



نور - بازتاب نور

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۱

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p}, \quad \frac{s'}{s} = \left(\frac{q}{p}\right)^2$$

سایه: چشمه ی نور نقطه ای

$$\frac{A'A''}{S_1S_2} = \frac{q-p}{p}$$

لایم سایه: چشمه ی نور گسترده

۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۸
۹
۱۰
۱۱

۲ خسوف (ماه گرفتگی): حالتی که زمین بین خورشید و ماه است.
۳ کسوف (خورشید گرفتگی): حالتی که ماه بین خورشید و زمین است.

۳ آینه ی تخت: قوانین: زاویه ی تابش با زاویه ی بازتابش برابر است - پرتوها در یک صفحه هستند. مشخصات تصویر - مجازی، مستقیم، هم اندازه، وارون جانی

۴ آینه ی مقعر حالت اول: جسم در فاصله ی کانونی ← تصویر در پشت آینه، مجازی، بزرگتر، مستقیم

۵ آینه ی مقعر حالت دوم: جسم روی کانون ← تصویر در بی نهایت، حقیقی، بزرگتر، وارونه

۶ آینه ی مقعر حالت سوم: جسم بین F و C ← تصویر خارج از C، حقیقی، بزرگتر، وارونه

۷ آینه ی مقعر حالت چهارم: جسم روی مرکز ← تصویر روی C، حقیقی، هم اندازه، وارونه

۸ آینه ی مقعر حالت پنجم: جسم خارج از C ← تصویر بین F و C، حقیقی، کوچکتر، وارونه

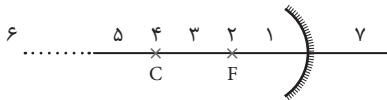
۹ آینه ی مقعر حالت ششم: جسم در بی نهایت ← تصویر روی کانون، حقیقی، کوچکتر، وارونه

۱۰ آینه ی محدب: جسم هر جا که باشد ← تصویر در فاصله ی کانونی، مجازی، کوچکتر، مستقیم

۱۱ بزرگ نمایی: نسبت طول تصویر به طول جسم می باشد.

رابطه ی نیوتون: $f^2 = aa'$ (a: فاصله ی جسم تا کانون، a': فاصله ی تصویر تا کانون)

نکته
کنکوری با توجه به شکل زیر جسم هر جا که باشد تصویر جایی قرار می گیرد که مجموع اعداد برابر ۸ شود.



