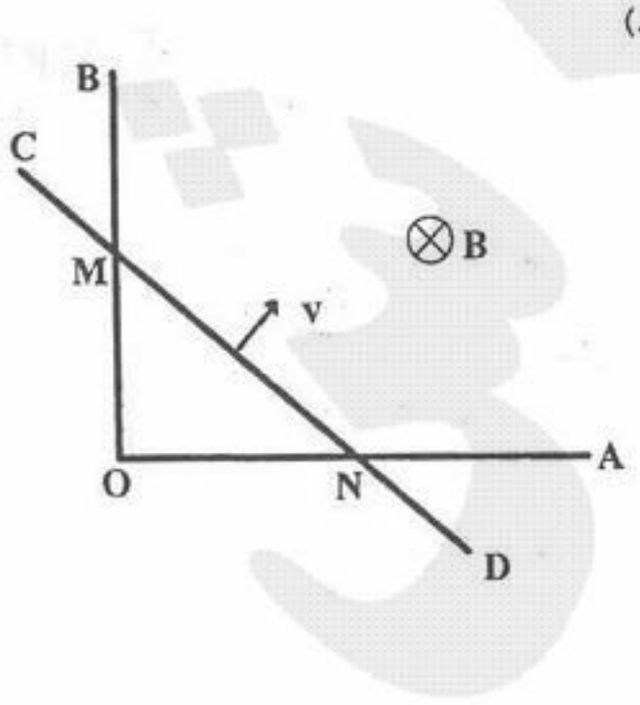
۱) $\sqrt{\frac{۱۳}{۵}} R$

۲) $۲\sqrt{۲} R$

۳) $\frac{۵\sqrt{۲}}{۴} R$

۴) $\sqrt{۱۳} R$

۸۰- دو سیم رسانای OA و OB بر هم عمودند. سیم رسانای نسبتاً طویل CD با سرعت ثابت v بر روی OA و OB چنان حرکت می‌کند که در هر لحظه مثلث OMN متساوی‌الساقین است. در لحظه $t = \circ$ راستای سیم CD از نقطه O می‌گذرد. اگر مقاومت واحد طول هر یک از سه سیم λ باشد و میدان مغناطیسی یکنواخت B عمود بر صفحه این سه سیم اعمال شود، جریان القایی در حلقه مثلثی OMN در لحظه $t > \circ$ کدام است؟ (فرض کنید در لحظه t ، هنوز سیم CD با دو سیم دیگر در تماس است.)



۱) $\frac{Bv}{(۲+\sqrt{۲})\lambda}$

۲) $\frac{Bv}{(۱+\sqrt{۲})\lambda}$

۳) $\frac{Bv}{۲(۱+\sqrt{۲})\lambda}$

۴) $\frac{۲Bv}{(۱+\sqrt{۲})\lambda}$

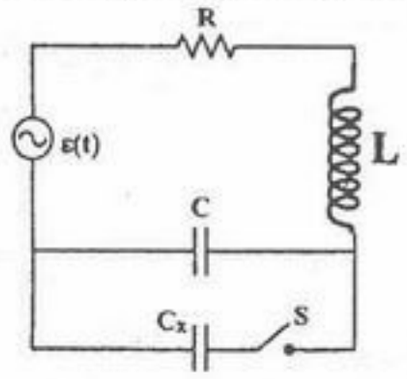
آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۸۱- حلقه رسانای دایره‌ای شکل به شعاع R در صفحه yz چنان قرار دارد که مرکز آن در نقطه $(x=0\ ,\ y=2R\ ,\ z=2R)$ قرار دارد. میدان مغناطیسی غیریکنواخت و وابسته به زمان $\vec{B}=(\alpha t+\beta)\hat{i}+\gamma t y\,\hat{j}$ در فضا وجود دارد که α ، β و γ مقادیر ثابت مثبتی هستند. بار q مقید است که در امتداد حلقه حرکت کند، مقدار کار انجام شده روی بار q در هر چرخش کامل کدام است؟

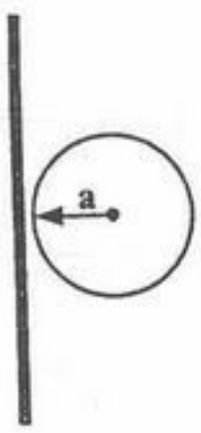
۱) صفر
۲) $\pi\alpha q R^2$
۳) $2\pi\gamma q R^3$
۴) $\pi q R^2(\alpha+2R\gamma)$

۸۲- در مدار زیر $R=30\ \Omega$ ، $C=125\ \mu F$ ، $L=400\ mH$ و $\varepsilon(t)=50\sin(100t)$ که t بر حسب ثانیه و $\varepsilon(t)$ بر حسب ولت است. i_m دامنه جریان قبل از بستن کلید S است. C_x ظرفیت خازنی است که پس از بستن کلید S در مدار تشدید ایجاد می‌کند. مقدار i_m و C_x کدام است؟



۱) $125\ \mu F\ ,\ 0/5\ A$
۲) $125\ \mu F\ ,\ 1\ A$
۳) $250\ \mu F\ ,\ 0/5\ A$
۴) $250\ \mu F\ ,\ 1\ A$

