

کد کنترل



337E

337

E

دفترچه شماره (۱)
صبح جمعه
۹۸/۱۲/۹



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) – سال ۱۳۹۹

رشته فناوری نانو – نانوالکترونیک – کد (۲۳۶۴)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

Konkur.in

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|
| ۱ | مجموعه دروس تخصصی؛ ریاضی و فیزیک (ریاضی عمومی (۱و۲)، ریاضی فیزیک (۱و۲)، فیزیک پایه (۱و۲)) – مبانی نانوتکنولوژی – ادوات نیمه‌هادی پیشرفته | ۴۵ | ۱ | ۴۵ |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تعلیمی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

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

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ اگر A عددی ثابت باشد، آن‌گاه $\lim_{t \rightarrow 1^+} (1 - (t-1)A)^{\frac{2}{t-1}}$ کدام است؟

e^A (۱)

e^{-A} (۲)

e^{rA} (۳)

e^{-rA} (۴)

-۲ فرض کنید $f(x) = \frac{(x+1)^2(x+2)^3}{(x+4)^2(x+8)^2}$ باشد. در این صورت (\circ) ، f' کدام است؟

۵ (۱)

-۵ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$-\frac{5}{4}$ (۴)

سایت کنکور

-۳ حاصل $\int_1^e \cos(\ln x) dx$ کدام است؟

$\cos 1 \sinh 1 + \sin 1 \cosh 1$ (۱)

$\cos 1 \cosh 1 + \sin 1 \sinh 1$ (۲)

$\cos 1 \sinh 1 - \sin 1 \cosh 1$ (۳)

$\cos 1 \cosh 1 - \sin 1 \sinh 1$ (۴)

-۴ اگر $\int_0^x \ln t dt = x \ln(ax)$ ، $x \neq 0$ کدام است؟

۰ (۱)

۱ (۲)

e (۳)

e^{-1} (۴)

-۵ طول کمانی از خم به معادله $\begin{cases} x = e^t \cos t \\ y = e^t \sin t \end{cases}$ بین دو نقطه $t=0$ و $t=\pi$ ، کدام است؟

$e^\pi - 1$

$2(e^\pi - 1)$

$\sqrt{2}(e^\pi - 1)$

$\sqrt{2}(e^\pi + 1)$

-۶ معادله خط قائم بر رویه $(1, \ln 2, 0)$ در نقطه $(1, \ln 2, 0)$ ، کدام است؟

$z = x - 1, z + y = \ln 2$

$z = x - 1, z + y = \ln 2$

$z = x - 1, z + y = 2$

$z - y = \ln \frac{c}{2}, z + x = 1$

-۷ اگر تابع $f(x, y) = (x^r + y^r)e^{-(x^r + y^r)}$ در نقطه (a, b) به بیشترین مقدار خود برسد، آنگاه کدام مورد درست است؟

$a = b$

$ab = 0$

$a = -b = 1$

$a^r + b^r = 1$

-۸ فرض کنید $z = u^r + v^r$ و $y = u^r + v^r$ ، $x = u + v$ باشند، کدام است؟

$\frac{uv(u+v)}{(u-v)}$

$\frac{uv(v+u)}{(v-u)}$

$\frac{uv(u-v)}{(u+v)}$

$\frac{uv(v-u)}{(v+u)}$

سایت کنکور

Konkur.in

-۹ اگر $\int\int_D e^{\frac{x-y}{x+y}} dx dy$ باشد، مقدار $D = \{(x, y), x > 0 \text{ و } y > 0, x + y < 1\}$ کدام است؟

$\frac{1}{2}(e + e^{-1})$

$\frac{1}{2}(e - e^{-1})$

$\frac{1}{4}(e + e^{-1})$

$\frac{1}{4}(e - e^{-1})$

- ۱۰- در یک مدل از هاله خورشیدی رابطه شارش گرمای $\nabla \cdot (\vec{k} \vec{V}) = 0$ برقرار است که k رسانندگی گرمایی با T^3 متناسب است. با فرض آن که T^3 با r^n متناسب باشد که r فاصله از مرکز خورشید است، مقدار n کدام است؟

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

- ۱۱- اگر در مختصات استوانه‌ای، بردار $\vec{B} = f(\rho)\hat{\phi}$ تعریف شده باشد، حاصل عبارت $\vec{B} \cdot \nabla \vec{B}$ کدام است؟ ($\hat{k}, \hat{\phi}$ و \hat{r} بردارهای یکه در مختصات استوانه‌ای (ρ, ϕ, z) هستند.)