شکست نور

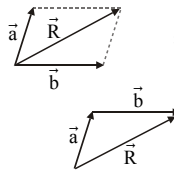


تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۲

- ۱۲ شکست نور: هرگاه نور از محیطی وارد محیط دیگر شود. ضریب شکست: نسبت سرعت نور در خلاء به سرعت نور در محیط شفاف
- ۱۳ سرعت انتشار نور در محیط شفاف: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$
- ۱۴ قانون شکست نور
- ۱- پرتوها در یک صفحه اند.
۲- رابطه ی اسنل دکارت $\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{n_2}{n_1}$
- ۱۵ عمق ظاهری و واقعی (۱): از محیط رقیق به غلیظ نگاه کنیم جسم را نزدیکتر می بینیم.
عمق ظاهری = $\frac{n_1}{n_2}$ (محیط ناظر)
عمق واقعی = $\frac{n_2}{n_1}$ (محیط جسم)
- ۱۶ ارتفاع ظاهری و واقعی (۲): از محیط غلیظ به رقیق نگاه کنیم جسم را دورتر می بینیم.
- ۱۷ زاویه ی حد: تحت زاویه ی تابش معینی از محیط غلیظ به رقیق نور روی مرز دو محیط شکسته می شود.
 $\sin(c) = \frac{1}{n}$
- ۱۸ بازتاب کلی: هرگاه زاویه ی تابش از زاویه ی حد بزرگتر شود نور در همان محیط غلیظ بازتاب می شود.
اساس کلی ← بازتاب کلی
فیبرنوری ← کاربرد
سراب: علت آن بازتاب کلی در لایه های نزدیک به سطح زمین است.
- ۱۹ منشور: تیغه ای شفاف. $\hat{D} = \hat{i} + \hat{i}' - \hat{A}$ زاویه ی انحراف و $\hat{A} = \hat{r} + \hat{r}'$ زاویه ی رأس پاشیدگی: قرمز $n >$ نارنجی $n >$ زرد $n >$ سبز $n >$ آبی $n >$ نیلی $n >$ بنفش n
- ۲۰ عدسی همگرا حالت ۱: جسم بین F و S ← تصویر پشت جسم، مجازی، بزرگتر، مستقیم
- ۲۱ عدسی همگرا حالت ۲: جسم روی F ← تصویر در بی نهایت، حقیقی، بزرگتر، وارونه
- ۲۲ عدسی همگرا حالت ۳: جسم بین F و ۲F ← تصویر پشت ۲F طرف دیگر عدسی، حقیقی، بزرگتر، وارونه
- ۲۳ عدسی همگرا حالت ۴: جسم روی ۲F ← تصویر روی ۲F، حقیقی، هم اندازه، وارونه
- ۲۴ عدسی همگرا حالت ۵: جسم دورتر از ۲F ← تصویر بین F و ۲F، حقیقی، کوچکتر، وارونه
- ۲۵ عدسی همگرا حالت ۶: جسم در بی نهایت ← تصویر روی کانون، حقیقی، کوچکتر، وارونه
- ۲۶ عدسی واگرا: جسم هر جا که باشد تصویر آن در فاصله ی کانونی، مجازی، کوچکتر و مستقیم است.
- ۲۷ بزرگ نمایی: نسبت طول تصویر به طول جسم است.
- ۲۸ رابطه ی نیوتون: $aa' = f^2$ (a: فاصله ی جسم تا کانون، a': فاصله ی تصویر تا کانون)
توان عدسی: میزان هم گرایی یا واگرایی در عدسی ها می باشد. $D = \frac{1}{f}$
- ۲۹ میکروسکوپ: از دو عدسی هم گرای هم محور تشکیل شده است. تصویر نهایی: معکوس، مجازی، بزرگتر
- ۳۰ دوربین نجومی (تلسکوپ): از دو عدسی هم گرای هم محور تشکیل شده است که طول لوله ی آن تقریباً برابر مجموع دو فاصله ی کانونی عدسی ها $L = f_1 + f_2$ تصویر نهایی: معکوس، مجازی، کوچکتر



تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۱ / تجربی: ۱



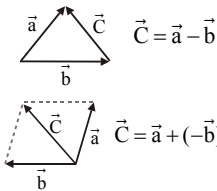
متوازی الاضلاع:

روش هندسی

مثالت:

۳۱ جمع بردارها

$$|\vec{R}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\alpha} \quad \text{فرمول:}$$



$$\vec{C} = \vec{a} - \vec{b}$$

$$\vec{C} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

روش دوم: ابتدا تفریق را به جمع تبدیل می‌کنیم سپس قرینه‌ی \vec{b} را رسم و از روش جمع برداری بهره می‌گیریم.

روش اول:

روش هندسی

۳۲ تفاضل بردارها

$$|\vec{C}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos\alpha} \quad \text{فرمول:}$$

پیشوندهای ریاضی

$۱۰^{+۱}$	دکا	$۱۰^{-۱}$	دسی
$۱۰^{+۲}$	هکتو	$۱۰^{-۲}$	سنتی
$۱۰^{+۳}$	کیلو	$۱۰^{-۳}$	میلی
$۱۰^{+۶}$	مگا	$۱۰^{-۶}$	میکرو
$۱۰^{+۹}$	گیگا	$۱۰^{-۹}$	نانو
$۱۰^{+۱۲}$	ترا	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو
$۱۰^{+۱۵}$	پتا	$۱۰^{-۱۵}$	فمتو
$۱۰^{+۱۸}$	اُکسا	$۱۰^{-۱۸}$	آتو
$۱۰^{+۲۱}$	زتا	$۱۰^{-۲۱}$	زپتو
$۱۰^{+۲۴}$	یوتا	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتا



تعداد تست در کنگور سراسری ریاضی: ۱ / تجربی: ۱

۳۳ کار: حاصلضرب نیرو در جابجایی در \cos زاویه ی بین آن‌ها $W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$
 کار نیروی وزن: جسم بالا برود: $W_{mg} = -mgh$ جسم پایین برود: $W_{mg} = mgh$

۳۴ قضیه ی کار و انرژی: $\Sigma W = \Delta K = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$

۳۵ کار نیروی وزن کار وزن در مسیر دایره ای: باید تغییرات ارتفاع Δh برحسب شعاع به دست آوریم.
 کار وزن جسم گسترده: مرکز ثقل مورد بررسی قرار می گیرد.