۸۳- دو سیم هادی، یکی مستقیم و بسیار طویل و دیگری به صورت حلقه‌ای به شعاع a در مجاورت یکدیگر قرار دارند. ضریب القاء متقابل، M ، بین این دو سیم کدام است؟



۱) $\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{a}{4}$
۲) $\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)\frac{a}{2}$
۳) $\left(\frac{\mu_0}{4\pi}\right)a$
۴) $\mu_0 a$

۸۴- جریان سطحی $\vec{K}=9\hat{j}\left(\frac{A}{m}\right)$ از صفحهٔ $z=0$ می‌گذرد. نفوذپذیری ناحیه $z<0$ ، $\mu_1=4\mu_0$ و نفوذپذیری ناحیه $z>0$ ، $\mu_2=3\mu_0$ است. اگر در ناحیه $z>0$ ، $\vec{H}_2=(3\hat{i}+8\hat{k})\left(\frac{A}{m}\right)$ باشد، بردار میدان مغناطیسی $\vec{B}_1$ در ناحیه $z<0$ ، نزدیکی صفحه $z=0$ کدام است؟

۱) $24\mu_0(-\hat{i}+\hat{k})$
۲) $24\mu_0(\hat{i}-\hat{k})$
۳) $24\mu_0(2\hat{i}+\hat{k})$
۴) $4\mu_0(-3\hat{i}+9\hat{j}-8\hat{k})$

۸۵- یک خازن تخت که جوشن‌های آن صفحات دایره‌ای شکل به شعاع a هستند و فاصله دو جوشن d است با ماده‌ای با رسانندگی g ، گذردهی ε_0 و نفوذپذیری μ_0 پر شده است. اختلاف پتانسیل $V(t)=V_0\sin\omega t$ به خازن اعمال می‌شود. میدان مغناطیسی در فاصله r $(r<a)$ از محور خازن (خطی که مرکز دو دایره را به هم وصل می‌کند) در لحظه‌ای که $\omega t=\frac{\pi}{4}$ است، چقدر است؟
(از ناپکنواختی میدان الکتریکی در لبه‌ها صرفنظر کنید.)

۱) $\frac{\mu_0(g-\varepsilon_0\omega)V_0 r}{2\sqrt{2}d}$
۲) $\frac{\mu_0(g-\varepsilon_0\omega)V_0 r}{\sqrt{2}d}$
۳) $\frac{\mu_0(g+\varepsilon_0\omega)V_0 r}{\sqrt{2}d}$
۴) $\frac{\mu_0(g+\varepsilon_0\omega)V_0 r}{2\sqrt{2}d}$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۸۶- دامنه میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی تخت و تکفام با بسامد زاویه‌ای ω در هوا E_m است. این موج که در راستای محور z منتشر می‌شود عمود بر یک ورقه بسیار نازک تخت رسانا به مساحت A ، ضخامت d ، ضریب رسانش g و ضریب نفوذپذیری μ می‌تابد. در داخل ورقه رسانا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عبارتند از:

$$\vec{E} = E_m e^{-\frac{z}{\delta}} \cos\left(\omega t - \frac{z}{\delta}\right) \hat{i} \quad , \quad \vec{H} = \sqrt{\frac{g}{\omega\mu}} E_m e^{-\frac{z}{\delta}} \cos\left(\omega t - \frac{z}{\delta} - \frac{\pi}{۴}\right) \hat{j}$$

که در آن $\delta = \sqrt{\frac{۲}{\omega g \mu}}$ و $d \ll \delta$. توان متوسط تبدیل شده به حرارت در داخل ورقه کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲} g A d E_m^۲$
۲) $\frac{۱}{\sqrt{۲}} g A d E_m^۲$
۳) $\sqrt{۲} g A d E_m^۲$
۴) $g A d E_m^۲$

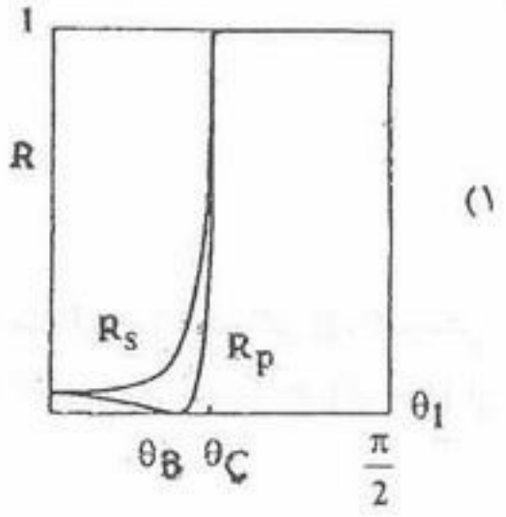
۸۷- در یک موجبر که دیواره‌های آن رسانای ایده‌ال و سطح مقطع آن مربعی به ضلع a است، نسبت کوچکترین بسامد قطع TE به کوچکترین بسامد قطع TM چقدر است؟