(۱) $\frac{1}{\rho} f''(\rho)\hat{\phi}$
 (۲) $\frac{1}{\rho} f'(\rho)\hat{r}$
 (۳) $-\frac{1}{\rho} f'(\rho)\hat{r}$
 (۴) $-\frac{1}{\rho} f'(\rho)\hat{\phi}$

- ۱۲- کدام ماتریس هم‌یکانی (Unitary) و هم‌هرمیتی است؟

| | | | |
|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|-----|
| $\begin{pmatrix} 1 & i \\ -i & 0 \end{pmatrix}$ | (۱) | $\begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}$ | (۲) |
| $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ | (۳) | $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ i & 0 \end{pmatrix}$ | (۴) |

- ۱۳- اگر A و B دو ماتریس $N \times N$ وارون‌پذیر باشند که در رابطه $AB = -BA$ صدق می‌کنند، در آن صورت کدام عبارت درست است؟

(۱) به ازای هر مقدار متناهی N همواره $\text{Tr}A = \text{Tr}B = 0$
 (۲) به ازای مقادیر زوج N همواره $\det A = \det B = 0$
 (۳) فقط به ازای مقادیر زوج N دترمینان ماتریس AB صفر است.
 (۴) فقط به ازای مقادیر فرد N تریس ماتریس AB صفر است.

- ۱۴- حاصل انتگرال $\oint_C \frac{4z-3}{z(z-2)} dz$ که $z = x + iy$ و C دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۳ است، کدام است؟

(۱) $4\pi i$
 (۲) $8\pi i$
 (۳) $10\pi i$
 (۴) $16\pi i$

- ۱۵ معادله دیفرانسیل مرتبه دوم $E u(x, y) = \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial y^2}$ که در آن E مقداری ثابت است در نظر گرفته شود. کدام تابع می‌تواند جواب معادله دیفرانسیل فوق باشد؟ (A و B، x و y مقادیر ثابتی هستند.)

$$u(x, y) = \cos(\Lambda(x + x_0)) \sin(B(y^r + y_0)) \quad (1)$$

$$u(x, y) = \sin(A(x^r + x_0)) \cos(B(y + y_0)) \quad (2)$$

$$u(x, y) = \sin(\Lambda(x^r + x_0)) \cos(B(y^r + y_0)) \quad (3)$$

$$u(x, y) = \sin(A(x + x_0)) \sin(B(y + y_0)) \quad (4)$$

- ۱۶ با توجه به تعریف توابع بسل $J_n(x)$ توسط تابع مولد $x^r e^{\frac{x(t-1)}{t}}$ کدام رابطه در مورد توابع

بسل فادرست است؟

$$x^r \frac{d^r J_n(x)}{dx^r} + x \frac{dJ_n(x)}{dx} + (x^r - n^r) J_n(x) = 0 \quad (1)$$

$$J_n(x) = \sum_{s=0}^{\infty} \frac{(-1)^s}{s!(n+s)!} \left(\frac{x}{r}\right)^{n+r+s} \quad (2)$$

$$J_{n+1}(x) + J_{n-1}(x) = \frac{rn}{x} J_n(x) \quad (3)$$

$$\frac{d}{dx} J_n(x) = -J_{n+1}(x) \quad (4)$$

- ۱۷ معادله دیفرانسیل $C_2 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + C_1 \frac{dx(t)}{dt} + C_0 x(t) = f(t)$ را در نظر بگیرید که C_2, C_1 و C_0 ضرایبی ثابت هستند. تبدیل فوریه $\tilde{x}(\omega)$ که به شکل $\int_{-\infty}^{\infty} dt x(t) e^{-i\omega t}$ تعریف می‌شود، در کدام رابطه صدق می‌کند؟ تبدیل فوریه $\tilde{f}(\omega)$ است.

$$\tilde{x}(\omega) = \frac{-f(\omega)}{C_2\omega^2 - iC_1\omega + C_0} \quad (1)$$

