208

D

208D

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

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

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

عصر چهارشنبه
۹۰/۱۱/۲۶

آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته داخل ــ سال ۱۳۹۱

مجموعه فیزیک ــ کد ۱۲۰۴

تعداد سؤال: ۱۱۰ — مدت پاسخگویی: ۲۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	زبان عمومی و تخصصی	۳۰	۱	۳۰
۲	فیزیک پایه ۱و ۲و ۳	۲۰	۳۱	۵۰
۳	فیزیک جدید	۶	۵۱	۵۶
۴	مکانیک کوانتوم ۱و ۲	۱۲	۵۷	۶۸
۵	الکترومغناطیس	۱۲	۶۹	۸۰
۶	مکانیک کلاسیک ۱و ۲	۱۲	۸۱	۹۲
۷	ترمودینامیک آماری	۶	۹۳	۹۸
۸	ریاضی فیزیک ۱و ۲	۱۲	۹۹	۱۱۰

بهمن ماه سال ۱۳۹۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

PART A: Vocabulary

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

1- **She emanated worldliness and the selfishness of one who is ..... to everything but her own needs and caprices.**
1) visible 2) available 3) compensatory 4) indifferent

2- **Concrete blocks were piled high to ..... the government center.**
1) fortify 2) circulate 3) reveal 4) overlap

3- **All sound has three .....: pitch, volume, and duration.**
1) impacts 2) properties 3) merits 4) realms

4- **One of Britain's most ..... criminals has escaped from prison.**
1) meritorious 2) indigenous 3) notorious 4) industrious

5- **By the 1930s the wristwatch had almost completely ..... the pocket watch.**
1) devised 2) supplanted 3) thwarted 4) founded

6- **She cared for her stepmother with unfailing ..... throughout her long illness.**
1) devotion 2) defect 3) conformity 4) prevalence

7- **Ryan needed ..... agreement to bring his proposal up for a vote.**
1) contentious 2) deliberate 3) adjacent 4) unanimous

8- **With so much water having ..... its exterior, the engine was effectively ruined.**
1) varnished 2) inhabited 3) penetrated 4) exceeded

9- **Considering the ..... of his injuries, he's lucky to be alive.**
1) hurdle 2) extent 3) divergence 4) symptom

10- **They intend to keep their force there in the region to ..... compliance with the treaty.**
1) verify 2) seize 3) recollect 4) conquer

PART B: Cloze Test

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

The extensive fossil record of genera and species is testimony that dinosaurs were diverse animals, (11) ..... lifestyles and adaptations. Their remains (12) ..... in sedimentary rock layers (strata) dating to the Late Triassic Period (227 million to 206 million years ago). The abundance of their fossilized bones is substantive proof (13) ..... dinosaurs were the dominant form of terrestrial animal life during the Mesozoic Era (248 million to 65 million years ago). It is likely that the known remains (14) ..... a very small fraction (probably less than 0.0001 percent) of all the individual dinosaurs (15) ..... .

11- 1) and widely various 2) with wide varieties
3) with widely varying 4) and varying with wide

12- 1) found 2) are found 3) that are found 4) have found

13- 1) whether 2) when 3) if 4) that

14- 1) representing 2) a representation of 3) representative of 4) represent

15- 1) were living once 2) that lived once
3) that once lived 4) once that they lived

Part C: Reading Comprehension
Directions: Read the following three passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Passage 1

According to Newtonian theory, teleportation is clearly impossible. Newton's laws are based on the idea that matter is made of tiny, hard billiard balls. Objects do not move until they are pushed; objects do not suddenly disappear and reappear somewhere else.

But in the quantum theory, that's precisely what particles can do. Newton's laws, which held sway for 250 years, were overthrown in 1925 when Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, and their colleagues developed the quantum theory. When analyzing the bizarre properties of atoms, physicists discovered that electrons acted like waves and could make quantum leaps in their seemingly chaotic motions within the atom.

The man most closely associated with these quantum waves is the Viennese physicist Erwin Schrödinger, who wrote down the celebrated wave equation that bears his name, one of the most important in all of physics and chemistry. Entire courses in graduate school are devoted to solving his famous equation, and entire walls of physics libraries are full of books that examine its profound consequences. In principle, the sum total of all of chemistry can be reduced to solutions to this equation.

16- It is true that Newtonian theory ----------.
1) cannot account for teleportation
2) posits that objects can move without the interference of outside force
3) views the sudden disappearance and reappearance of objects as compatible with reality
4) failed to justify the results of the experiments implemented a century after its inception

17- The word "overthrown" in paragraph 2 is closest in meaning to ----------.
1) transmuted 2) fabricated 3) subverted 4) despised

18- Based on the quantum theory, ----------.
1) a phenomenon such as teleportation is scientifically justifiable
2) it is not odd to think of matter as composed of tiny, hard billiard balls
3) there is no harmony between the bizarre properties of atoms and the behavior of waves
4) there are many physical events that Newtonian theory can plausibly explain

19- In the passage, electrons are compared to ----------.
1) chaotic motions 2) waves 3) leaps 4) bizarre properties

20- The wave equation ----------.
1) involves conflicting solutions
2) is restricted in application to physics
3) carries the name of a chemist
4) has received enough weight

Passage 2

Perhaps the person who has distinguished himself the most on the dense mathematical equations of black holes and time machines is cosmologist Stephen Hawking. Unlike other students of relativity who often distinguish themselves in mathematical physics at an early age, Hawking was actually not an outstanding student as a youth. He was obviously extremely bright, but his teachers would often notice that he was not focused on his studies and never lived up to his full potential.

But a turning point came in 1962, after he graduated from Oxford, when he first began to notice the symptoms of ALS (amyotrophic lateral sclerosis, or Lou Gehrig's disease). He was rocked by the news that he was suffering from this incurable motor neuron disease that would rob him of all motor functions and likely soon kill him. At first the news was extremely upsetting. What would be the use of getting a Ph.D. if he was going to die soon anyway?

But once he got over the initial shock he became focused for the first time in his life. Realizing that he did not have long to live, he began to ferociously tackle some of the most difficult problems in general relativity. In the early 1970s he published a landmark series of papers showing that "singularities" in Einstein's theory (where the gravitational field becomes infinite, like at the center of black holes and at the instant of the big bang) were an essential feature of relativity and could not be easily dismissed (as Einstein thought). In 1974 Hawking also proved that black holes are not entirely black, but gradually emit radiation, now known as Hawking radiation, because radiation can tunnel through the gravity field of even a black hole. This paper was the first major application of the quantum theory to relativity theory, and it represents his best known work.

21- As a youth, Stephen Hawking ----------.

1) was viewed as a mediocre student
2) focused on relativity to the detriment of his school progress
3) did fail to manifest all his dormant talents
4) distinguished himself as lured by black holes and time machines

22- According to paragraph 2, news of his disease first filled Hawking with which of the following feelings regarding the pursuit of his education?

1) Ambivalence 2) Dismay 3) Astonishment 4) Resolution

23- The papers that Hawking published in the early 1970s were ----------.

1) rudimentary
2) a duplicate of Einstein's theory
3) momentous
4) easily dismissed "singularities" in Einstein's theory

24- It can be understood that before Hawking, it was generally thought that ----------.

1) black holes were not only theoretical constructs
2) the gravity field of black holes was much stronger than proved by Hawking
3) black holes were not black altogether
4) even light cannot escape black holes

25- The word "emit" in paragraph 3 could best be replaced by ----------.

1) accelerate 2) release 3) incorporate 4) revert

Passage 3

The first process in the generation of lightning is charge separation. The mechanism by which charge separation happens is still the subject of research. One theory is that opposite charges are driven apart and energy is stored in the electric field between them. Cloud electrification appears to require strong updrafts which carry water droplets upward, supercooling them to −10 to −20 °C. These collide with ice crystals to form a soft ice-water mixture called graupel. The collisions result in a slight positive charge being transferred to ice crystals, and a slight negative charge to the graupel. Updrafts drive lighter ice crystals upwards, causing the cloud top to accumulate increasing positive charge. The heavier negatively charged graupel falls towards the middle and lower portions of the cloud, building up an increasing

negative charge. Charge separation and accumulation continue until the electrical potential becomes sufficient to initiate lightning discharges, which occurs when the gathering of positive and negative charges forms a sufficiently strong electric field.

26- The passage is mainly about ----------.

1) one theory related to lightning generation
2) the processes at work in lightning generation
3) the generation of lightning
4) the steps involved in charge separation

27- Graupel is formed right after----------.

1) water droplets are supercooled
2) ice crystals collide with one another
3) a soft ice-water mixture takes shape
4) some positive charge is transferred to ice crystals

28- The cloud top gathers increasing positive charge because ----------.

1) strong updrafts carry water droplets upward
2) there is energy stored in the electric field between ice crystals
3) updrafts drive lighter ice crystals upwards
4) the heavier negatively charged graupel falls towards the middle and lower portions of the cloud

29- The word 'initiate" (in paragraph 2) is closest in meaning to ----------.

1) revoke
2) expel
3) innovate
4) commence

30- It can be understood from the passage that the mechanism by which charge separation occurs is ---------.

1) controversial
2) too complex to be described in detail
3) irrefutable
4) theory-driven

۳۱- آنتروپی یک سیاهچاله را می‌توان بصورت $S = kaA$ نوشت که در آن A مساحت افق سیاهچاله است. ضریب ثابت a کدام‌یک از کمیت‌های زیر می‌تواند باشد؟ ($\hbar$ ثابت پلانک، G ثابت جهانی گرانش، k ثابت بولتزمن و c سرعت نور است.)

۱) $\frac{۱}{۴}\frac{\hbar}{Gc^۳}$

۲) $\frac{۱}{۴}\frac{c^۳}{\hbar G}$

۳) $\frac{۱}{۴}\hbar Gc^۳$

۴) $\frac{۱}{۴}\frac{\hbar G}{c^۳}$

۳۲- گلوله‌ای را از ارتفاع $h_۰ = ۸۰\,m$ رها می‌کنیم. این گلوله پس از برخورد nام با زمین تا ارتفاع h_n بالا می‌آید. در هر برخورد داریم: $h_n = ۰/۳۶h_{n-۱}$. این گلوله چند ثانیه پس از رهاشدن روی زمین متوقف می‌شود؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$ از مقاومت هوا چشم‌پوشی شود.

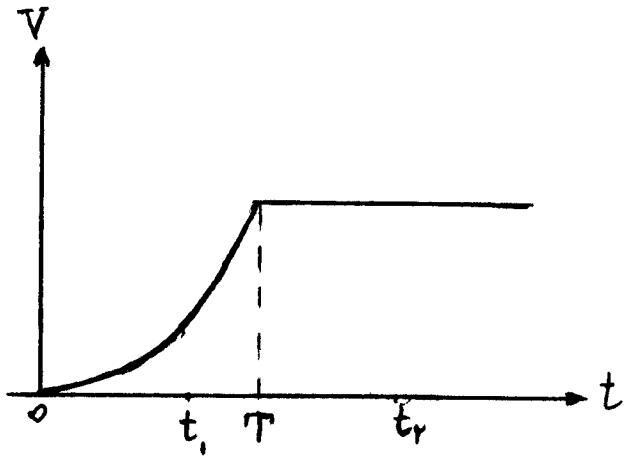
۱) ۶

۲) ۱۶

۳) ۲۴

۴) ۲۰

۳۳- خودرویی در لحظه $t = ۰$ از حال سکون روی مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. اندازه سرعت خودرو به صورتی‌که در نمودار مشخص شده است تغییر می‌کند. در بازه $۰ \le t \le T$ سرعت به شکل $V(t) = bt^۲$ است که در آن b مقداری ثابت است و از $t > T$ سرعت ثابت است. در کف خودرو جعبه‌ای قراردارد که تا لحظه $t_۱$ نسبت به خودرو ساکن است. جعبه در لحظه $t_۱$ شروع به سرخوردن می‌کند و سپس در لحظه $t_۲$ در خودرو ساکن می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با کف خودرو کدام است؟



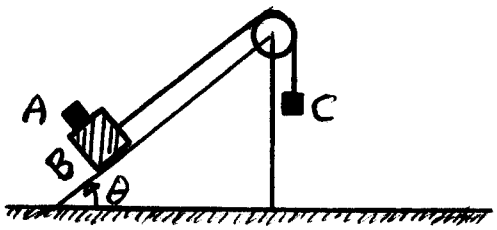
۱) $\frac{b(T^۲ - t_۱^۲)}{g(t_۲ - t_۱)}$