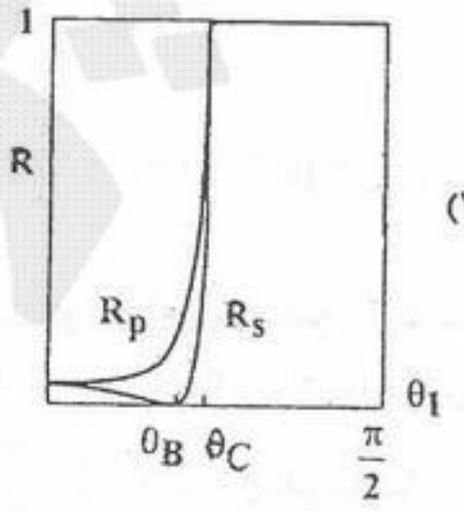
۱) صفر
۲) $\sqrt{۲}$
۳) $\frac{۱}{\sqrt{۲}}$
۴) ۱

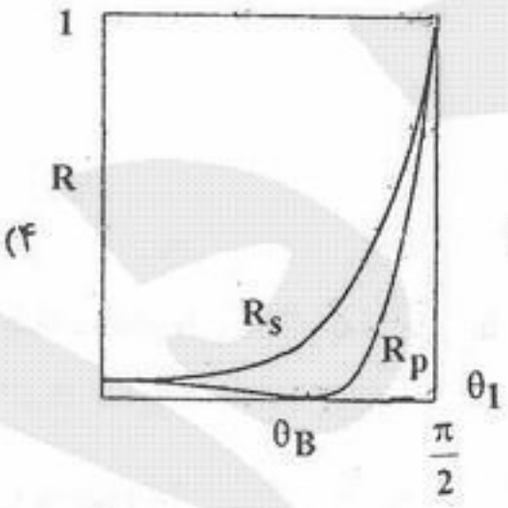
۸۸- در مدل کلاسیک اتم هیدروژن، الکترونی به جرم m و بار e روی مسیری دایره‌ای حول پروتون ساکنی می‌چرخد. اگر انرژی جنبشی الکترون E_k باشد، توان تابشی لحظه‌ای الکترون کدام است؟ $\left(P_R = \frac{۱}{۴\pi\varepsilon_۰} \frac{۲}{۳} \frac{\ddot{\vec{P}}^۲}{c^۳}\right)$

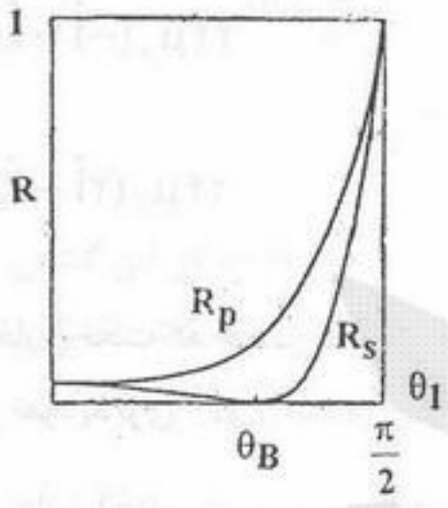
۱) $\frac{۳۲}{۳} \frac{\pi\varepsilon_۰ c}{e^۲} E_k^۲$
۲) $\frac{۳۲}{۳} \frac{\pi\varepsilon_۰}{m^۲ e^۲ c^۳} E_k^۴$
۳) $\frac{۱۲۸}{۳} \frac{\pi\varepsilon_۰}{m^۲ e^۲ c^۳} E_k^۴$
۴) $\frac{۱۲۸}{۳} \frac{\pi\varepsilon_۰ c}{e^۲} E_k^۲$

۸۹- نمودار ضرایب انعکاس برای قطبش‌های S و P در فصل مشترک دو محیط نارسانا $(n_۱ > n_۲)$ کدام است؟ (θ_C زاویه حد و θ_B زاویه بروستر است و در فصل مشترک، تابش از محیط ۱ به محیط ۲ است.)

۱)


۲)


۳)


۴)


آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۹۰- یک پروتون آزاد در معرض میدان الکتریکی $\vec{E} = E_0 \hat{e}_y$ و میدان مغناطیسی $\vec{B} = B_0 \hat{e}_z$ از حالت سکون رها می‌گردد. این عملیات در دستگاه مختصات S_0 صورت می‌پذیرد. آیا دستگاه مختصات لخت دیگری می‌توان یافت که در آن پروتون هیچ میدان الکتریکی احساس نکند؟

$$\{\vec{E}'_{\parallel} = \vec{E}_{\parallel} \ , \ \vec{E}'_{\perp} = \gamma \ (\vec{E}_{\perp} + \vec{V} \times \vec{B})\}$$

۱) آری؛ دستگاه مختصات لخت S_1 که نسبت به S_0 در امتداد مثبت محور x ها با سرعت $\vec{v} = \frac{B_0}{E_0} \hat{e}_x$ حرکت می‌کند به شرط آنکه $\frac{B_0}{E_0} \leq c$ باشد.

۲) آری؛ دستگاه مختصات لخت S_1 که نسبت به S_0 در امتداد مثبت محور x ها با سرعت $\vec{v} = \frac{E_0}{B_0} \hat{e}_x$ حرکت می‌کند به شرط آنکه $\frac{E_0}{B_0} \leq c$ باشد.

۳) آری؛ دستگاه مختصات لخت S_1 که نسبت به S_0 در امتداد منفی محور x ها با سرعت $\vec{v} = -\frac{B_0}{E_0} \hat{e}_x$ حرکت می‌کند به شرط آنکه $\frac{B_0}{E_0} \leq c$ باشد.