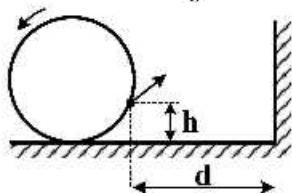
$$\tilde{x}(\omega) = \frac{f(\omega)}{-C_2\omega^2 + iC_1\omega + C_0} \quad (2)$$

$$\tilde{x}(\omega) = \frac{-\tilde{f}(\omega)}{C_2\omega^2 + iC_1\omega + C_0} \quad (3)$$

$$\tilde{x}(\omega) = \frac{\tilde{f}(\omega)}{-C_2\omega^2 + iC_1\omega + C_0} \quad (4)$$

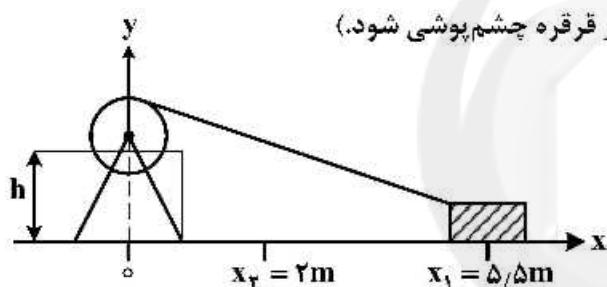
- ۱۸- گلوله‌ای از بتوнаه خیس بر پیرامون چرخی به شعاع 50 cm قرار دارد. چرخ در صفحه قائم حول محور تقارن خود با سامد زاویه‌ای $\frac{20}{s}\text{ rad}$ در جهت پاد ساعتگرد می‌چرخد. اگر صفحه چرخ به صفحه ساعت شبیه شود، وقتی بتونه به وضعیت عدد ۴ برسد از پیرامون چرخ جدا می‌شود. در این لحظه ارتفاع بتونه از کف زمین $h = 1/5\text{ m}$ و فاصله آن از دیوار قائم جلوی خود $d = 4\text{ m}$ است. بتونه تقریباً در ارتفاع چند متری از سطح زمین با دیوار برخورد می‌کند؟

$$(g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$



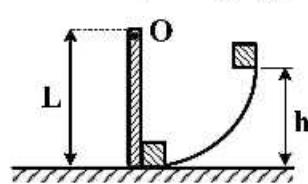
- ۳/۸ (۱)
۵/۳ (۲)
۶/۹ (۳)
۷/۴ (۴)

- ۱۹- در شکل زیر جعبه m روی سطح افقی بدون اصطکاک در امتداد محور x می‌تواند بلغزد. این جعبه توسط نخ بدون جرمی که به پولی یک موتور واقع در ارتفاع $h = 1.5\text{ m}$ متصل است، از نقطه $x_2 = 2\text{ m}$ به نقطه $x_1 = 5/5\text{ m}$ منتقل می‌شود. کشش نخ در این جابه‌جایی مقدار ثابت $N = 50\text{ N}$ است. انرژی جنبشی جعبه در این جابه‌جایی تقریباً چند زول تعییر کرده است؟ (از جرم و اصطکاک در محور قرقره چشم‌پوشی شود.)



- ۱۱۱ (۱)
۱۶۰ (۲)
۱۶۹ (۳)
۱۷۵ (۴)

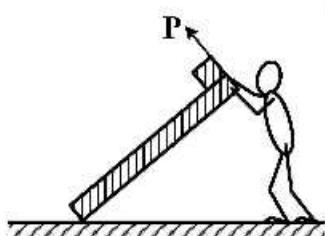
- ۲۰- مکعب کوچکی به جرم m مطابق شکل روی سطح بدون اصطکاکی از ارتفاع h از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و در نقطه پایین مسیر به انتهای میله یکنواختی به جرم M و طول L برخورد کرده و به آن می‌چسبد. میله می‌تواند آزادانه حول نقطه آویز O دوران کند. تندی خطی مجموعه درست پس از لحظه برخورد کدام است؟



Konkur.in

- $\frac{1}{1 + \frac{m}{M}} \sqrt{2gh}$ (۱)
 $\frac{1}{1 + \frac{2m}{M}} \sqrt{2gh}$ (۲)
 $\frac{1}{1 + \frac{3m}{M}} \sqrt{2gh}$ (۳)
 $\frac{1}{1 + \frac{12m}{M}} \sqrt{2gh}$ (۴)