۲) $\frac{b(t_۲^۲ - t_۱^۲)}{g(t_۲ - T)}$

۳) $\frac{b(t_۲^۲ - t_۱^۲)}{g(T - t_۱)}$

۴) $\frac{b(t_۲^۲ - T^۲)}{g(t_۲ - t_۱)}$

۳۴- در شکل مقابل حداقل μ_s ضریب اصطکاک ایستایی میان جسم A به جرم M_A و جسم B به جرم M_B چقدر باشد تا جسم A نسبت به جسم B حرکت نکند؟ حرکت را به طرف پایین سطح شیبدار، قرقره و نخ را بدون جرم، اصطکاک جسم B با سطح شیبدار و اصطکاک در محور قرقره را قابل اغماض فرض کنید. ($\theta=\frac{\pi}{۳}, M_C=۳M_A, M_B=۵M_A$)



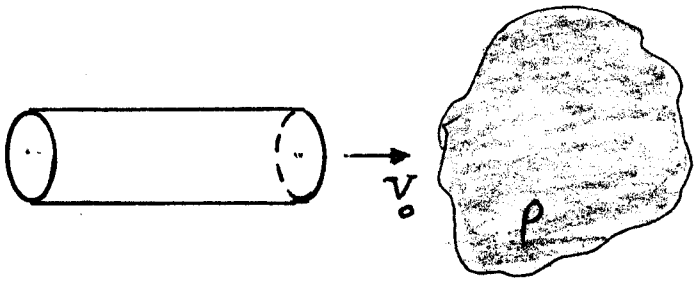
۱) $\frac{۵(۲-\sqrt{۳})}{۹}$

۲) $\frac{۵(۲+\sqrt{۳})}{۹}$

۳) $\frac{۲+\sqrt{۳}}{۳}$

۴) $\frac{۲-\sqrt{۳}}{۳}$

۳۵- فرض کنید سفینه‌ای به شکل استوانه با سطح مقطع A و جرم $M_\circ$ با سرعت $V_\circ$ در امتداد محور استوانه به توده ابری ساکن با چگالی ρ برخورد می‌کند. اگر فرض کنیم ذرات ابر بعد از برخورد به سفینه بچسبند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند معادله سرعت ـ زمان سفینه باشد؟ (نیروی گرانش قابل صرفنظر است.)



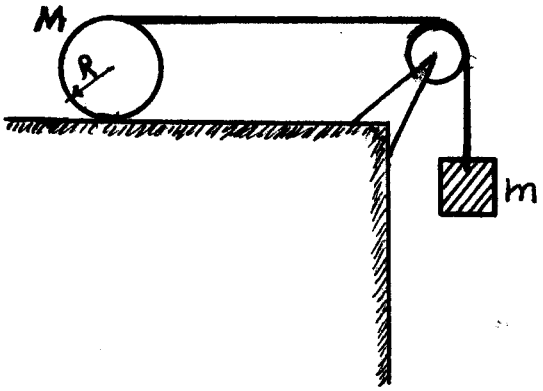
۱) $V=V_\circ e^{-\frac{\rho A V_\circ}{M_\circ}t}$

۲) $\frac{۱}{V}=\frac{۱}{V_\circ}+\frac{A\rho}{M_\circ}t$

۳) $\frac{۱}{V^۲}=\frac{۱}{V_\circ^۲}+(\frac{۱}{V_\circ}+\frac{\rho A t}{M_\circ})^۲\frac{\rho A V_\circ}{M_\circ}t$

۴) $\frac{۱}{V^۲}=\frac{۱}{V_\circ^۲}+\frac{۲\rho A t}{M_\circ V_\circ}$

۳۶- نوار نازک و سبکی به دور استوانه توپر همگنی به جرم M و شعاع R پیچیده شده است. این نوار پس از گذشتن از روی قرقره سبک بدون اصطکاک و ثابت به یک جسم به جرم m که می‌تواند در راستای قائم حرکت کند متصل شده است. شتاب جرم m کدام است؟ لختی دورانی استوانه حول محورش $\frac{۱}{۲}MR^۲$ است. استوانه حین باز شدن نوار روی میز سر نمی‌خورد.



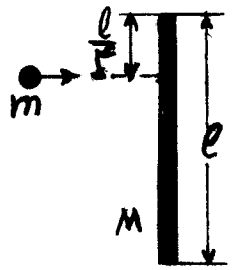
۱) $\left(\frac{m}{m+M}\right)g$

۲) $\left(\frac{m}{m+\frac{۳}{۸}M}\right)g$

۳) $\left(\frac{m}{m+\frac{۳}{۴}M}\right)g$

۴) $\left(\frac{m}{m+\frac{۱}{۸}M}\right)g$

۳۷- میله‌ای به طول ℓ و جرم M روی یک میز افقی بدون اصطکاک قرار دارد. قطعه موم کوچکی به جرم m با سرعت اولیهٔ $V_\circ$ عمود بر راستای میله به فاصلهٔ $\frac{\ell}{۴}$ از یک سر آن به میله برخورد می‌کند و به آن می‌چسبد. سرعت زاویه‌ای دورانی میله درست پس از برخورد کدام است؟ $M = ۵\,m$ و لختی دورانی میله حول مرکز جرم‌اش $\frac{۱}{۱۲}M\ell^۲$ است.



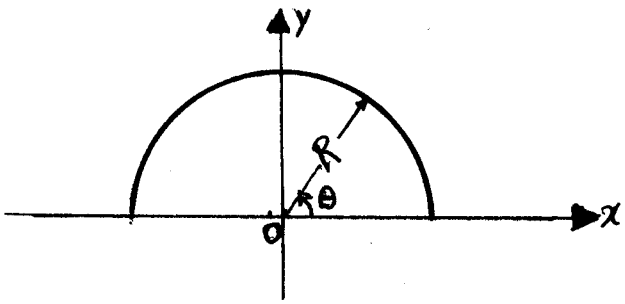
۱) $\frac{۱۲}{۲۵}(\frac{V_\circ}{\ell})$

۲) $\frac{۴}{۱۳}(\frac{V_\circ}{\ell})$

۳) $\frac{۱۲}{۲۳}(\frac{V_\circ}{\ell})$

۴) $\frac{۴}{۹}(\frac{V_\circ}{\ell})$

۳۸- بار الکتریکی با چگالی $\lambda = a\cos\theta$ در طول یک نوار نازک نیمدایره‌ای به شعاع R توزیع شده است. اندازه میدان الکتریکی در مرکز نیمدایره کدام است؟ (θ زاویه‌ای است که با جهت مثبت محور x سنجیده می‌شود و a ثابت است.)



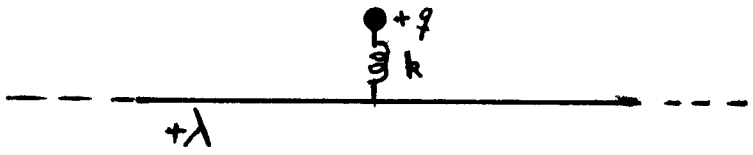
۱) $\frac{a}{۸\varepsilon_\circ R}$

۲) $\frac{\sqrt{۲}a}{۸\pi\varepsilon_\circ R}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}a}{۴\pi\varepsilon_\circ R}$

۴) $\frac{a}{۴\varepsilon_\circ R}$

۳۹- سیم بینهایت طویلی به طور یکنواخت با چگالی بار خطی λ + باردار شده است. بار نقطه‌ای q+ با فنر کوچکی به ضریب سختی k و طول کشیده نشده $L_\circ$ به میله وصل شده است. طول حالت تعادل فنر کدام است؟



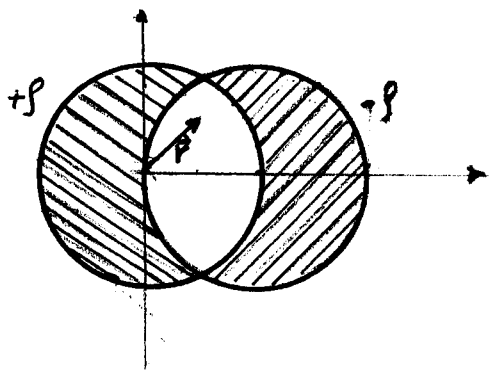
۱) $\frac{۱}{۲}\left(L_\circ + \sqrt{L_\circ^۲ + \frac{\lambda q}{\pi\varepsilon_\circ k}}\right)$

۲) $\frac{۱}{۲}\left(L_\circ + \sqrt{L_\circ^۲ - \frac{۴\lambda q}{\pi\varepsilon_\circ k}}\right)$

۳) $\frac{L_\circ}{۲} + \sqrt{\frac{L_\circ^۲}{۴} + \frac{۲\lambda q}{\pi\varepsilon_\circ k}}$

۴) $\frac{L_\circ}{۲} + \sqrt{\frac{L_\circ^۲}{۴} + \frac{\lambda q}{۲\pi\varepsilon_\circ k}}$

۴۰- شکل زیر دو کرهٔ نارسانا و مشابه هر یک به شعاع R را نشان می‌دهد که فاصلهٔ مرکز آنها از یکدیگر R است. در فضای مشترک دو کره بارالکتریکی وجود ندارد، اما در حجم هاشور خورده سمت راست بار الکتریکی با چگالی حجمی $-\rho$ و سمت چپ بارالکتریکی با چگالی $+\rho$ توزیع شده است. میدان الکتریکی در مکان $\vec{r}$ در ناحیه مشترک دو کره کدام است؟



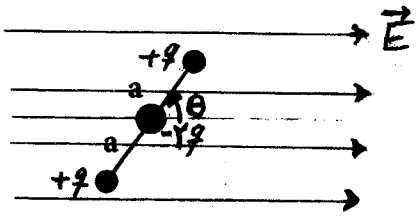
۱) $\vec{E}=0$

۲) $\vec{E}=\frac{\rho\vec{R}}{3\varepsilon_0}$

۳) $\vec{E}=\frac{\rho\vec{r}}{3\varepsilon_0}$

۴) $\vec{E}=\frac{\rho(\vec{r}.\vec{R})}{3\varepsilon_0 R^2}\vec{R}$

۴۱- یک چهار قطبی خطی را مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت که با امتداد محور چهار قطبی زاویه θ می‌سازد قرار می‌دهیم. گشتاور وارد بر چهار قطبی از طرف میدان الکتریکی عبارتست از:



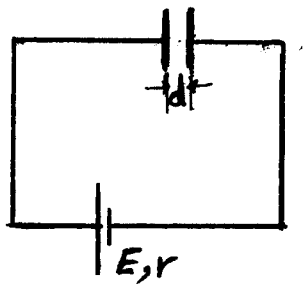
۱) صفر

۲) $2aqE\sin\theta$

۳) $2aqE\cos\theta$

۴) $aqE\sin\theta$

۴۲- مدار شکل زیر از یک باتری به نیرو محرکه E و مقاومت داخلی r و یک خازن تخت به مساحت صفحات A و فاصله d تشکیل شده است. دی الکتریک میان صفحات خازن دارای ثابت دی‌الکتریک k و مقاومت ویژه ρ است. پس از شارژ کامل بارالکتریکی خازن کدام است؟



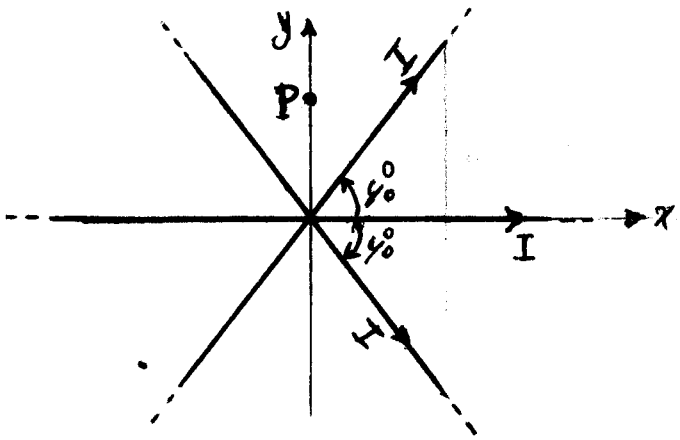
۱) صفر

۲) $\frac{E\rho\varepsilon_0 kA}{d}$

۳) $\frac{E\rho\varepsilon_0 kA}{Ar+\rho d}$

۴) $\frac{2E\rho\varepsilon_0 kA}{Ar+2\rho d}$

۴۳- سه رشته سیم مستقیم بسیار طویل در صفحه xy مطابق شکل زیر در نظر بگیرید که جریان I در جهت نشان داده شده از آنها گذشته و در مبدأ مختصات از روی یکدیگر عبور می‌کنند. میدان مغناطیسی این مجموعه در نقطه P به مختصات (۰ , y , ۰) کدام است؟