۴) خیر؛ چنین دستگاهی وجود ندارد.

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۹۱- درصد تفاوت نسبی انرژی جنبشی نیوتونی یک الکترون با انرژی جنبشی نسبیتی آن کدام است؟ سرعت الکترون $0/004\,c$ است.

۱) $0/4\times10^{-3}$ ۲) $1/2\times10^{-3}$ ۳) $1/2\times10^{-5}$ ۴) $2/4\times10^{-5}$

۹۲- دو سفینهٔ فضایی A و B در امتداد یک خط مستقیم و با تندی‌های یکسان (نسبت به ناظر ساکن بر روی زمین) در یک جهت در حال حرکت‌اند. این دو سفینه توسط یک کابل غیر قابل ارتجاع به یکدیگر متصل‌اند و کابل در حالت کشیده شده قرار دارد. اگر هر دو سفینه در یک لحظه (نسبت به ناظر زمینی) با شتاب‌های برابر، ترمز کنند، کدام گزینه صحیح است؟

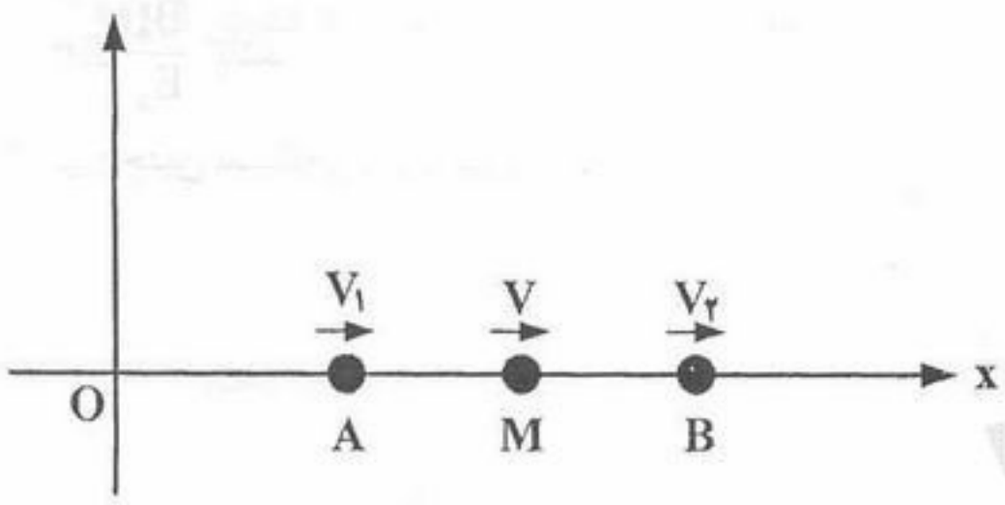
۱) کابل پاره می‌شود.

۲) کابل پاره نمی‌شود و در حالت کشیده باقی می‌ماند.

۳) اگر مقدار شتاب از یک مقدار آستانه بیشتر باشد، کابل پاره می‌شود.

۴) کابل پاره نمی‌شود ولی از حالت کشیده شده خارج شده و خم می‌شود.

۹۳- ذرّه A با تندی $v_1=\frac{4}{5}c$ و ذرّه B با تندی $v_2=\frac{3}{5}c$ روی امتداد مثبت محور ox (یعنی در یک جهت) در حال حرکت هستند. ناظر M بین دو ذرّه مزبور با تندی v در جهت مثبت x و روی همان محور ox حرکت می‌کند (همه تندی‌ها نسبت به ناظرساکن در مبداء o بیان شده‌اند.) اگر ناظر M مشاهده کند که دو ذرّه A و B با تندی‌های یکسان $u=\beta c$ از دو سمت چپ و راست به او نزدیک می‌شوند، مقدار β چقدر است؟



۱) $\frac{1}{5}$

۲) $\frac{2}{5}$

۳) $\frac{9}{25}$

۴) $\frac{16}{25}$

۹۴- شار نور ستاره‌ای که به ما می‌رسد $1/4\times10^{-12}\ \frac{W}{m^2}$ است. فاصلهٔ این ستاره از ما ۱۰ میلیون برابر فاصلهٔ متوسط زمین تا خورشید است و دمای سطح آن $10^4\ K$ است. با فرض اینکه این ستاره مانند جسم سیاه تابش می‌کند، شعاع آن چند کیلومتر است؟

$\left(\sigma=5/6\times10^{-8}\ \frac{W}{m^2K^4}\right)$

۱) $1/5\times10^{6}\ km$ ۲) $1/5\times10^{9}\ km$ ۳) $7/5\times10^{4}\ km$ ۴) $7/5\times10^{7}\ km$

۹۵- یک الکترون و یک پوزیترون که با سرعت‌هایی برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ بر روی یک خط راست در یک جهت و در کنار هم حرکت می‌کنند، نابود می‌شوند و دو فوتون تولید می‌شود که در دستگاه مختصات آزمایشگاه زاویهٔ پراکندگی آن‌ها نسبت به امتداد حرکت الکترون و پوزیترون با هم برابر است. انرژی هر فوتون و زاویه بین راستاهای حرکت دو فوتون برابر است با:

۱) $120^\circ, 1/02\ MeV$ ۲) $120^\circ, 2/04\ MeV$ ۳) $60^\circ, 2/04\ MeV$ ۴) $60^\circ, 1/02\ MeV$

۹۶- اگر بخواهیم شیئی به ابعاد $2A^\circ$ را با یک میکروسکوپ الکترونی مشاهده کنیم، کمینهٔ انرژی جنبشی الکترون‌ها تقریباً چند الکترون ولت باید باشد؟ $(hc=12\times10^{-13}\ MeV.m)$

۱) ۹ ۲) ۳۶ ۳) ۷۲ ۴) ۱۴۴

۹۷- یک فوتون با یک الکترون که در ابتدا ساکن است برخورد می‌کند و پس از برخورد، در همان راستای اولیه حرکت‌اش ولی در جهت عکس برمی‌گردد. اگر سرعت الکترون پس زده شده $\frac{\sqrt{3}}{2}c$ باشد، انرژی فوتون تابیده تقریباً چند MeV بوده است؟

۱) ۰/۶۸ ۲) ۱/۰۲ ۳) ۱/۳۶ ۴) ۲/۰۴

۹۸- حداقل عدم قطعیت در اندازه‌گیری مکان فوتونی با طول موج $6000\ A^\circ$ چقدر است، در صورتی که بدانیم طول موج فوتون تا دقت یک در میلیون $\left(\frac{\Delta\lambda}{\lambda}=10^{-6}\right)$ معلوم است؟ $\left(\Delta x\,\Delta p\sim\frac{\hbar}{2}\right)$

۱) $8\times10^{4}\ A^\circ$ ۲) $80\times10^{4}\ A^\circ$ ۳) ۰/۵ mm ۴) ۵۰ mm

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۹۹- فرض کنید در اتم هلیوم، الکترون‌ها بر روی یک دایره ولی در دورترین فاصله نسبت به هم، حول هسته می‌چرخند. با استفاده از اصل عدم قطعیت $pr \sim \hbar$، انرژی حالت زمینه چقدر است؟ (در گزینه‌های زیر $e^2 = \frac{q_e^2}{4\pi\varepsilon_0}$ که q_e بار الکتریکی الکترون است.)

۱) $-\frac{9}{16}\frac{m_e e^4}{\hbar^2}$ ۲) $-\frac{49}{8}\frac{m_e e^4}{\hbar^2}$ ۳) $-\frac{49}{16}\frac{m_e e^4}{\hbar^2}$ ۴) $-\frac{64}{21}\frac{m_e e^4}{\hbar^2}$

۱۰۰- ثابت B را بر حسب a طوری تعیین کنید که تابع موج $\psi(x)=\begin{cases}0 & x<-a\\ A+B\cos\frac{\pi x}{a} & -a\le x\le a\\ 0 & x>a\end{cases}$ یک تابع موج فیزیکی بهنجار باشد؟

۱) ۰ ۲) $\frac{1}{\sqrt{2a}}$ ۳) $\frac{1}{2\sqrt{a}}$ ۴) $\frac{1}{\sqrt{3a}}$

۱۰۱- ذره‌ای به جرم m در داخل یک چاه پتانسیل بی‌نهایت یک بعدی با پهنای a $(0\le x\le a)$ به صورت آزاد حرکت می‌کند تابع موج اوّلیه آن در لحظه $t=0$ به صورت $\psi(x,0)=\frac{A}{\sqrt{a}}\sin\left(\frac{\pi x}{a}\right)+\sqrt{\frac{3}{5a}}\sin\left(\frac{3\pi x}{a}\right)-\frac{1}{\sqrt{5a}}\sin\left(\frac{5\pi x}{a}\right)$ است، متوسط انرژی کدام است؟

۱) $\frac{\pi^2\hbar^2}{2ma^2}\left(\frac{|A|^2}{2}+\frac{26}{5}\right)$ ۲) $\frac{\pi^2\hbar^2}{2ma^2}\left(\frac{|A|^2}{2}+\frac{1}{5}\right)$ ۳) $\frac{4\pi^2\hbar^2}{10ma^2}$ ۴) $\frac{29\pi^2\hbar^2}{10ma^2}$

۱۰۲- کدام یک از عملگرهای زیر هرمیتی نیست؟

۱) $\frac{d^2}{dx^2}$ ۲) $i(x^2+1)\frac{d}{dx}+ix$ ۳) $i(x^2+1)\frac{d}{dx}+x$ ۴) $i\left(\frac{d}{dx}x+x\frac{d}{dx}\right)$

۱۰۳- هامیلتونی یک سیستم یک بعدی کوانتومی به صورت $H=K+V$ می‌باشد که $K=\frac{1}{2m_0}p^2$ و $V=C_0x^n$ می‌باشد. حاصل جابجاگر $[H,xp]$ چیست؟

۱) $i\hbar\left(-\frac{1}{2m_0}p^2+\frac{n}{2}C_0x^n\right)$ ۲) $i\hbar\left(-\frac{1}{m_0}p^2+nC_0x^n\right)$
۳) $i\hbar\left(\frac{1}{2m_0}p^2-\frac{n}{2}C_0x^n\right)$ ۴) $i\hbar\left(\frac{1}{m_0}p^2+nC_0x^n\right)$