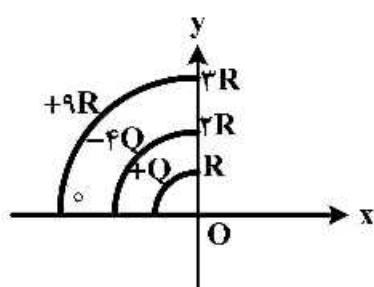
- ۲۱- میله آهنی یکنواختی به طول 3m و وزن 600N را کارگری از روی زمین بلند می‌کند. در یک لحظه معین یک سر میله روی زمین و سر دیگر آن در ارتفاع $1/5$ متری از سطح زمین قرار دارد. اگر در این وضعیت، میله ساکن باشد و کارگر نیروی \vec{P} را عمود بر میله وارد کند، اندازه نیروی P چند نیوتن است؟



- (۱) 150
- (۲) 300
- (۳) $50\sqrt{3}$
- (۴) $150\sqrt{3}$

- ۲۲- بار الکتریکی روی هر یک از سه ربع دایره هم مرکز مطابق شکل زیر به طور یکنواخت توزیع شده است. اگر $C = 5\mu\text{C}$ باشد، میدان الکتریکی کل در نقطه O (مرکز ربع دایره‌ها) بر حسب نیوتن بر مترا کدام است؟

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



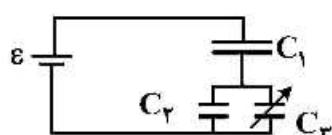
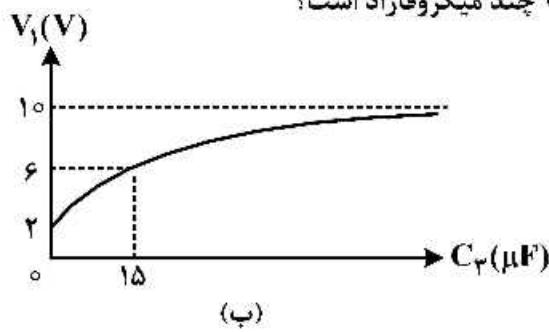
- (۱) $1/14 \times 10^5 (\hat{i} - \hat{j})$
- (۲) $4/5 \times 10^7 (\hat{i} - 2\hat{j})$
- (۳) $5/7 \times 10^5 (\hat{i} - \hat{j})$
- (۴) $6/8 \times 10^7 (2\hat{i} - \hat{j})$

- ۲۳- یک دوقطبی الکتریکی با گشتاور دوقطبی $(-4\hat{i} + 6\hat{j})(10^{-32} \text{C.m})$ در میدان الکتریکی $\vec{E} = (-200\hat{i} + 50\hat{j}) \frac{\text{N}}{\text{C}}$ قرار دارد. اگر یک عامل خارجی این دوقطبی را تا وضعیتی بچرخاند که گشتاور بحسب الکترون ولت کدام است؟

سایت کنکور

Konkur.in

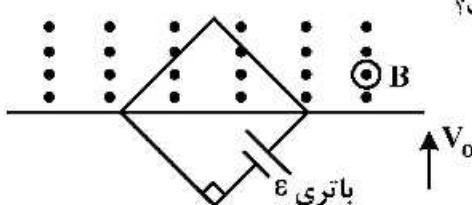
- ۲۴- در شکل (الف) خازن شماره ۳ یک خازن متغیر است و در شکل (ب) نمودار V_1 ، اختلاف پتانسیل دو سر خازن، بر حسب ظرفیت C_3 رسم شده است. مقدار ظرفیت خازن C_1 چند میکروفاراد است؟



(الف)