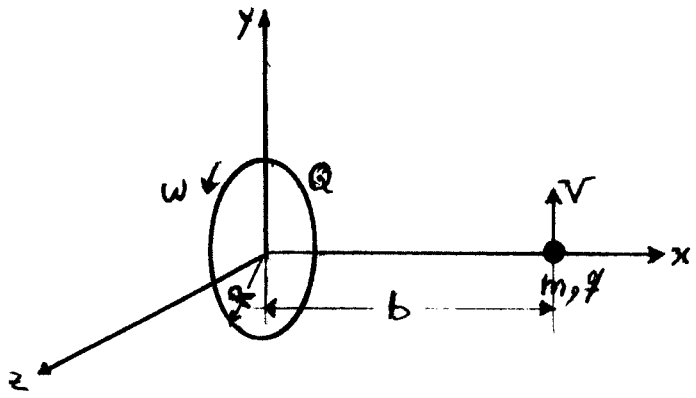
۱) $\frac{\mu_\circ I}{2\pi y}\hat{z}$

۲) $\frac{\mu_\circ I}{2\pi y}(1+3\sqrt{2})\hat{z}$

۳) $\frac{5\mu_\circ I}{2\pi y}\hat{z}$

۴) $\frac{3\mu_\circ I}{2\pi y}\hat{z}$

۴۴- بارکل Q در طول حلقه‌ای دایروی به شعاع R به طور یکنواخت توزیع شده است. حلقه با سرعت زاویه‌ای ثابت ω حول محورش (محور x) می‌چرخد. شتاب بار نقطه‌ای q با جرم m در لحظه‌ای که با سرعت V روی محور حلقه و در فاصله b از مرکز آن در جهت عمود بر محور x (در جهت مثبت محور y) حرکت می‌کند کدام است؟ (از نیروی گرانش صرف‌نظر کنید.)



۱) $\frac{\mu_\circ q V b Q \omega}{4\pi m (b^2+R^2)^{\frac{1}{2}}}$

۲) $\frac{\mu_\circ q V R Q \omega}{4\pi m (b^2+R^2)^{\frac{1}{2}}}$

۳) $\frac{\mu_\circ q V R^2 Q \omega}{4\pi m (b^2+R^2)^{\frac{3}{2}}}$

۴) $\frac{\mu_\circ q V R b Q \omega}{4\pi m (b^2+R^2)^{\frac{3}{2}}}$

۴۵- از کشتی اول که ساکن روی سطح دریایی آرام است، امواج صوتی با فرکانس ۷۶۰۰ هرتز به سمت یک کشتی دوم ارسال و بازتاب آن با فرکانس ۶۰۰۰ هرتز توسط کشتی اول دریافت می‌شود. سرعت کشتی دوم ..... متر بر ثانیه و در حال ..... کشتی اول است. سرعت امواج صوتی در هوا $340\frac{m}{s}$ است.

۱) ۴۰ ـ دور شدن از

۲) ۴۰ ـ نزدیک شدن به

۳) ۲۰ ـ دورشدن از

۴) ۲۰ ـ نزدیک شدن به

۴۶- تندی انتقال امواج صوت در هوا در دمای مطلق $T = ۲۷۳ + t$ (t دما برحسب سانتیگراد است) تقریباً بصورت $V(T) = ۲۰\sqrt{T}\ \frac{m}{s}$ است. فرکانس اصلی صوت یک لوله اُرگ در دمای $t = ۱۲^{\circ}C$ برابر $۴۰۰Hz$ است. فرکانس اصلی صوت این لوله در دمای $t = ۳۲^{\circ}C$ تقریباً چند هرتز است؟

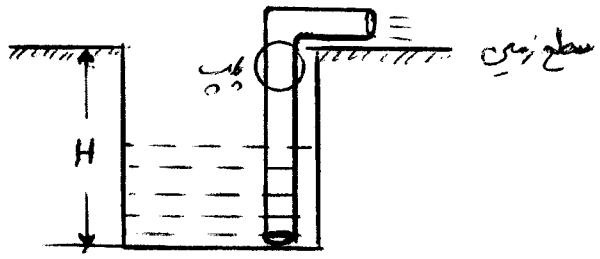
۱) ۳۷۴

۲) ۳۸۷

۳) ۴۲۸

۴) ۴۱۴

۴۷- یک گودال مکعب مستطیل شکل که مساحت ته آن A و عمقش برابر با H است، تا نیمه از مایعی به چگالی ρ پر شده است. پمپی توسط یک لوله استوانه‌ای به شعاع R مایع را تا سطح زمین بالا می‌کشد. حداقل کاری که باید توسط پمپ انجام شود تا همه مایع داخل گودال با نرخ ثابت در مدت T ثانیه تخلیه شود کدام است؟



۱) $\frac{۳}{۴}\rho gAH^{۲} + \frac{۱}{۸}\rho\frac{H^{۲}A^{۳}}{\pi^{۲}R^{۳}T^{۲}}$

۲) $\frac{۳}{۴}\rho gAH^{۲} + \frac{۱}{۱۶}\rho\frac{H^{۴}A^{۳}}{\pi^{۲}R^{۵}T^{۲}}$

۳) $\frac{۳}{۸}\rho gAH^{۲} + \frac{۱}{۸}\rho\frac{H^{۳}A^{۳}}{\pi^{۲}R^{۴}T^{۲}}$

۴) $\frac{۳}{۸}\rho gAH^{۲} + \frac{۱}{۱۶}\rho\frac{H^{۳}A^{۳}}{\pi^{۲}R^{۴}T^{۲}}$

۴۸- با اندازه‌گیری ضلع یک مکعب مسی توسط یک خط‌کش فولادی در دمای صفر درجه سانتیگراد، حجم آن $V_{۰}$ محاسبه شده است. در دمای θ درجه سانتیگراد، با اندازه‌گیری ضلع مکعب توسط این خط‌کش، حجم مکعب چه قدر محاسبه می‌شود؟ ضریب انبساط طولی مس و فولاد به ترتیب $\alpha_{۱}$ ، $\alpha_{۲}$ است؟

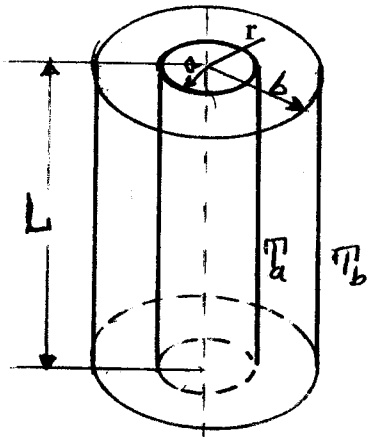
۱) $V_{۰}[۱ + ۳(\alpha_{۱} - \alpha_{۲})\theta]$

۲) $V_{۰}[۱ + (۳\alpha_{۱} - \alpha_{۲})\theta]$

۳) $V_{۰}[۱ + (\alpha_{۱} + \alpha_{۲})\theta]$

۴) $V_{۰}[۱ + (\alpha_{۱} - \alpha_{۲})\theta]$

۴۹- در فضای میان دو استوانه‌ی هم محور به شعاع‌های a و b ضریب رسانندگی گرمایی k با شعاع r به صورت $k = \beta r$ تغییر می‌کند. اگر دمای درون استوانه‌ی کوچک T_a و بیرون استوانه‌ی بزرگ T_b و آهنگ انتقال انرژی حرارتی H باشد، مقدار $(T_a - T_b)$ کدام است؟ (β مقدار ثابتی است)



۱) $\frac{Hab}{۴\pi\beta L^{۲}}(\frac{۱}{a^{۲}} - \frac{۱}{b^{۲}})$

۲) $\frac{H}{۲\pi\beta L}(\frac{a}{b})$

۳) $\frac{H}{۲\pi\beta L}(\frac{۱}{a} - \frac{۱}{b})$

۴) $\frac{H}{۲\pi\beta L}\ln(\frac{b}{a})$

۵۰- دمای یک گاز ایده‌آل در ابتدا ۲۷ درجه سانتیگراد است. اگر دمای گاز را در فشار ثابت به ۲۱ درجه سانتیگراد برسانیم، چگالی آن چقدر تغییر خواهد کرد؟

۱) ۰/۲ درصد

۲) دو درصد

۳) چهار درصد

۴) ۰/۴ درصد

فیزیک جدید

۵۱- در یک آزمایشگاه ذرات بنیادی، انرژی جنبشی ذرّه مجهول X برابر ۴ MeV و تکانه خطی آن برابر $\frac{\text{MeV}}{\text{c}}$ ۵ اندازه‌گیری شده‌اند. جرم سکون این ذرّه چند kg است؟

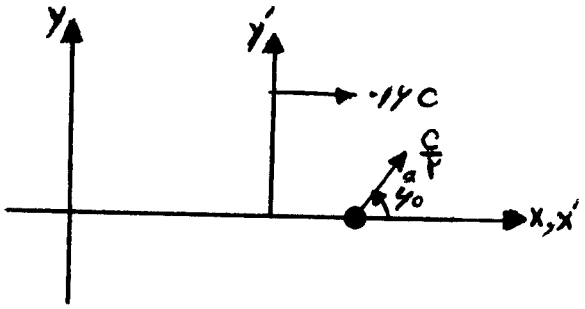
۱) $۱/۸\times۱۰^{-۳۱}$

۲) ۲×۱۰^{-۳۰}

۳) ۲×۱۰^{-۲۸}

۴) $۱/۸\times۱۰^{-۲۹}$

۵۲- ذره‌ای با سرعت ثابت $\frac{\text{c}}{۲}$ در صفحه $x'y'$ در دستگاه مختصات O' حرکت می‌کند و مسیر آن با محور x' زاویه ۶۰ می‌سازد، اگر سرعت O' در امتداد محور $x-x'$ نسبت به دستگاه مختصات O، ۰/۶c باشد. معادله حرکت مولفهٔ x ذره از دید ناظر O کدام است؟



۱) $x=\frac{۷}{۱۷}ct$

۲) $x=\frac{۱۱}{۱۳}ct$

۳) $x=\frac{۲۰}{۲۳}ct$

۴) $x=\frac{۱۷}{۲۳}ct$

۵۳- فوتون با انرژی ۱ keV را به یک الکترون ساکن می‌تابانیم. بعد از برخورد با الکترون فوتون با زاویه ۶۰° درجه از امتداد اوّلیه منحرف می‌شود. انرژی جنبشی الکترون بعد از لگد خوردن به وسیله فوتون مزبور تقریباً چند eV است؟

$hc = ۲\times۱۰^{-۲۵}\ J.m\ ,\ m_e c^۲ = ۰/۵\ MeV$

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۱۰

۴) ۵

۵۴- در تلاشی بتا (β decay) هسته توریوم $^{۲۳۴}_{۹۰}Th$ با وزن اتمی $۲۳۴/۰۴۳۵۹\ u$ به هسته پروتاکتینیوم $^{۲۳۴}_{۹۱}Pa$ با وزن اتمی $۲۳۴/۰۴۳۳۰\ u$ تبدیل می‌شود. حداکثر تندی حرکت الکترون آزاد شده $v_{max}=\beta_{max}c$ است. مقدار عددی β_{max} چقدر است؟ $\left(m_e c^۲ = ۰/۵۱\ MeV\ ,\ ۱\ u = ۹۳۱/۵\ \frac{MeV}{c^۲}\right)$