۱۰۴- حاصل عبارت $[L_xL_y, xp_x]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) $-i\hbar L_x[x,p_z]$ ۳) $-i\hbar L_x(xp_z+zp_x)$ ۴) $i\hbar L_z[L_x,z]$

۱۰۵- اگر $|2>$ یک ویژه حالت هامیلتونی نوسانگر هماهنگ یک بعدی باشد مقدار عبارت $<2|xp|2>$ چقدر است؟

$$a=\sqrt{\frac{m\omega}{2\hbar}}\left(x+\frac{ip}{m\omega}\right)$$

۱) صفر ۲) $2i\hbar$ ۳) $\frac{\hbar}{2i}$ ۴) $\frac{i\hbar}{2}$

۱۰۶- برای یک نوسانگر هماهنگ ساده یک بعدی با بسامد زاویه‌ای ω و جرم m، می‌توان یک ترکیب خطی از حالت زمینه $|0>$ و اولین حالت برانگیخته $|1>$ پیدا کرد که مقدار چشمداشتی $<x>$ بین این ترکیب خطی بیشینه شود. بیشینه $<x>$ برابر است با:

۱) $\sqrt{\frac{\hbar}{m\omega}}$ ۲) $\sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}}$ ۳) $\sqrt{\frac{2\hbar}{m\omega}}$ ۴) $\sqrt{\frac{4\hbar}{3m\omega}}$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۱۰۷- فرض کنید $a^\dagger$ و a عملگرهای بالا برنده و پایین آورنده برای نوسانگر هم‌آهنگ یک بعدی اول و $b^\dagger$ و b عملگرهای بالا برنده و پایین آورنده برای نوسانگر هم‌آهنگ یک بعدی دوم هستند. دو نوسانگر از یکدیگر کاملاً مستقل بوده و هیچگونه برهمکنشی با هم ندارند. چهار عملگر جدید به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$u = a^\dagger b \ , \ v = b^\dagger a \ , \ n_\pm = \frac{1}{2}(a^\dagger a \pm b^\dagger b)$$

مقدار جابجاگر $[u, v]$ چقدر است؟

۱) $2n_-$ ۲) $2n_+$ ۳) $u - v$ ۴) $u + v$

۱۰۸- ذره‌ای به جرم m را در پتانسیل یک بعدی لنارد ـ جونز $V(x) = V_0\left[\left(\frac{a}{x}\right)^{12} - \left(\frac{a}{x}\right)^{6}\right]$ در نظر بگیرید. با در نظر گرفتن بسامد زاویه‌ای نوسان‌های کوچک حول نقطهٔ تعادل پایدار، انرژی حالت زمینه کوانتومی این ذره چقدر است؟

۱) $\frac{3}{\sqrt[3]{4}}\frac{\hbar}{a}\sqrt{\frac{V_0}{m}}$ ۲) $3\sqrt[3]{2}\frac{\hbar}{a}\sqrt{\frac{V_0}{m}}$ ۳) $\frac{3}{\sqrt[3]{4}}\frac{\hbar}{a}\sqrt{\frac{V_0}{m}} - \frac{V_0}{4}$ ۴) $3\sqrt[3]{2}\frac{\hbar}{a}\sqrt{\frac{V_0}{m}} - \frac{V_0}{4}$

۱۰۹- فرض کنید الکترون اتم هیدروژن در ویژه حالت $\psi_{210}(r,\theta,\varphi)$ باشد، حاصل عبارت $< p^4 >$ در این حالت چقدر است؟

$$< 210 \left| \frac{e^4}{r^2} \right| 210 > = \frac{1}{12a_0^2} \ , \ a_0 = \frac{4\pi\varepsilon_0\hbar^2}{m_e e^2}$$ و E_2 انرژی حالت ψ_{210} است.

۱) $\frac{1}{3}(2mE_2)^2$ ۲) $\frac{31}{3}(2mE_2)^2$ ۳) $\frac{7}{3}(2mE_2)^2$ ۴) $\frac{16}{3}(2mE_2)^2$

۱۱۰- کدام بردار حالت، ویژه بردار عملگر $\vec{\sigma}.\hat{n}$ است که $\vec{\sigma} = (\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z)$ ماتریس‌های پاؤلی و $\hat{n}$ یک بردار یکه دلخواه است؟

۱) $\frac{1}{2}(1 - \vec{\sigma}.\hat{n})\chi^+$ ۲) $\frac{1}{3}(1 - 2\vec{\sigma}.\hat{n})\chi^+$ ۳) $\frac{1}{4}(1 - 3\vec{\sigma}.\hat{n})\chi^+$ ۴) $(1 - \frac{1}{2}\vec{\sigma}.\hat{n})\chi^-$

۱۱۱- یک گاز الکترونی پارامغناطیس با $2N_e$ الکترون در معرض میدان مغناطیسی $\vec{B} = B_0(\sin\theta\hat{e}_x + \cos\theta\hat{e}_z)$ را در نظر بگیرید که در آن الکترون‌ها دو به دو جفت‌های اسپینی سه گانه با اسپین $s = \hbar$ تشکیل داده‌اند. هامیلتونی این سیستم به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$H = -N_e \frac{e}{2m_e}\vec{S}.\vec{B}$$

ویژه مقادیر انرژی این سیستم کدامند؟ ($\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e}$ و $S_x = \frac{\hbar}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ است.)