- (۱) 3
- (۲) $2/6$
- (۳) 5
- (۴) 12

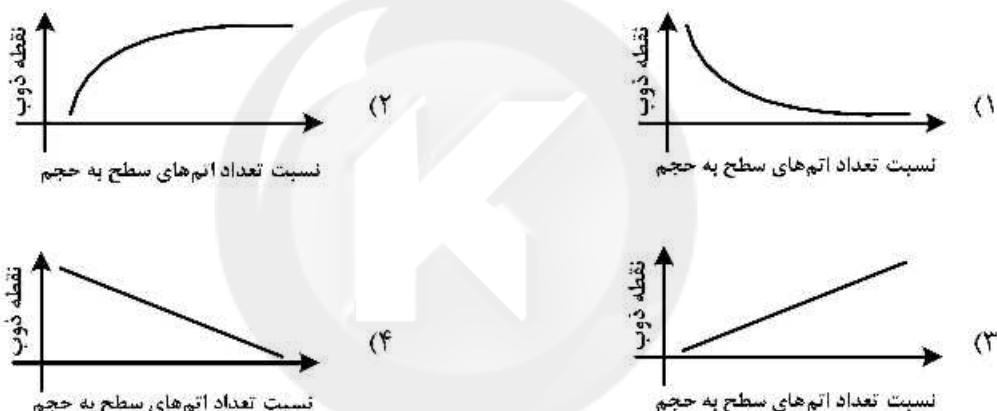
- ۲۵- یک حلقه سیمی مربعی شکل به ضلع a عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابت $B = 2T$ قرار دارد. در لحظه $t = 0$ نصف مساحت حلقه در میدان قرار دارد. این حلقه شامل یک باطری V_0 است. مطابق شکل حلقه با سرعت ثابت $\frac{m}{s}$ در راستای عمود بر قطرش به سمت ناحیه‌ای که میدان وجود دارد حرکت می‌کند، ۳ ثانیه پس از شروع حرکت، اندازه نیروی محرک خالص در سیم چند ولت است؟



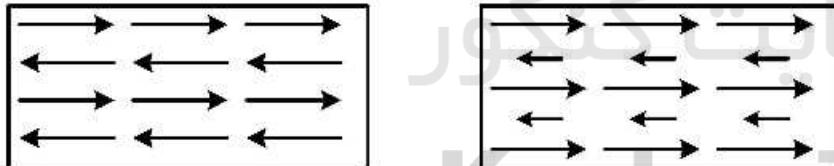
- (۱) $\frac{3}{4}$
(۲) $\frac{16}{6}$
(۳) $\frac{17}{2}$
(۴) $\frac{23}{4}$

- ۲۶- جهت بررسی خواص یک لایه عایق از کدام آنالیز نمی‌توان استفاده کرد؟
TEM (۴) SEM (۳) STM (۲) AFM (۱)

- ۲۷- در یک نانو ذره با افزایش اتم‌های سطح به حجم، دمای ذوب ماده چگونه تغییر می‌کند؟



- ۲۸- اگر جهت فلش (پیکان) نشان‌دهنده جهت حوزه‌های مغناطیسی باشد، دو ماده به ترتیب دارای چه خاصیت مغناطیسی هستند؟



(a)

(b)

- a) Antiferromagnetic b) Ferrimagnetic (۱)
a) Ferrimagnetic b) Paramagnetic (۲)
a) Paramagnetic b) Ferromagnetic (۳)
a) Superparamagnetic b) Paramagnetic (۴)

- ۲۹- فرض کنید به نانوذرات رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با ترتیب‌های مختلف متصل شده‌اند. کدام دو نانوذره در نتیجه جفت شدن بازهای DNA می‌توانند به یکدیگر نزدیک شوند؟

AUCGA GCUAG (۲)
ATGGA TACCT (۴)

AGCTA CTAGC (۱)
ATCGA GCTAG (۳)