۱) ۰/۷۰

۲) ۰/۷۶

۳) ۰/۸۶

۴) ۰/۸۰

۵۵- یک ستارهٔ جوان که عمدتاً از گاز الکترون (و پروتون) ساخته شده است روی یک مسیر مستقیم باتندی $u=\beta c$ در حال دور شدن از (رصدخانه) ما می‌باشد. ستاره اشعهٔ گامایی به سمت ما می‌فرستند که طول موج‌اش برابر طول موج کامپتون الکترون است. واضح است که ما روی زمین طول موج را جابجا شده، λ، دریافت می‌کنیم. اکنون فوتونی که طول موج‌اش برابر طول موج کامپتون الکترون است در نظر بگیرید که به الکترون ساکنی برخورد و (در پدیده کامپتون) تحت زاویه ۱۸۰° با طول موج λ' پراکنده می‌شود. β چقدر باشد تا $\lambda=\lambda'$ شود؟

۱) ۰/۸۰

۲) ۰/۸۵

۳) ۰/۹۵

۴) ۰/۹۰

۵۶- کدامیک از خواص میدان الکتریکی یک بار نقطه‌ای ساکن، از دید ناظری که این بار را متحرک می‌بیند برقرار نیست؟
(راهنمائی: اگر دو دستگاه s و s' با سرعت نسبی V نسبت به همدیگر در راستای محورهای $x-x'$ حرکت کنند، در مورد مؤلفه‌های میدان الکتریکی از دیدگاه دو ناظر می‌توان گفت:

$$E'_x = E_x \quad ; \quad E'_y = \gamma\ (E_y - vB_z) \quad ; \quad E'_z = \gamma\ (E_z + vB_y) \quad ; \quad \gamma = \frac{۱}{\sqrt{۱-\frac{v^۲}{c^۲}}}$$

۱) خاصیت‌های تقارن کروی و شعاعی بودن میدان الکتریکی

۲) شعاعی بودن میدان الکتریکی

۳) خاصیت تقارن کروی میدان الکتریکی

۴) عکس مجذوری بودن میدان الکتریکی

۵۷- تابع موج ذره‌ای $\psi(x)=\begin{cases} 2\alpha\sqrt{\alpha}\ xe^{-\alpha x} & x>0 \\ 0 & x\le 0 \end{cases}$ است. $\Delta p\Delta x$ برای این ذره کدام است؟ α مقدار ثابتی است و $\int_0^\infty x^n e^{-x}\,dx = n!$.

۱) $\frac{\sqrt{3}\hbar}{2}$

۲) $\frac{\sqrt{5}}{2}\hbar$

۳) $\frac{3}{2}\hbar$

۴) $\frac{5}{2}\hbar$

۵۸- ذره‌ای در حالت پایه یک جعبه با دیواره‌هایی در $x=0$, $x=a$ قرار دارد. دیواره‌های جعبه ناگهان به $\pm\infty$ برده می‌شوند و در نتیجه ذره آزاد می‌گردد. احتمال این که ذره تکانه‌ای دربازهٔ p و $p+dp$ داشته باشد چقدر است؟

۱) $\frac{4\pi}{\hbar a^3}\ \frac{\cos^2(\frac{pa}{2\hbar})}{[(\frac{\pi}{a})^2-(\frac{p}{\hbar})^2]}\,dp$

۲) $\frac{4\pi}{\hbar a^3}\ \frac{\cos^2(\frac{pa}{\hbar})}{[(\frac{\pi}{a})^2-(\frac{p}{\hbar})^2]^2}\,dp$

۳) $\frac{4\pi}{\hbar a^3}\ \frac{\cos^2(\frac{pa}{\hbar})}{[(\frac{\pi}{a})^2-(\frac{p}{\hbar})^2]}\,dp$

۴) $\frac{4\pi}{\hbar a^3}\ \frac{\cos^2(\frac{pa}{2\hbar})}{[(\frac{\pi}{a})^2-(\frac{p}{\hbar})^2]^2}\,dp$

۵۹- ذرّه‌ای تحت تأثیر یک پتانسیل مرکزی با تقارن کروی $V(r)$ است و تابع موج آن $R_{n\ell}(r)Y_{\ell m}(\theta,\varphi)$ است که در آن $-\ell \le m \le \ell$ است. بین این حالت‌ها، حالتی وجود دارد که ΔL_y (عدم قطعیت در مؤلفه y تکانه زاویه‌ای مداری) برای آن کمینه است. مقدار این کمینه کدام است؟

۱) $\sqrt{\frac{\ell}{2}}\hbar$

۲) $\sqrt{\ell}\,\hbar$

۳) صفر

۴) $\sqrt{2\ell}\,\hbar$

۶۰- تعداد ۲۱ الکترون درون یک چاه پتانسیل سه بعدی بی‌نهایت عمیق مکعبی شکل بضلع $L = 2\mathring{A}$ زندانی شده‌اند و هیچ بر همکنشی بایکدیگر ندارند. در حالت پایه انرژی میانگین هر الکترون تقریباً چند الکترون ولت است؟

$$h = 6/6\times10^{-34}\,Js\ ,\ m_e = 9/1\times10^{-31}\,kg\ ,\ e = 1/6\times10^{-19}\,C$$

۱) ۴۰

۲) ۸۰

۳) ۱۶۰

۴) ۱۲۰

۶۱- اگر L_x , L_y , L_z مولفه‌های عملگر تکانه زاویه مسداری باشند، حاصل عبارت $L_x^3\ \ e^{-i\frac{\pi}{2\hbar}L_z}$ $e^{i\frac{\pi}{2\hbar}L_z}$ کدام است؟

۱) $-L_z L_y^2 - L_y^3$

۲) $L_z L_y^2 + L_x L_z^2$

۳) $-L_y^3$

۴) L_x^3

۶۲- اگر n تعداد الکترون‌ها در واحد حجم برای یک گاز الکترونی آزاد در دمای صفر مطلق باشد، B مدول کپه‌ای این سیستم برحسب m_e جرم الکترون و سایر پارامترهای داده شده کدام است؟ $B = -V\frac{\partial P}{\partial V}$

۱) $\frac{3}{10}\frac{\pi^2\hbar^2}{m_e}\sqrt[3]{\frac{1}{9}}\,n^{\frac{5}{3}}$

۲) $\frac{3}{10}\frac{\pi^2\hbar^2}{m_e}\sqrt[3]{\frac{1}{3}}\,n^{\frac{5}{3}}$

۳) $\frac{\pi\hbar^2}{m_e}\sqrt[3]{\frac{\pi}{9}}\,n^{\frac{5}{3}}$

۴) $\frac{\pi\hbar^2}{m_e}\sqrt[3]{\frac{\pi}{3}}\,n^{\frac{5}{3}}$

۶۳- ذره‌ای با اسپین $\frac{1}{2}$ در ابتدا در حالت اسپینی بالا $|S_z>=\begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}$ به سرمی‌برد. از لحظه $t=0$ به بعد هامیلتونی $H = \omega_0(S_x - \frac{\hbar}{2}1)$ براین ذرّه اثر می‌کند. در لحظه $t>0$ با چه احتمالی اسپین این ذرّه در حالت اسپینی پائین $|S_z>=\begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}$ قرار دارد؟

۱) $\sin^2(\omega_0 t)$

۲) $\sin^2(\frac{\omega_0 t}{2})$

۳) صفر

۴) $\sin^2(2\omega_0 t)$

۶۴- سیستمی متشکل از سه الکترون در حالت اسپینی کل $\frac{۱}{۲}$ است. اگر $\vec{S}=\vec{S}_۱+\vec{S}_۲+\vec{S}_۳$ باشد کدام عبارت ویژه حالت هم زمان S_z , $S^۲$ است؟

۱) $\frac{۱}{\sqrt{۶}}(|\uparrow\uparrow\downarrow>-|\uparrow\downarrow\uparrow>+۲|\downarrow\uparrow\uparrow>)$

۲) $\frac{۱}{\sqrt{۳}}(|\uparrow\uparrow\downarrow>+|\uparrow\downarrow\uparrow>-|\downarrow\uparrow\uparrow>)$

۳) $\frac{۱}{\sqrt{۶}}(|\uparrow\uparrow\downarrow>+|\uparrow\downarrow\uparrow>-۲|\downarrow\uparrow\uparrow>)$

۴) $\frac{۱}{\sqrt{۳}}(|\uparrow\uparrow\downarrow>+|\uparrow\downarrow\uparrow>+|\downarrow\uparrow\uparrow>)$

۶۵- هامیلتونی سیستم مختل شده‌ای به شکل زیر است.

$$H=\begin{pmatrix} ۲-۲\varepsilon & \varepsilon & ۲\varepsilon \\ \varepsilon & ۱+\varepsilon & \varepsilon \\ ۲\varepsilon & \varepsilon & ۳+\varepsilon \end{pmatrix}$$

که در آن $۱ >> \varepsilon > ۰$. پایین‌ترین مقدار انرژی این سیستم تا مرتبهٔ اول ε چیست؟

۱) $۱-\varepsilon$

۲) $۱+\varepsilon$

۳) $۱+۲\varepsilon$

۴) $۱-۲\varepsilon$

۶۶- یک سامانه کوانتمی دو لایه‌ای دارای حالت پایه انرژی $|۰>$ با مقدار ویژه $\varepsilon_۰$ و حالت برانگیخته $|\Delta>$ با مقدار ویژه $\varepsilon_۰+\Delta$ می‌باشد. برهمکنش $V=\lambda\Delta U$ در یک لحظه براین سامانه اعمال می‌گردد که در آن λ عدد مثبت و نزدیک به صفر است و نیز داریم:

$$\begin{cases} <۰|U|۰>=<\Delta|U|\Delta>=۰ \\ <۰|U|\Delta>=<\Delta|U|۰>=۱ \end{cases}$$

اکنون در اولین تقریب غیر صفر λ در مقایسه با گاف انرژی اولیه Δ، دو تراز انرژی جدید چه وضعیّتی نسبت به یکدیگر پیدا می‌کنند؟

۱) گاف بین دو تراز انرژی جدید همان گاف قبلی است و تغییری نمی‌کند.

۲) به اندازه $۴\lambda^۲\Delta$ به یکدیگر نزدیکتر می‌شوند.

۳) به اندازه $۲\lambda^۲\Delta$ از یکدیگر دورتر می‌شوند.

۴) به اندازه $۴\lambda^۲\Delta$ از یکدیگر دورتر می‌شوند.

۶۷- در یک شبکه بلور مکعبی ساده اتمها هر کدام با اسپین $\frac{۱}{۲}$ با هامیلتونی هایزنبرگ $\mathbf{H}_{\text{کل}} = -۲J_{\circ}\sum_{i,j}\vec{S}_i \cdot \vec{S}_j$ با یکدیگر بر همکنش اسپینی دارند که اندیس‌های i و j روی همسایگی‌های اوّل و دوم جمع بسته می‌شوند. سهم هر اتم در انرژی حالت پایه در حالت فرومغناطیس کدام است؟ ($J_{\circ} > \circ$)

۱) $-\frac{۹}{۲}J_{\circ}$

۲) $-\frac{۱۷۱}{۲}J_{\circ}$

۳) $-\frac{۱۵۳}{۲}J_{\circ}$

۴) $-\frac{۱۷}{۴}J_{\circ}$

۶۸- پراکندگی ذراتی به جرم $\mathbf{m}$ و انرژی جنبشی $\mathbf{E}$ از پتانسیل سه بعدی $V(r)=\begin{cases} V & r<a \\ \circ & r\geq a \end{cases}$ $(E<V\ ,\ V>\circ)$ را در نظر بگیرید. جابجایی فاز امواج کروی s کدام است؟

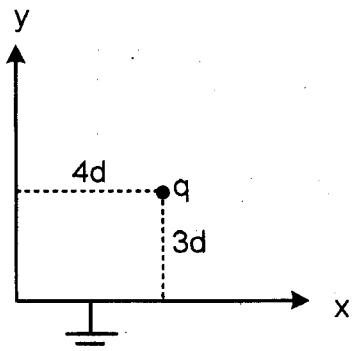
۱) $\sqrt{\frac{۲mE}{\hbar^۲}}\,a+\text{tg}^{-۱}\left(\frac{\sqrt{E}}{\sqrt{V-E}}\,\text{tgh}\,\sqrt{\frac{۲ma^۲}{\hbar^۲}(V-E)}\right)$

۲) $-\sqrt{\frac{۲mE}{\hbar^۲}}\,a+\text{tg}^{-۱}\left(\frac{\sqrt{E}}{\sqrt{V-E}}\,\text{tg}\,\sqrt{\frac{۲ma^۲}{\hbar^۲}(V-E)}\right)$