۱) $N_e\mu_B B_0$ و صفر و $-N_e\mu_B B_0$

۲) $\sqrt{\cos^2\theta + 1}\, N_e\mu_B B_0$ و صفر و $-\sqrt{\cos^2\theta + 1}\, N_e\mu_B B_0$

۳) $\sqrt{\sin^2\theta + 1}\, N_e\mu_B B_0$ و صفر و $-\sqrt{\sin^2\theta + 1}\, N_e\mu_B B_0$

۴) $\cos 2\theta\, N_e\mu_B B_0$ و صفر و $-\cos 2\theta\, N_e\mu_B B_0$

۱۱۲- هامیلتونی یک الکترون آزاد در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = B_0\hat{k}$ ، $H = \frac{\vec{\Pi}.\vec{\Pi}}{2m_e}$ است که $\vec{\Pi} = \vec{p} - \frac{e}{c}\vec{A}$. ثابت α را چگونه اختیار کنیم که رابطهٔ $[\alpha\Pi_x, \alpha\Pi_y] = 1$ برقرار باشد؟

۱) $\sqrt{\frac{ic}{\hbar e B_0}}$ ۲) $\sqrt{\frac{c}{i\hbar e B_0}}$ ۳) $\sqrt{\frac{c(\vec{\nabla}.\vec{A})}{i\hbar e B_0^2}}$ ۴) $\sqrt{\frac{c}{i\hbar e(\vec{\nabla}.\vec{A})}}$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۱۱۳- برای الکترونی در حالت اربیتالی P، کدام یک از حالت‌های زیر، ویژه حالت مشترک J^2 و J_z با $j=\frac{3}{2}$ است؟

۱) $\frac{1}{\sqrt{2}}(Y_{1,-1}\chi^+ - Y_{10}\chi^-)$
۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}(Y_{1,-1}\chi^+ + Y_{10}\chi^-)$
۳) $\frac{1}{\sqrt{3}}(Y_{10}\chi^+ + \sqrt{2}\,Y_{11}\chi^-)$
۴) $\frac{1}{\sqrt{3}}(\sqrt{2}\,Y_{10}\chi^+ + Y_{11}\chi^-)$

۱۱۴- ترازهای انرژی برای ذره‌ای با اسپین $s=\frac{3}{2}$ با هامیلتونی $H=\frac{\alpha}{\hbar^2}(S_x^2+S_y^2-2S_z^2)-\frac{\beta}{\hbar}S_z$ که α و β مقادیر ثابتند، کدام است؟

۱) $\frac{3\alpha}{4}\pm\frac{\beta}{2}\ ,\ \frac{3\alpha}{4}\pm\frac{3\beta}{2}$
۲) $3\alpha\pm\frac{\beta}{2}\ ,\ -3\alpha\pm\frac{3\beta}{2}$
۳) $\frac{7\alpha}{2}\pm\frac{\beta}{2}\ ,\ -\frac{3\alpha}{2}\pm\frac{3\beta}{2}$
۴) $\frac{15\alpha}{4}\pm\frac{\beta}{2}\ ,\ \frac{15\alpha}{4}\pm\frac{3\beta}{2}$

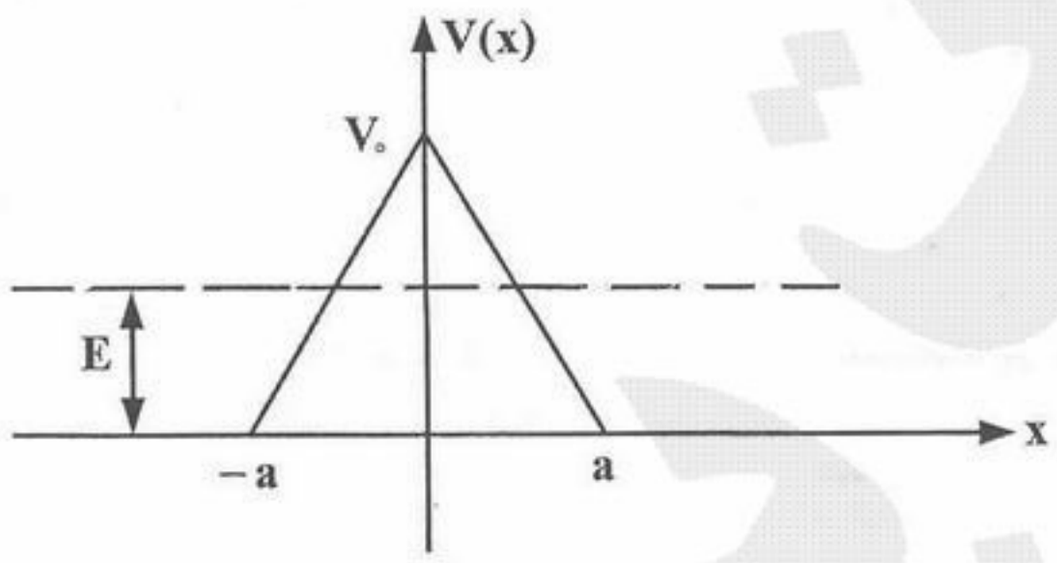
۱۱۵- کدام یک از تبدیلات زیر ماتریس $\begin{pmatrix}\cos\theta & \sin\theta\\ -\sin\theta & \cos\theta\end{pmatrix}$ را قطری می‌کند؟