۳۶ انرژی پتانسیل گرانشی: $U = mgh$
 انرژی جنبشی: $K = \frac{1}{2} m V^2$
 نیروهای پایستار: نیروهایی که به مسیر بستگی ندارند.
 نیروهای ناپایستار: مانند اصطکاک و مقاومت هوا

۳۷ قانون بقای انرژی مکانیکی: $E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$

۳۸ بررسی حرکت آونگ ساده: $V_{\max} = \sqrt{V_1^2 + 2gL(1 - \cos \alpha)}$

۳۹ توان: مقدار کار یا انرژی تولید شده در واحد زمان $P = \frac{W}{t}$

۴۰ بازده یا کارایی: $Ra = \frac{W_{\text{out}}}{W_{\text{in}}} = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$



ویژگی‌های ماده

تعداد تست در کنگور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۲

۴۱ جرم جمعی: نسبت جرم به حجم برحسب $\frac{Kg}{m^3}$ که معادل $\frac{gr}{Lit}$ می‌باشد.

۴۲ چگالی آلیاژ یا مخلوط: $\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$

۴۳ نیروی چسبندگی و نیروی کشش سطحی مویینگی: از اثرهای نیروی چسبندگی است.

۴۴ فشار: اندازه‌ی نیروی عمود بر سطح که یک کمیت عددی است، برحسب پاسکال $P = \frac{|F|}{A}$

۴۵ فشار جامدها: $P = \rho gh$ یا $P = \frac{mg}{A}$

۴۶ فشار مایع‌ها: $P = \rho gh + P_0$

۴۷ اصل پاسکال: چون مایعات تراکم ناپذیرند فشار عیناً منتقل می‌شود. $\frac{f}{a} = \frac{F}{A}$

۴۸ باا بر هیدرولیکی: $\frac{F}{f} = \frac{A}{a} = \left(\frac{D}{d}\right)^2 = \frac{h}{H}$

۴۹ جوستنج: توریچلی دانشمند ایتالیایی نشان داد لوله‌ی وارون جیوه در ظرف جیوه در کنار دریا ارتفاعی برابر ۷۶ cm دارد که ناشی از فشار هوا است. $P_0 = 76 \text{ cm Hg}$

۵۰ ظروف U شکل: فشار در نقاط هم ارتفاع از یک مایع با یکدیگر برابرند.

گرما و قانون گازها

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۲

- دما: معیاری برای سنجش گرمی یا سردی اجسام
- ۵۱ دماسنج
 دماسنج الکلی: -115°C تا 79°C
 دماسنج جیوه‌ای: -39°C تا 357°C
 دماسنج ترموکوپلی: دقت اندازه‌گیری 0.1°C است، و تا دمای 1500°C را اندازه‌گیری می‌کند.
- ۵۲ تبادل گرمایی: هم دمایی برای دو جسم کنار هم $Q = mc\Delta\theta$
 ظرفیت گرمایی ویژه: مقدار گرمایی که به واحد جرم جسم می‌دهند و دمای یک درجه سانتی‌گراد بالا می‌رود.
- ۵۳ گرمای نهان ذوب: $Q = ml_F$
 گرمای نهان تبخیر: $Q = ml_V$
 انواع تغییر حالت ماده
- ۵۴ دمای تعادل $\theta_e = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + \dots}{m_1c_1 + m_2c_2 + \dots}$
- ۵۵ وجود ناخالصی: باعث کاهش نقطه‌ی انجماد و افزایش نقطه‌ی جوش می‌شود.
 افزایش فشار: باعث کاهش نقطه‌ی انجماد و افزایش نقطه‌ی جوش می‌شود.
- ۵۶ انتقال گرما: ۱. همرفت ۲. تابش ۳. رسانش $Q = \frac{KA\Delta\theta}{L}$
- ۵۷ انبساط غیرعادی آب: آب تا 4°C متغیر عادی می‌باشد.
 ترموستات (دما یا) اساس کار ← تفاوت در انبساط طولی
- ۵۸ اثر تغییر دما بر ابعاد جسم‌ها
 ۱. انبساط طولی $\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta$
 ۲. انبساط سطحی $\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$
 ۳. انبساط حجمی $\Delta V = V_1(3\alpha)\Delta\theta$
- ۵۹ قانون گازها: $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$