۳) $\sqrt{\frac{۲mE}{\hbar^۲}}\,a+\text{tg}^{-۱}\left(\frac{\sqrt{E}}{\sqrt{V-E}}\,\text{tg}\,\sqrt{\frac{۲ma^۲}{\hbar^۲}(V-E)}\right)$

۴) $-\sqrt{\frac{۲mE}{\hbar^۲}}\,a+\text{tg}^{-۱}\left(\frac{\sqrt{E}}{\sqrt{V-E}}\,\text{tgh}\,\sqrt{\frac{۲ma^۲}{\hbar^۲}(V-E)}\right)$

۶۹- بار نقطه‌ای q مطابق شکل، مقابل دو صفحهٔ رسانای تخت نیمه نامتناهی قرار دارد. اگر دو صفحه در پتانسیل صفر نگه داشته شده باشند، بردار نیروی وارد بر بار q کدام است؟



۱) $-\frac{q^2}{2000\pi\varepsilon_0 d^2}\left(\frac{189}{16}\hat{i}+\frac{152}{9}\hat{j}\right)$

۲) $-\frac{q^2}{500\pi\varepsilon_0 d^2}\left(\frac{61}{16}\hat{i}+\frac{98}{9}\hat{j}\right)$

۳) $-\frac{q^2}{2000\pi\varepsilon_0 d^2}\left(\frac{61}{16}\hat{i}+\frac{98}{9}\hat{j}\right)$

۴) $-\frac{q^2}{500\pi\varepsilon_0 d^2}\left(\frac{189}{16}\hat{i}+\frac{152}{9}\hat{j}\right)$

۷۰- یک پوسته کروی رسانا به شعاع a دارای بار خالص Q است. بار نقطه‌ای q را مقابل پوسته و به فاصله d ($d > a$) از مرکز پوسته در نظر بگیرید. به ازای $q << Q$ و تا اولین مرتبه‌ی غیرصفر $\frac{q}{Q}$، d چقدر باشد تا نیروی بین پوسته و بار نقطه‌ای صفر شود؟

۱) $a+\frac{a}{2}\sqrt{\frac{q}{Q}}$

۲) $a+a\sqrt{\frac{q}{Q}}$

۳) $a+\frac{a}{4}\sqrt{\frac{q}{Q}}$

۴) $a+2a\sqrt{\frac{q}{Q}}$

۷۱- فرض کنید کل فضا از ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک k پر شده است و میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}=E_0\hat{x}$ در این فضا برقرار است. اگر یک حفره‌ی استوانه‌ای طویل به شعاع a که محور آن منطبق بر محور $\hat{z}$ است در این فضا ایجاد کنیم چگالی بار سطحی قطبشی روی سطح حفره برحسب زاویه سمتی φ (در مختصات استوانه‌ای) کدام است؟

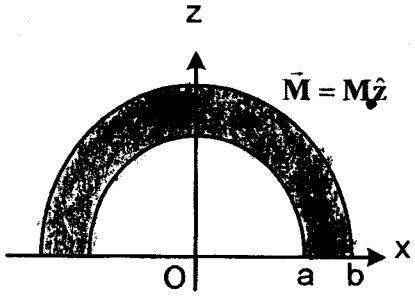
۱) $2\varepsilon_0 E_0\cos\varphi\left(\frac{k-1}{k+1}\right)$

۲) $2\varepsilon_0 E_0\cos\varphi\left(\frac{1-k}{1+k}\right)$

۳) $-2\varepsilon_0 E_0\cos\varphi\left(\frac{2k}{1+k}\right)$

۴) $2\varepsilon_0 E_0\cos\varphi\left(\frac{2k}{2k+1}\right)$

۷۲- یک پوسته نیمکرهٔ فلزی به شعاع درونی a و شعاع بیرونی b ($b > a$) که به طور یکنواخت و به صورت $\vec{M} = M_\circ \hat{z}$ مغناطیسی شده است را طبق شکل زیر در نظر بگیرید. میدان مغناطیسی در مرکز O این پوسته کدام است؟



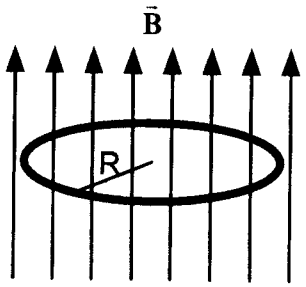
۱) صفر

۲) $\mu_\circ(\frac{a}{b})\vec{M}$

۳) $\mu_\circ(\frac{b-a}{b+a})\vec{M}$

۴) $\mu_\circ \ln(\frac{b}{a})\vec{M}$

۷۳- سطح یک حلقه فلزی نازک به شعاع R مطابق شکل عمود بر یک میدان مغناطیسی متغیّر با زمان بصورت $\vec{B} = B_\circ \frac{t}{t_\circ}\hat{e}_z$ است. میدان الکتریکی القایی و بردار «پوینتینگ» شدّت انرژی اتلافی در حلقه در مختصات استوانه‌ای ($\hat{e}_r$, $\hat{e}_\varphi$, $\hat{e}_z$) کدام است؟



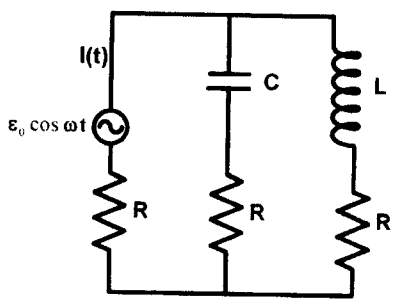
۱) $-\frac{RB_\circ^2}{t_\circ^2\mu_\circ} t\,\hat{e}_r \;,\; -\frac{RB_\circ}{2t_\circ}\hat{e}_\varphi$

۲) $\frac{RB_\circ^2}{t_\circ^2\mu_\circ} t\,\hat{e}_r \;,\; \frac{RB_\circ}{t_\circ}\hat{e}_\varphi$

۳) $\frac{2\pi RB_\circ^2}{t_\circ^2\mu_\circ} t\hat{e}_r \;,\; \frac{2\pi RB_\circ}{t_\circ}\hat{e}_\varphi$

۴) $-\frac{RB_\circ^2}{2t_\circ^2\mu_\circ} t\,\hat{e}_r \;,\; -\frac{RB_\circ}{2t_\circ}\hat{e}_\varphi$

۷۴- در مدار متناوب شکل زیر سیم‌پیچ L دارای مقاومت درونی کم R و ثابت زمانی $\tau_L = \frac{L}{R}$ است و خازن C نیز دارای مقاومت درونی کم R و ثابت زمانی $\tau_c = RC$ بوده و منبع ولتاژ نیز دارای مقاومت کم R است. مقاومت ظاهری مدار به ازای مقداری از ω که جریان I(t) با منبع ولتاژ هم فاز است کدام است؟



۱) $\frac{L+3R^2C}{3RC}$

۲) $\frac{L+3R^2C}{2RC}$

۳) $\frac{L+2R^2C}{2RC}$

۴) $\frac{L+2R^2C}{3RC}$

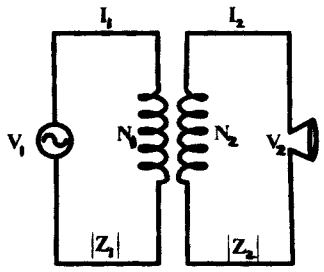
۷۵- یک بلندگوی ۴۰ واتی دارای مقاومت ظاهری $|Z_2| = 10\,\Omega$ می‌باشد. این بلندگو از طریق یک مبدّل به یک دستگاه تقویت کننده با مقاومت ظاهری $|Z_1| = 1000\,\Omega$ متصل شده است که خود به برق AC شهر وصل است. شدّت جریان موثر I_1 و اختلاف پتانسیل مؤثر V_1 در دستگاه تقویت‌کننده به ترتیب از راست به چپ چند آمپر و چند ولت هستند؟

۱) ۰/۳۳ و ۱۲۰

۲) ۱ و ۴۰

۳) ۲ و ۲۰

۴) ۰/۲۰ و ۲۰۰



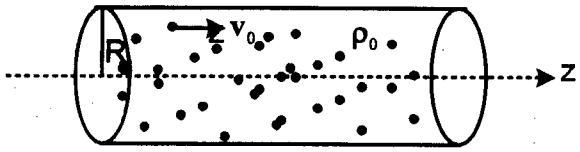
۷۶- درون یک لولهٔ استوانه‌ای ثابت بسیار طویل به شعاع $R_\circ$ از گاز یونیزه شده‌ای شامل ذرات باردار با چگالی بار حجمی یکنواخت $\rho_\circ$ که با تندی ثابت $v_\circ$ در امتداد محور مرکزی استوانه در حال حرکت‌اند پر شده است. بردار تکانه خطی میدان الکترومغناطیسی در واحد طول این لوله کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{8}\mu_\circ \rho_\circ^2 v_\circ R_\circ^4 \hat{e}_z$

۲) $\frac{\pi}{2}\mu_\circ \rho_\circ^2 v_\circ R_\circ^4 \hat{e}_z$

۳) $(\frac{\mu_\circ}{4\pi})\rho_\circ^2 v_\circ R_\circ^4 \hat{e}_z$

۴) $4(\frac{\mu_\circ}{4\pi})\rho_\circ^2 v_\circ R_\circ^4 \hat{e}_z$



۷۷- شدت میدان مغناطیسی درون بدنهٔ یک فوتون با شعاعی برابر با λ (طول موج آن فوتون در خلأ) تقریباً چقدر است؟

۱) صفر

۲) $\frac{2}{\lambda^2}\sqrt{3\mu_\circ \hbar c}$

۳) $\frac{1}{2\lambda^2}\sqrt{6\mu_\circ \hbar c}$

۴) $\frac{1}{\lambda^2}\sqrt{6\mu_\circ \hbar c}$

۷۸- یک موج الکترومغناطیسی تخت و تک فام با بسامد زاویه‌ای ω در یک محیط رسانای خطی با رسانندگی ثابت g، گذردهی الکتریکی ثابت ε و تراوایی مغناطیسی μ_0 منتشر می‌شود. اگر ضریب شکست مختلط $\tilde{n} = n + ik$ را به این محیط نسبت دهیم نسبت $\frac{k}{n}$ کدام است؟

۱) $\frac{g}{\varepsilon\omega}\left(\sqrt{1+\frac{g^2}{\varepsilon^2\omega^2}}-1\right)$

۲) $\frac{\varepsilon\omega}{g}\left(\sqrt{1+\frac{g^2}{2\varepsilon^2\omega^2}}-1\right)$

۳) $\frac{\varepsilon\omega}{g}\left(\sqrt{1+\frac{g^2}{\varepsilon^2\omega^2}}-1\right)$

۴) $\frac{g}{\varepsilon\omega}\left(\sqrt{1+\frac{g^2}{2\varepsilon^2\omega^2}}-1\right)$

۷۹- فرض کنید یک موج الکترو مغناطیسی الکترون‌های آزاد را شتاب می‌دهد. طبق تعریف، سطح مقطع پراکندگی تامسون نسبت توان کل تابشی یک الکترون (به جرم سکون m و بار e) به بردار پوئین تینگ موج فرودی است. سطح مقطع پراکندگی تامسون الکترون چقدر است؟

۱) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0^2}\frac{e^4}{m^2c^4}$

۲) $6\pi\varepsilon_0^2\frac{\hbar^6c^2}{m^2e^8}$

۳) $4\pi\varepsilon_0^2\frac{\hbar^6c^2}{m^2e^8}$

۴) $\frac{1}{6\pi\varepsilon_0^2}\frac{e^4}{m^2c^4}$

۸۰- در چارچوب لخت S میدان مغناطیسی کاملاً صفر است ولی میدان الکتریکی بردار ثابت $\vec{E} = E_0\hat{e}$ و $E_0 \neq 0$ است. آیا چارچوب لختی مانند S' میتوان پیدا کرد که در آن میدان الکتریکی کاملاً صفر ولی میدان مغناطیسی $\vec{B}' = B'_0\hat{e}'$ و $B'_0 \neq 0$ باشد؟

۱) آری این امر امکان دارد، زیرا $\vec{E}.\vec{B}$ در هر دو دستگاه ناوردا می‌باشد.

۲) خیر این امر امکان ندارد، زیرا $E^2 - c^2B^2$ در هر دو دستگاه ناوردا می‌باشد.