۱) $\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1 & 1\\ i & -i\end{pmatrix}$
۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1 & -1\\ 1 & 1\end{pmatrix}$
۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}i & -i\\ 1 & 1\end{pmatrix}$
۴) $\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{pmatrix}1 & i\\ 1 & -i\end{pmatrix}$

۱۱۶- اگر اسپین الکترون $\frac{3}{2}$ بود، با فرض صحت قوانین هوند، نماد اسپکتروسکوپی حالت زمینه اتم آرگون $(Z=18)$ کدام عبارت می‌شد؟

۱) ${}^1S_0$
۲) ${}^7P_2$
۳) ${}^7P_4$
۴) ${}^4S_3$

۱۱۷- احتمال تونل‌زنی (نیمه کلاسیکی) ذره‌ای به جرم m و انرژی E از سد پتانسیل یک بعدی شکل زیر به ازای $E=\frac{V_0}{2}$ کدام است؟



۱) $e^{-\frac{2}{3}\sqrt{\frac{2mV_0a^2}{\hbar^2}}}$
۲) $e^{-\frac{2}{3}\sqrt{\frac{mV_0a^2}{\hbar^2}}}$
۳) $e^{-\frac{4}{3}\sqrt{\frac{2mV_0a^2}{\hbar^2}}}$
۴) $e^{-\frac{4}{3}\sqrt{\frac{mV_0a^2}{\hbar^2}}}$

۱۱۸- ذرّه‌ای به جرم m در یک بعد در معرض پتانسیل $V(x)=\begin{cases}\infty & :(x\le 0)\\ -\frac{A_0}{x} & :(x>0)\end{cases}$ با ثابت A_0 قرار دارد. ویژه تابع و ویژه مقدار انرژی حالت پایه ذره کدام است؟ $\left(a=\frac{\hbar^2}{mA_0}\right)$

۱) $E=-\frac{\hbar^2}{2ma^2}\ ,\ \Psi(x)=\begin{cases}0 & :(x\le 0)\\ \frac{2xe^{-\frac{x}{a}}}{a^{\frac{3}{2}}} & :(x>0)\end{cases}$
۲) $E=-\frac{\hbar^2}{ma^2}\ ,\ \Psi(x)=\begin{cases}0 & :(x\le 0)\\ \frac{e^{-\frac{x}{a}}}{a} & :(x>0)\end{cases}$
۳) $E=-\frac{\hbar^2}{2ma^2}\ ,\ \Psi(x)=\begin{cases}0 & :(x\le 0)\\ \frac{e^{-\frac{x}{a}}}{a} & :(x>0)\end{cases}$
۴) $E=-\frac{\hbar^2}{ma^2}\ ,\ \Psi(x)=\begin{cases}0 & :(x\le 0)\\ \frac{2xe^{-\frac{x}{a}}}{a^{\frac{3}{2}}} & :(x>0)\end{cases}$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست

مسترتست؛ وب سایت تخصصی آزمون کارشناسی ارشد

۱۱۹- یک نوسانگر هماهنگ یک بعدی در نظر بگیرید. اگر عبارت نسبیتی برای انرژی جنبشی به کار برده شود تغییر انرژی حالت پایه نسبت به عبارت غیرنسبیتی کدام است؟ $H_1 = \frac{-1}{2mc^2}\left(\frac{p^2}{2m}\right)^2$ و $<0|x^4|0> = \frac{3\hbar^2}{4m^2\omega^2}$

۱) $\Delta E_0^{(1)} = -\frac{\hbar^2\omega^2}{32mc^2}$ ۲) $\Delta E_0^{(1)} = -\frac{3\hbar^2\omega^2}{32mc^2}$ ۳) $\Delta E_0^{(1)} = -\frac{\hbar^2\omega^2}{16mc^2}$ ۴) $\Delta E_0^{(1)} = -\frac{5\hbar^2\omega^2}{32mc^2}$

۱۲۰- نزدیکترین مقدار انرژی به انرژی حالت پایه ذره‌ای با جرم m که تحت تأثیر تابع انرژی پتانسیل $V(x) = \frac{2\hbar^2}{m l_0^3}|x|$ حرکت یک بعدی در راستای x دارد کدام است؟ از تابع آزمون بهنجار $\psi(x) = \sqrt{\frac{\alpha}{l_0}} e^{-\frac{\alpha|x|}{l_0}}$ استفاده کنید. l_0 مقدار ثابت مثبت و α پارامتری مثبت است.

۱) $-\frac{3\hbar^2}{4ml_0^2}$ ۲) $\frac{3\hbar^2}{4ml_0^2}$ ۳) $\frac{3\hbar^2}{2ml_0^2}$ ۴) $\frac{\hbar^2}{2ml_0^2}$

آخرین اخبار و اطلاعات کارشناسی ارشد در وب سایت مسترتست