- ۳۰- فرض کنید مجموعه‌ای از نانوذرات تولید شده‌اند. برای کاهش انرژی سطحی آن‌ها چه روشی را پیشنهاد می‌کنید؟
- ۱) آگلومره شدن نانوذرات
 - ۲) ایجاد ساختارهای یک بعدی از نانوذرات
 - ۳) کوچک کردن سایز نانوذرات
 - ۴) ایجاد ساختارهای با نظم هگزاگونال
- ۳۱- در یک میکروسکوپ روبشی تونلی (STM) اندازه جویان تونل زنی با افزایش ولتاژ بایاس و فاصله بین تیپ و سطح نمونه به ترتیب چگونه تغییر خواهد کرد؟
- ۱) افزایش نمایی - کاهش خطی
 - ۲) کاهش خطی - افزایش نمایی
 - ۳) کاهش نمایی - افزایش خطی
- ۳۲- چگالی حالات با افزایش انرژی در هر محدوده از انرژی مجاز در یک سیم کوانتومی چه تغییری می‌کند؟
- ۱) افزایش می‌یابد.
 - ۲) کاهش می‌یابد.
 - ۳) ثابت می‌ماند.
- ۳۳- کدام روش مشخصه‌یابی برمبنای اندازه‌گیری جذب توسط ارتعاشات ساختار مولکولی قرار دارد؟
- | | |
|-------------------------|----------|
| TEM (۲) | XRD (۱) |
| UV-Vis spectroscopy (۴) | FTIR (۳) |
- ۳۴- فلز مس با تراز فرمی برابر ۷ الکترون ولت را در نظر بگیرید. انتظار دارید یک ذره مس در حدود چه ابعادی تبدیل به یک نقطه کوانتومی شود؟

$$= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad \text{بار الکترون}$$

$$= 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad \text{جرم الکترون}$$

(۱) ۵ انگستروم (۲) ۵ نانومتر (۳) ۱۰ نانومتر (۴) ۵ نانومتر (۵) ۵ نانومتر

- ۳۵- زمانی که دو ذره با شعاع متفاوت (یکی بسیار بزرگتر از دیگری) داخل حلال قرار داده می‌شوند، حلالت ذره کوچک‌تر بیشتر از ذره بزرگ بوده و در نتیجه ذره کوچک‌تر به طور مداوم کوچک‌تر شده و ذره دیگر بزرگ‌تر می‌گردد. نام این پدیده کدام است؟

(۱) تراکم (۲) آگلومراسیون (۳) رشد استوالد (۴) رشد کلوئیدی

- ۳۶- با در نظر گرفتن مقدار تابع کار فلزات طلا، نقره، آلمینیوم و کروم مطابق جدول زیر، اتصال کدام فلز به سیلیکون، سد شاتکی کمتری خواهد داشت؟

| | تابع کار (الکترون ولت) | الکترون خواهی (الکترون ولت) | گاف انرژی (الکترون ولت) |
|--------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Ag | ۴,۲۶ | Si | ۴,۰۱ |
| Au | ۵,۱ | | |
| Al | ۴,۲۸ | | |
| Cr | ۴,۵ | | |
| Cr (۴) | | Au (۳) | Ag (۲) |
| | | | Al (۱) |

- ۳۷- در ترانزیستور n-MOS در دمای $T = 300\text{K}$ و غلظت آلاینده $N_d = 10^{16}\text{ cm}^{-3}$ ، ضخامت اکسید برابر با 442A° و ثابت دیالکتریک آن ۴ است. ظرفیت خازنی معادل اکسید کدام است؟

$$\frac{F}{m^2} \quad (2) \quad 4\mu F \quad (1)$$

$$100 \frac{F}{\mu m^2} \quad (4) \quad 0.04 \frac{\mu F}{cm^2} \quad (3)$$

- ۳۸- می‌خواهیم با استفاده از یک نیمه‌هادی سیلیکون به طول $100\mu m$ و سطح مقطع $100\mu m^2$ مقاومتی بسازیم که در برابر اعمال ولتاژ ۴ ولت، جریان $1mA$ را عبور دهد. مقدار غلظت آلاینده مورد نیاز (نوع p) کدام است؟

$$\mu_p = 400 \frac{cm^2}{V.s}$$

$$3/9 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3} \quad (2) \quad 3/9 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3} \quad (1)$$

$$7/8 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3} \quad (4) \quad 7/8 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3} \quad (3)$$

- ۳۹- فرض کنید یک آشکارساز نوری با ماده نیمه‌هادی CdS با گاف انرژی $2/4$ الکترون ولت با ابعاد $4 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$ در اختیار داریم. اگر این آشکارساز در معرض نوری با طول موج 400 نانومتر و شدت 20 وات بر مترمربع قرار گیرد، منجر به تولید چه جریانی می‌شود؟