۳) خیر این امر امکان ندارد زیرا انرژی کل میدان الکترومغناطیس در هر دو دستگاه باید ناوردا باقی بماند.

۴) آری این امر امکان دارد، بطوریکه دستگاه S' نسبت به دستگاه S با سرعت غیرصفر $\vec{v} = v_0\hat{n}$ در حرکت باشد و $\vec{B}' = -\frac{\vec{v}}{c^2}\times\vec{E}$ (یعنی $B_0 = \frac{v_0E_0}{c^2}$ و $\hat{e}\times\hat{n} = \hat{e}'$) باشد.

۸۱- جسم صلبی حول یک محور ثابت با سرعت زاویه‌ای ثابت $\vec{\omega}$ می‌چرخد. اگر $\vec{v}$ سرعت خطی نقطه‌ی دلخواهی از جسم باشد، $\vec{\nabla}\times\vec{v}$ کدام است؟

۱) صفر

۲) $\vec{\omega}$

۳) $۲\vec{\omega}$

۴) $۳\vec{\omega}$

۸۲- ذره‌ای به جرم $m = ۱kg$ در صفحه xy تحت تأثیر نیرویی که انرژی پتانسیل وابسته به آن $V(x,y) = x(۳y - ۴x)$ است، حرکت می‌کند (x و y برحسب مترو V بر حسب ژول است). مؤلفه y بردار مکان ذره در لحظهٔ t، $y(t)$، کدام است؟ ($c_۱, c_۲, \theta_۱, \theta_۲$ پارامترهای ثابتی هستند.)

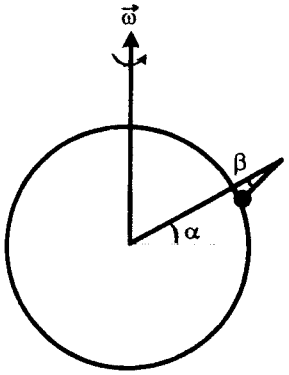
۱) $y(t) = c_۱\cos(۳t - \theta_۱) + c_۲\cosh(t - \theta_۲)$

۲) $y(t) = c_۱\sin(۴t - \theta_۱) + c_۲\sinh(۳t - \theta_۲)$

۳) $y(t) = c_۱\sin(t - \theta_۱) + c_۲\sinh(۴t - \theta_۲)$

۴) $y(t) = c_۱\cos(t - \theta_۱) + c_۲\cosh(۳t - \theta_۲)$

۸۳- در اثر چرخش زمین با سرعت زاویه‌ای ω حول محورش، یک شاقول در عرض جغرافیایی α دقیقاً در امتداد شعاعی به سمت مرکز زمین قرار نمی‌گیرد. اگر زمین را کره‌ای با توزیع جرم یکنواخت و شعاع R در نظر بگیریم $tg\beta$ (β زاویه انحراف از راستای شعاعی) کدام است؟



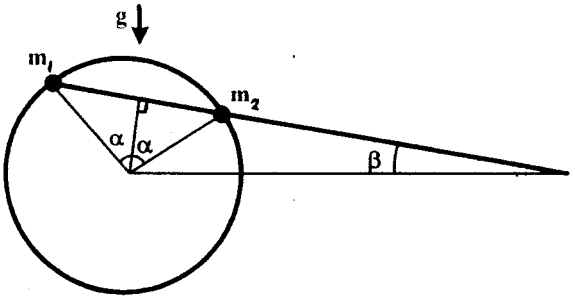
۱) $\frac{R\omega^۲}{g}tg۲\alpha$

۲) $\left(\frac{\sin ۲\alpha}{۱+\sin^۲\alpha - \frac{R\omega^۲}{g}}\right)\frac{R\omega^۲}{g}$

۳) $\left(\frac{tg\alpha}{۱+tg^۲\alpha - \frac{R\omega^۲}{g}}\right)\frac{R\omega^۲}{g}$

۴) $\frac{R\omega^۲}{g}\sin ۲\alpha$

۸۴- دو مهره به جرم‌های m_1 و m_2 به وسیله نخ سبکی به هم بسته شده و روی یک حلقه سیم دایره‌ای ساکن در صفحه قائم قرار دارند. با صرفنظر از اصطکاک بین مهره‌ها و سیم، در وضعیتی که مهره‌ها روی سیم در حالت تعادل ایستایی هستند کدام عبارت صحیح است؟



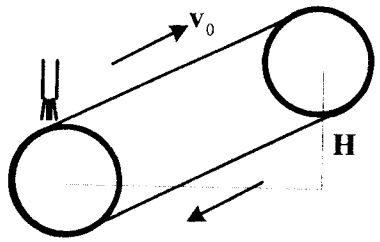
۱) $tg\beta = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) tg\alpha$

۲) $tg\beta = \left(1 - \frac{m_2}{m_1}\right) tg\alpha$

۳) $\sin\beta = \left(1 - \frac{m_2}{m_1}\right) \sin\alpha$

۴) $\sin\beta = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) \sin\alpha$

۸۵- ذرات گندم به وسیله یک تسمه پهن در حال حرکت با تندی ثابت v_0 بارتفاع H به دهانه ورودی یک سیلو انتقال پیدا می‌کنند. جرم تسمه در واحد طول μ_0 و جرم گندم که در واحد زمان بر روی تسمه میریزد ρ_0 و جرم واحد طول دو قرقرهٔ ابتدایی و انتهایی (با فرض اینکه هر قرقره حلقه‌ای نازک است) که تسمه روی آن‌ها می‌گردد μ'_0 است. توان موتور برقی که دستگاه با آن کار می‌کند کدام است؟ جرم هر قرقره فقط روی محیط آن توزیع شده است؟



۱) $\rho_0 gH + \frac{1}{2}\rho_0 v_0^2 + (\frac{1}{2}\mu_0 + \mu'_0)v_0^3$

۲) $\rho_0 gH + \frac{1}{2}\rho_0 v_0^2 + (\mu_0 + 2\mu'_0)v_0^3$

۳) $\rho_0 gH + \rho_0 v_0^2 + (\frac{1}{2}\mu_0 + \mu'_0)v_0^3$

۴) $\rho_0 gH + \rho_0 v_0^2 + (\mu_0 + 2\mu'_0)v_0^2$

۸۶- طبق قضیه ویریال برای یک ستاره کروی با چگالی $\rho(r)$ (دارای تقارن کروی) در حالت تعادل هیدروستاتیکی، حاصلضرب حجم ستاره V، در فشار متوسط درون ستاره $\bar{p}$ برابر است با $\bar{p}V = -\alpha U$ که U خود انرژی گرانشی ستاره است. ثابت α کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{1}{3}$

۳) $\frac{2}{3}$

۴) $\frac{3}{2}$

۸۷- ماهواره‌ای به جرم m بر روی یک مدار دایره‌ای به شعاع r (از مرکز زمین) به دور زمین می‌چرخد. جو زمین نیروی مقاومتی به اندازه $-AV^{\alpha}$ و مماس بر دایره مسیر به ماهواره وارد می‌کند. V تندی حرکت ماهواره و A و α ثابت‌اند. اگر در اثر مقاومت جو، شعاع دایره مسیر با زمان به صورت $\frac{dr}{dt} = -C_{\circ}$ تغییر کند ($C_{\circ}$ مثبت و بسیار کوچک است) ثابت‌های A و α برحسب جرم زمین M، و ثابت گرانش G کدام‌اند؟

۱) $\alpha = ۳ \ , \ A = \frac{C_{\circ} m}{۲GM}$

۲) $\alpha = ۳ \ , \ A = \frac{C_{\circ} m}{GM}$

۳) $\alpha = ۲ \ , \ A = \frac{C_{\circ} m}{۲GM}$

۴) $\alpha = ۲ \ , \ A = \frac{C_{\circ} m}{GM}$

۸۸- کدام عبارت نادرست است؟

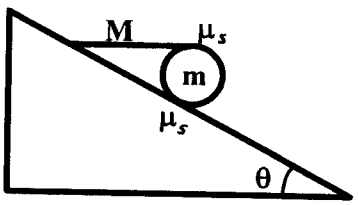
۱) یک جسم در اثر نیروی کوریولیس، پس از رها شدن از ارتفاع h از سطح زمین در نیمکره شمالی به سمت شرق و در نیمکره جنوبی نیز به سمت شرق، منحرف می‌شود.

۲) اجسامی که به طور افقی در نیمکره جنوبی (برسطح زمین) حرکت می‌کنند، در اثر نیروی کوریولیس انحرافی به سمت راست دارند.

۳) پرتابه‌ای که در نیمکره شمالی به سمت شمال جغرافیایی پرتاب می‌شود، بسته به زاویه پرتاب‌اش نسبت به سطح زمین، انحراف به شرق یا غرب ممکن است داشته باشد.

۴) پرتابه‌ای که در نیمکره شمالی از سطح زمین با سرعت اولیه $v_{\circ}$ در امتداد عمود بر سطح زمین به بالا پرتاب می‌شود، پس از رسیدن به سطح زمین به سمت غرب منحرف می‌شود.

۸۹- یک سر میله‌ای به جرم M به سطح شیب داری با زاویه شیب θ لولا شده و انتهای دیگر آن بر روی استوانه‌ای به جرم m تکیه دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی میله با استوانه و استوانه با سطح شیبدار، μ_s باشد، کمترین مقدار μ_s چقدر باشد تا استوانه از روی سطح پایین نیاید؟ (دو سر میله هم تراز است)



۱) $\mu_{smin} = (۱ + \frac{۲m}{M}) \, tg\frac{\theta}{۲}$

۲) $\mu_{smin} = tg\theta$

۳) $\mu_{smin} = tg\frac{\theta}{۲}$

۴) $\mu_{smin} = (۱ + \frac{۲m}{M}) \, tg\theta$

۹۰- لاگرانژین جسمی به جرم m با دو درجه آزادی در یک دستگاه مختصات برابر است با

$$L=\frac{۱}{۲}m(\dot{q}_۱^۲+\dot{q}_۲^۲)+m\dot{q}_۱\dot{q}_۲+A\ (\dot{q}_۱+\dot{q}_۲)-\frac{۱}{۲}B\ (q_۱^۲+q_۲^۲)$$

که در آن A و B ضریب‌های ثابتی هستند. کدام عبارت صحیح است؟

۱) دستگاه مختصات متعامد ـ ثابت و هامیلتونی H با انرژی مکانیکی برابر است.

۲) دستگاه مختصات غیرمتعامد ـ متحرک و هامیلتونی H با انرژی مکانیکی برابر است.

۳) دستگاه مختصات متعامد ـ متحرک است و هامیلتونی H؛ با انرژی مکانیکی برابر نیست.

۴) دستگاه مختصات غیرمتعامد ـ متحرک است و هامیلتونی H، با انرژی مکانیکی برابر نیست.

۹۱- سیمی به شکل چرخزاد $x=a\ (\theta-\sin\theta)$ و $y=a\ (۱+\cos\theta)$ از داخل مهره‌ای به جرم m می‌گذرد. حرکت مهره در داخل سیم را بدون اصطکاک فرض کنید. هامیلتونی مهره برحسب θ , P_θ (تکانه مزدوج θ) کدام است؟

۱) $$H=\frac{P_\theta^۲}{۲\,ma^۲\sin^۲\frac{\theta}{۲}}+۲\,mga\cos^۲\frac{\theta}{۲}$$

۲) $$H=\frac{P_\theta^۲}{۴ma^۲\sin^۲\frac{\theta}{۲}}+۲\,mga\cos^۲\frac{\theta}{۲}$$

۳) $$H=\frac{P_\theta^۲}{۸\,ma^۲\sin^۲\frac{\theta}{۲}}+۲\,mga\cos^۲\frac{\theta}{۲}$$

۴) $$H=\frac{P_\theta^۲}{۴\,ma^۲\sin^۲\frac{\theta}{۲}}+mga\cos^۲\frac{\theta}{۲}$$

۹۲- در چارچوب مرجع آزمایشگاه ذره‌ی X به جرم سکون $m_۰$ به صورت رودررو و کشسان باذره ساکن S به جرم سکون $\alpha m_۰$ برخورد می‌کند و منجر به تولید ذره X و پاد ذره $\overline{X}$ می‌شود، $X+S\rightarrow X+S+X+\overline{X}$.

کمینه انرژی جنبشی ذره فرودی X در چارچوب مرجع آزمایشگاه در این فرآیند چقدر است؟

۱) $\frac{۳}{۲}(۳+\frac{۱}{\alpha})\ m_۰c^۲$

۲) $\frac{۶}{\alpha}\ m_۰c^۲$

۳) $۳\ (۱+\frac{۱}{\alpha})\ m_۰c^۲$

۴) $۲(۱+\frac{۲}{\alpha})\ m_۰c^۲$

۹۳- اگر نیروی کشش یک سیم در حال کشش در دمای ثابت از مقدار اولیه F به اندازه‌ی ΔF افزایش یابد ولی سطح مقطع سیم A و مدول یانگ سیم Y تغییر نکند، طول آن از مقدار اولیه L چقدر افزایش می‌یابد؟

۱) $L\left(\frac{\Delta F}{YA}-۱\right)^{۲}$

۲) $\frac{L}{۲}\left(\frac{\Delta F}{YA}\right)^{۲}$

۳) $L\left(e^{\frac{\Delta F}{YA}}-۱\right)$

۴) $L\left(۱-e^{-\frac{\Delta F}{YA}}\right)$

۹۴- هرگاه بسط ویریال یک گاز رقیق بصورت $P=\frac{Nk_BT}{V}\left(۱+\frac{N}{V}f(T)\right)$ باشد و ظرفیت گرمایی آن در حجم ثابت به صورت $C_V=\frac{۳}{۲}Nk_B\left(۱+\frac{N}{V}g(T)\right)$ باشد، چه رابطه‌ای بین توابع $f(T)$ و $g(T)$ برقرار است؟ (پرایم به معنای مشتق‌گیری نسبت به آرگومان تابع است.)

۱) $g(T)=\frac{۲}{۳}\left(f(T)+Tf'(T)\right)$

۲) $g(T)=\frac{۲}{۳}\left(\frac{V}{N}+f(T)+Tf'(T)\right)$

۳) $g(T)=\frac{۲}{۳}\left(f(T)-Tf'(T)\right)$

۴) $g(T)=\frac{۲}{۳}\left(۱+\frac{N}{V}f(T)-Tf'(T)\right)$

۹۵- میزان یک انبساط ژول ـ کلوین (فرآیند خفانشی) به وسیله‌ی ضریب ژول ـ کلوین $\mu=\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_H$ بیان می‌شود. اگر β ضریب انبساط حجمی، C_p ظرفیت گرمایی در فشار ثابت و C_v ظرفیت گرمایی در حجم ثابت باشد، μ برابر است با:

۱) $\frac{V}{C_P}(\beta T-1)$

۲) $\frac{V}{C_V}(\beta T-1)$

۳) $\frac{V}{C_p}(\beta T+1)$

۴) $\frac{V}{C_V}(\beta T+1)$

۹۶- برای یک گاز فوتونی در دمای T و حجم V داریم $PV=\frac{1}{3}U$ و $U=\frac{4\sigma}{c}VT^4$، که P فشار، U انرژی داخلی، σ ثابت استفان بولتزمن و c سرعت نور است. آنتروپی و ظرفیت گرمایی در حجم ثابت برای گاز فوتونی در دمای T کدام است؟

۱) $\frac{16\sigma}{c}VT^3\ ,\ \frac{4\sigma}{3c}VT^4$

۲) $\frac{16\sigma}{c}VT^3\ ,\ \frac{4\sigma}{3c}VT^3$

۳) $\frac{16\sigma}{c}VT^3\ ,\ \frac{16\sigma}{3c}VT^4$

۴) $\frac{16\sigma}{c}VT^3\ ,\ \frac{16\sigma}{3c}VT^3$

۹۷- N ذره یکسان و آزاد هر یک به جرم m در جعبه‌ای به حجم $V(V=L^3)$ را در مجاورت با منبعی به دمای T در نظر بگیرید. فرض کنید انرژی جنبشی هر ذره $E=\frac{C_\circ p^\lambda}{m^2}$ باشد که $(1\le\lambda\le4)$ و در آن $C_\circ$ و λ مقداری ثابت و p تکانه خطی ذره است. اگر P فشار، V حجم و U انرژی داخلی گاز باشد کدام گزینه درست است؟

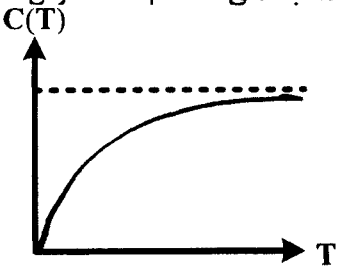
۱) $PV=U$

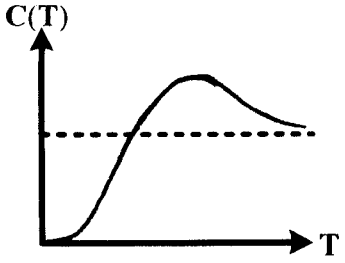
۲) $PV=\frac{\lambda}{3}U$

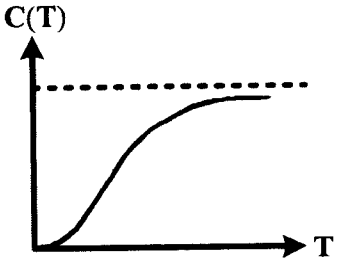
۳) $PV=\frac{2}{3}(2-\frac{\lambda}{2})U$

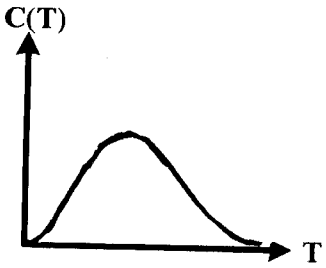
۴) $PV=\frac{1}{3}(1+\frac{\lambda}{2})U$

۹۸- یک سیستم ترمودینامکی شامل N ذره یکسان بدون برهم کنش و بدون اسپین در تعادل گرمایی با منبعی به دمای T در نظر بگیرید. یک ذره می‌تواند در حالت انرژی ε با تبهگنی ۲ یا در حالت انرژی ۲ε با تبهگنی ۱ باشد. نمودار ظرفیت گرمایی این سیستم برحسب دمای T کدام است؟ فرض کنید رفتار هر ذره از تابع احتمال بولتزمن تبعیت می‌کند؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۹۹- هرگاه $\vec{A}$ یک میدان برداری باشد $\vec{A}(\vec{\nabla}.\vec{A})+(\vec{A}\times\vec{\nabla})\times\vec{A}$ کدام است؟

۱) $\vec{\nabla}A^2$

۲) $\frac{1}{2}\vec{\nabla}A^2$

۳) $\frac{1}{2}(\vec{A}\,.\,\vec{\nabla})\vec{A}$

۴) $(\vec{A}\,.\,\vec{\nabla})\,\vec{A}$

۱۰۰- کدام‌یک از عملگرهای زیر خطی نیست؟

۱) $L\psi(x)=\psi^*(x)$

۲) $L\psi(x)=x^3\psi(x)$

۳) $L\psi(x)=x[\frac{d}{dx}]\psi(x)$

۴) $L\psi(x)=(\nabla^2+k^2)\,\psi(x)$

۱۰۱- دو عملگر A و B هرمیتی و دو عمگر C و D یکانی هستند، کدام عبارت همواره درست است؟

۱) $i\,[A\,,\,B]$ پادهرمیتی و $C^{-1}DC$ یکانی است.

۲) $i\,[A\,,\,B]$ هرمیتی و $C^{-1}DC$ یکانی است.

۳) $A^{-1}BA$ یکانی و $i[C\,,\,D]$ هرمیتی است.

۴) $A^{-1}BA$ یکانی و $i[C,D]$ پادهرمیتی است.

۱۰۲- اگر $\lambda_1,\lambda_2,\lambda_3$ ویژه مقادیر ماتریس $A=\begin{pmatrix}\cos^2\alpha & 0 & \beta\cos\alpha\\ 0 & -1 & \beta\\ \beta^*\cos\alpha & \beta^* & \sin^2\alpha\end{pmatrix}$ باشد که در آن α عددی حقیقی و β عددی مختلط است، مقدار $\lambda_1^3+\lambda_2^3+\lambda_3^3$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}\sin^2(2\alpha)$

۲) $\frac{3}{4}\sin^2(2\alpha)$

۳) $-\frac{3}{4}\sin^2(2\alpha)$

۴) $-\frac{3}{2}\sin^2(2\alpha)$

۱۰۳- مقدار رشتهٔ e^{tgx} برابر است با:

۱) $1-x+\frac{x^2}{2}-\frac{x^3}{3}+\frac{3}{8}x^4$

۲) $1+x+\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}+\frac{3}{8}x^4$

۳) $1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\frac{3}{4!}x^4+\ldots$

۴) $1+x+\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{2}+\frac{3}{8}x^4+\ldots$

۱۰۴- قسمت موهومی تابع تحلیلی $w(z)=u+iv$ بصورت $v(x,y)=\sin x\, e^{-y}$ است و $z=x+iy$ می‌باشد، این تابع تحلیلی کدام است؟

۱) e^z

۲) e^{-z}

۳) e^{-iz}

۴) e^{iz}

۱۰۵- مقدار انتگرال $\int_0^{2\pi}\frac{1}{5-4\cos\theta}d\theta$ برابر است با:

۱) $\frac{\pi}{2}$

۲) $\frac{\pi}{3}$

۳) $\frac{2\pi}{3}$

۴) $\frac{4\pi}{3}$

۱۰۶- حاصل انتگرال $\int_0^{\infty}dx\frac{e^{-ax}-e^{-bx}}{x}$ کدام است؟ $(b>0\ ,\ a>0)$

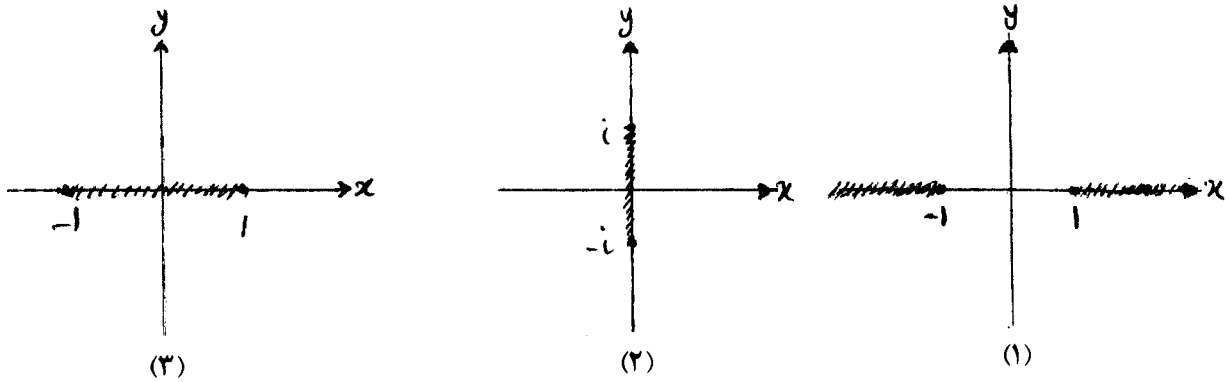
۱) $\ln(\frac{b}{a})$

۲) $\sinh(\frac{b}{a})$

۳) $\cosh(\frac{b}{a})$

۴) $\text{Arc tan}(\frac{b}{a})$

۱۰۷- هرگاه متغیّر مختلط $z=x+iy$ برابر با تابع $\tanh w$ باشد، تابع مختلط $w(z)$ کدام است و این تابع در کدام صفحهٔ z در اشکال زیر تحلیلی می‌باشد؟ (نقاط هاشور خورده نشان دهنده خط برش است.)



(۱) (۲) (۳)

۱) $\frac{i}{۲}\ln(\frac{i+z}{i-z})$ فقط شکل ۲

۲) $\frac{۱}{۲}\ln(\frac{۱+z}{۱-z})$ فقط شکل ۱

۳) $\frac{۱}{۲}\ln(\frac{۱-z}{۱+z})$ دو شکل ۱ و ۳

۴) $\frac{i}{۲}\ln(\frac{i-z}{i+z})$ دو شکل ۲ و ۳

۱۰۸- جواب معادلهٔ $x(x-۱)y''+(۳x-۱)y'+y=۰$ برحسب سری فروبینوس کدام است؟ A و B اعداد ثابتی هستند.