(۱) ۱۰ میکرو آمپر

(۲) ۲۵ میکرو آمپر

- ۴۰- در یک نیمه‌هادی نوع n، غلظت الکترون‌ها به صورت خطی از $2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ تا $5 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ در فاصله $1/5\text{mm}$ تغییر می‌کند. با در نظر گرفتن ضریب نفوذ الکترون‌ها $D_n = 200 \frac{cm^2}{s}$ ، مقدار جریان نفوذ کدام است؟

$$16\mu A \quad (1)$$

$$22\mu A \quad (2)$$

$$16 \frac{A}{cm^2} \quad (3)$$

$$32 \frac{A}{cm^2} \quad (4)$$

- ۴۱- مقدار مقاومت دیود در نقطه کار $V_D = 1V$ و $I_D = 2.5mA$ در دمای 300K چند Ω است؟

$$0.5 \quad (1)$$

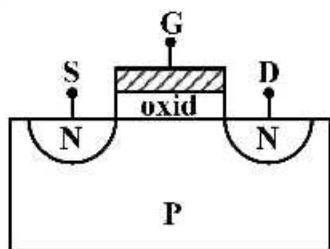
$$1.2 \quad (2)$$

$$5 \quad (3)$$

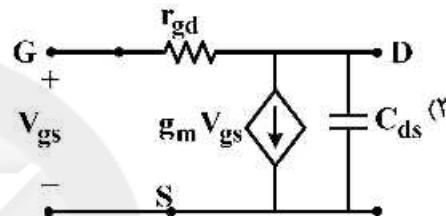
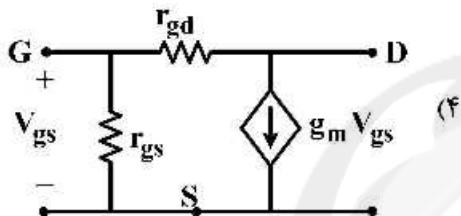
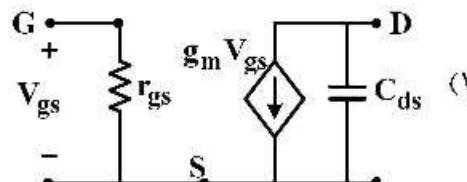
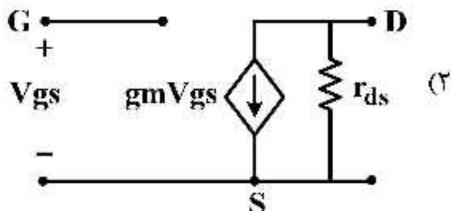
$$10 \quad (4)$$

سایت کنکور

Konkur.in



- ۴۲ - کدام شکل نشان‌دهنده مدل ساده شده مداری قطعه زیر است؟



- ۴۳ - یک نقطه کوانتومی را در نظر بگیرید که در نتیجه واپاش الکترون تراز هدایت فوتونی با فرکانس ۶۰۰ ترا هرتز نشر می‌کند. گاف انرژی این نقطه کوانتومی چند الکtron ولت است؟

۱/۲

۲/۵

۰/۱

۰/۲۵

- ۴۴ - یک نقطه کوانتومی از جنس گالیوم آرسناید GaAs با ظرفیت خازنی 10^{-18} F فاراد در نظر بگیرید. اگر از این نانوذره در یک ترانزیستور تک الکترونی استفاده شود، چه ولتاژی منجر به تونلزنی خواهد شد؟

(۱) ۱۱ ولت

(۲) ۱۱ وولت

(۳) ۱۱ میلی‌ولت

(۴) ۱۱ میلی‌ولت

- ۴۵ - در یک ترانزیستور n-MOS ایدئال نسبت عرض کانال به طول گیت $\left(\frac{W}{L}\right)$ چه مقدار باشد تا در ناحیه اشباع g_{ms} باشد؟

$$I_D(\text{sat}) = \frac{W\mu_n C_{ox}}{2L} (V_{GS} - V_T)^2$$

$$C_{ox} = A \times 10^{-8} \frac{\text{F}}{\text{cm}^2}$$

$$V_T = 0.7 \text{ V}$$

$$V_{GS} = 4 \text{ V}$$

$$\mu_n = 400 \frac{\text{cm}^2}{\text{V.s}}$$

۲/۷

۲/۷

۳/۷

۳/۷



سایت کنکور

Konkur.in