۱) $y=A\,(۱+x+x^۲+x^۳+...)+B\ln x\,(۱+x+x^۲+...)$

۲) $y=A\,(۱+x+x^۲+x^۳+...)+B\ln x$

۳) $y=A\,(۱-x+x^۲-x^۳+...)+B\ln x\,(۱+x+x^۲+...)$

۴) $y=A\,(۱-x+x^۲-x^۳+...)+B\ln x\,(۱-x+x^۲-x^۳+...)$

۱۰۹- تبدیل لاپلاس تابع $f(t)$ بصورت $\int_۰^\infty dt e^{-st} f(t)=\frac{۲}{s^۳+s^۲+s+۱}$ است. تابع $f(t)$ کدام است؟

۱) $e^{+t}+\sin t+\cos t$

۲) $e^{-t}-\sin t+\cos t$

۳) $e^{-t}+\sin t-\cos t$

۴) $e^{+t}-\sin t-\cos t$

۱۱۰- بسط فوریهٔ تابع $f(x) = x\ ,\ 0 < x < 2\pi$ کدام است؟

۱) $x = \pi + 2[\sin x - \frac{1}{2}\sin 2x - \frac{1}{3}\sin 3x + ...]$

۲) $x = \pi - 2[\sin x - \frac{1}{2}\sin 2x + \frac{1}{3}\sin 3x + ...]$

۳) $x = \pi + 2[\sin x - \frac{1}{2}\sin 2x + \frac{1}{3}\sin 3x + ...]$

۴) $x = \pi - 2[\sin x + \frac{1}{2}\sin 2x + \frac{1}{3}\sin 3x + ...]$

کليد اوليه آزمون تحصيلات تکميلي (کارشناسي ارشد) سال 1391

به اطلاع داوطلبان شرکت کننده در آزمون کارشناسي ارشد سال 1391 مي رساند که کليد اوليه اوليه سؤالات بر روي سايت سازمان سنجش قرار گرفته است. اين کليد اوليه غير قابل استناد است. پس از دريافت نظرات داوطلبان و صاحب‌نظران کليد نهائي سؤالات تهيه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. از اين رو، داوطلبان در صورت تمايل مي‌توانند تا تاريخ 90/12/15 با مراجعه به سايت سازمان سنجش از طريق سيستم اينترنتي ارسال درخواست نسبت به تکميل فرمي که براي دريافت اين نظرات آماده گرديده است، اقدام نمايند. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط از طريق اينترنت دريافت خواهد شد و به موارد ارسالي از طريق ديگر رسيدگي نخواهد گرديد. با توجه به اينکه بعد از تاريخ 90/12/15 نظرات جمع‌آوري و کليد اوليه نهايي ساخته خواهد شد، هيچ تجديدنظري پس از اين تاريخ قابل بررسي نخواهد بود.

کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحاني
1204	مجموعه فيزيك	A	**1**	علوم پايه

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
1	4	26	4	51	2	76	3
2	1	27	3	52	3	77	3
3	3	28	2	53	1	78	1
4	2	29	4	54	2	79	4
5	3	30	1	55	1	80	2
6	1	31	2	56	4	81	3
7	4	32	2	57	1	82	4
8	2	33	1	58	3	83	1
9	3	34	4	59	1	84	2
10	1	35	3	60	2	85	3
11	2	36	2	61	4	86	1
12	3	37	3	62	3	87	2
13	4	38	1	63	2	88	1
14	4	39	3	64	4	89	2
15	2	40	2	65	2	90	4
16	1	41	1	66	4	91	3
17	2	42	4	67	1	92	4
18	1	43	4	68	3	93	3
19	3	44	4	69	1	94	1
20	4	45	1	70	3	95	2
21	2	46	3	71	2	96	4
22	1	47	3	72	1	97	1
23	2	48	1	73	4	98	4
24	4	49	4	74	2	99	1
25	3	50	2	75	4	100	2

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
101	1	131		161		191	
102	3	132		162		192	
103	4	133		163		193	
104	4	134		164		194	
105	3	135		165		195	
106	2	136		166		196	
107	1	137		167		197	
108	2	138		168		198	
109	3	139		169		199	
110	4	140		170		200	
111		141		171		201	
112		142		172		202	
113		143		173		203	
114		144		174		204	
115		145		175		205	
116		146		176		206	
117		147		177		207	
118		148		178		208	
119		149		179		209	
120		150		180		210	
121		151		181		211	
122		152		182		212	
123		153		183		213	
124		154		184		214	
125		155		185		215	
126		156		186		216	

127	157	187	217
128	158	188	218
129	159	189	219
130	160	190	220

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
221		251		281		311	
222		252		282		312	
223		253		283		313	
224		254		284		314	
225		255		285		315	
226		256		286		316	
227		257		287		317	
228		258		288		318	
229		259		289		319	
230		260		290		320	
231		261		291			
232		262		292			
233		263		293			
234		264		294			
235		265		295			
236		266		296			
237		267		297			
238		268		298			
239		269		299			
240		270		300			
241		271		301			
242		272		302			
243		273		303			
244		274		304			
245		275		305			
246		276		306			
247		277		307			
248		278		308			
249		279		309			
250		280		310			

کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحاني
1204	مجموعه فيزيك	B	**1**	علوم پايه

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	3	26	3	51	4	76	3
2	1	27	4	52	3	77	3
3	4	28	2	53	1	78	4
4	2	29	3	54	4	79	1
5	4	30	1	55	1	80	2
6	1	31	4	56	2	81	2
7	3	32	4	57	4	82	4
8	2	33	1	58	3	83	1
9	4	34	2	59	4	84	3
10	1	35	3	60	2	85	2
11	2	36	4	61	1	86	1
12	4	37	3	62	3	87	3
13	3	38	1	63	2	88	1
14	3	39	3	64	1	89	3
15	2	40	4	65	2	90	4
16	1	41	1	66	1	91	2
17	2	42	2	67	4	92	4
18	1	43	2	68	3	93	2
19	4	44	2	69	4	94	1
20	3	45	1	70	3	95	3
21	2	46	3	71	2	96	4
22	1	47	3	72	4	97	1
23	2	48	1	73	1	98	4
24	3	49	2	74	2	99	1
25	4	50	4	75	1	100	3

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
101	1	131		161		191	
102	2	132		162		192	
103	4	133		163		193	

104	4	134		164		194	
105	2	135		165		195	
106	3	136		166		196	
107	1	137		167		197	
108	3	138		168		198	
109	2	139		169		199	
110	4	140		170		200	
111		141		171		201	
112		142		172		202	
113		143		173		203	
114		144		174		204	
115		145		175		205	
116		146		176		206	
117		147		177		207	
118		148		178		208	
119		149		179		209	
120		150		180		210	
121		151		181		211	
122		152		182		212	
123		153		183		213	
124		154		184		214	
125		155		185		215	
126		156		186		216	
127		157		187		217	
128		158		188		218	
129		159		189		219	
130		160		190		220	

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
221		251		281		311	
222		252		282		312	
223		253		283		313	
224		254		284		314	
225		255		285		315	
226		256		286		316	
227		257		287		317	
228		258		288		318	
229		259		289		319	
230		260		290		320	
231		261		291			
232		262		292			
233		263		293			
234		264		294			
235		265		295			
236		266		296			
237		267		297			
238		268		298			
239		269		299			
240		270		300			
241		271		301			
242		272		302			
243		273		303			
244		274		304			
245		275		305			
246		276		306			
247		277		307			
248		278		308			
249		279		309			
250		280		310			

کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحاني
1204	مجموعه فيزيك	C	**1**	علوم پايه

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	4	26	4	51	2	76	2
2	3	27	1	52	3	77	2
3	1	28	2	53	4	78	1
4	2	29	4	54	2	79	4
5	1	30	3	55	4	80	3
6	3	31	2	56	1	81	4
7	4	32	2	57	4	82	3
8	2	33	4	58	3	83	1
9	1	34	1	59	4	84	2

10	3	35	3	60	2	85	4
11	2	36	2	61	1	86	1
12	1	37	3	62	3	87	2
13	4	38	4	63	2	88	1
14	4	39	3	64	1	89	2
15	2	40	2	65	2	90	3
16	3	41	4	66	1	91	4
17	2	42	1	67	1	92	3
18	3	43	1	68	2	93	4
19	1	44	1	69	1	94	1
20	4	45	4	70	2	95	2
21	2	46	3	71	3	96	3
22	3	47	3	72	1	97	1
23	2	48	4	73	4	98	4
24	4	49	1	74	3	99	1
25	1	50	2	75	4	100	2

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
101	1	131		161		191	
102	4	132		162		192	
103	3	133		163		193	
104	3	134		164		194	
105	4	135		165		195	
106	2	136		166		196	
107	1	137		167		197	
108	2	138		168		198	
109	4	139		169		199	
110	3	140		170		200	
111		141		171		201	
112		142		172		202	
113		143		173		203	
114		144		174		204	
115		145		175		205	
116		146		176		206	
117		147		177		207	
118		148		178		208	
119		149		179		209	
120		150		180		210	
121		151		181		211	
122		152		182		212	
123		153		183		213	
124		154		184		214	
125		155		185		215	
126		156		186		216	
127		157		187		217	
128		158		188		218	
129		159		189		219	
130		160		190		220	

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
221		251		281		311	
222		252		282		312	
223		253		283		313	
224		254		284		314	
225		255		285		315	
226		256		286		316	
227		257		287		317	
228		258		288		318	
229		259		289		319	
230		260		290		320	
231		261		291			
232		262		292			
233		263		293			
234		264		294			
235		265		295			
236		266		296			
237		267		297			
238		268		298			
239		269		299			
240		270		300			
241		271		301			
242		272		302			
243		273		303			
244		274		304			

245	275	305
246	276	306
247	277	307
248	278	308
249	279	309
250	280	310

کد رشته امتحاني	نام رشته امتحاني	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحاني
1204	مجموعه فيزيك	D	**1**	علوم پايه

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
1	4	26	4	51	2	76	1
2	1	27	2	52	4	77	3
3	2	28	3	53	1	78	3
4	3	29	4	54	2	79	4
5	2	30	1	55	1	80	2
6	1	31	2	56	3	81	3
7	4	32	2	57	1	82	4
8	3	33	1	58	4	83	3
9	2	34	3	59	1	84	1
10	1	35	4	60	2	85	3
11	3	36	2	61	3	86	2
12	2	37	4	62	4	87	1
13	4	38	1	63	2	88	2
14	4	39	4	64	3	89	1
15	2	40	2	65	2	90	4
16	1	41	1	66	3	91	3
17	3	42	3	67	1	92	4
18	1	43	3	68	4	93	3
19	2	44	3	69	3	94	2
20	4	45	1	70	1	95	1
21	3	46	4	71	2	96	4
22	1	47	4	72	1	97	2
23	3	48	1	73	4	98	4
24	4	49	3	74	2	99	2
25	2	50	2	75	4	100	1

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
101	2	131		161		191	
102	3	132		162		192	
103	4	133		163		193	
104	4	134		164		194	
105	3	135		165		195	
106	1	136		166		196	
107	2	137		167		197	
108	1	138		168		198	
109	3	139		169		199	
110	4	140		170		200	
111		141		171		201	
112		142		172		202	
113		143		173		203	
114		144		174		204	
115		145		175		205	
116		146		176		206	
117		147		177		207	
118		148		178		208	
119		149		179		209	
120		150		180		210	
121		151		181		211	
122		152		182		212	
123		153		183		213	
124		154		184		214	
125		155		185		215	
126		156		186		216	
127		157		187		217	
128		158		188		218	
129		159		189		219	
130		160		190		220	

شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح	شماره سوال	گزينه صحيح
221		251		281		311	

222	252	282	312
223	253	283	313
224	254	284	314
225	255	285	315
226	256	286	316
227	257	287	317
228	258	288	318
229	259	289	319
230	260	290	320
231	261	291	
232	262	292	
233	263	293	
234	264	294	
235	265	295	
236	266	296	
237	267	297	
238	268	298	
239	269	299	
240	270	300	
241	271	301	
242	272	302	
243	273	303	
244	274	304	
245	275	305	
246	276	306	
247	277	307	
248	278	308	
249	279	309	
250	280	310	

بازگشت

© 2011 Sanjesh Organization, All Right Reserved