ترمودینامیک (ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی)

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: -

۶۰ معادله‌ی حالت: $PV = nRT$ ($R = 8.314 \frac{J}{mol \cdot K}$)

۶۱ انرژای درونی $U = \frac{3}{2} nRT$ تک اتمی، مانند: He, Ar

$U = \frac{5}{2} nRT$ دو اتمی، مانند: O_2, H_2

$U = \frac{7}{2} nRT$ چند اتمی، مانند: CO_2, NH_3

۶۲ قانون اول ترمودینامیک: $\Delta U = W + Q$

۶۳ فرآیند هم حجم: $Q_V = nc_{MV}(T_2 - T_1)$ و $W_V = 0$ $V \rightarrow$ ثابت

۶۴ فرآیند هم فشار: $Q_P = nc_{MP}(T_2 - T_1)$ و $W_P = -P(V_2 - V_1)$

۶۵ فرآیند هم دما: $\Delta T = 0 \rightarrow \Delta U = 0$

فرآیند بی در رو: هیچ گرمایی مبادله نمی‌شود ($Q = 0$) حجم دستگاه خیلی سریع تغییر می‌کند.

۶۶ چرخه ساعتگرد: کار محیط روی دستگاه منفی است.
پادساعتگرد: کار محیط روی دستگاه مثبت است.

۶۷ ماشین گرمایی: $\eta = \frac{|W|}{Q_H}$ بازده و $Q_H = |W| + |Q_C|$

۶۸ یخچال: $K = \frac{Q_C}{W}$ ضریب عملکرد و $|Q_H| = W + Q_C$

۶۹ قانون دوم ترمودینامیک بیان ماشین گرمایی: $\eta < 1$, $Q_H > |W|$, $|Q_C| \neq 0$.
بیان یخچالی: انتقال گرما از جسم سرد به جسم گرم خودبه‌خودی نیست.

الکتروسیستمی ساکن



تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: ۲

- ۷۰ جسم رسانا: الکترون آزاد دارند. جسم نارسانا: الکترون در قید هسته دارند. (کولن 1.6×10^{-19} e بار الکترون) پایستگی بار الکتریکی: بار الکتریکی به وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود.
- ۷۱ الکتروسکوپ: تعیین وجود بار، نوع بار، رسانایی و مقدار بار
تماس: بار هم‌نام ایجاد می‌کند.
باردار کردن اجسام } القا: بار غیر هم‌نام ایجاد می‌کند.
مالش: شیشه مثبت - پلاستیک منفی
- ۷۲ قانون کولن: $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$
- ۷۳ نیروی وارد بر بار الکتریکی: $\vec{F} = \vec{E} \cdot q$
میدان حاصل از یک ذره ی باردار: $\vec{E} = \frac{kq}{r^2}$
- ۷۴ برآیند نیروها و میدان الکتریکی (بادآوری ریاضی) $|\vec{E}_T| = \sqrt{|\vec{E}_1|^2 + |\vec{E}_2|^2 + 2|E_1||E_2|\cos\alpha}$
- ۷۵ میدان الکتریکی بین دو بار } دو بار هم نام $q_1 = (\frac{r}{r_1})^2$
} دو بار غیر هم نام $q_2 = (\frac{r}{r_2})^2$
- ۷۶ چگالی سطحی: $\sigma = \frac{q}{A}$
- ۷۷ پتانسیل الکتریکی: $V = \frac{U}{q}$
- ۷۸ تغییر انرژی پتانسیل
- ۷۹ خازن $C = k\epsilon \frac{A}{d}$ و $C = \frac{q}{V}$
- ۸۰ میدان الکتریکی یکنواخت خازن } $F = E \cdot q$
نیروی وارد بر بار آزمون در بین دو صفحه ی خازن: $U = \frac{1}{2} CV^2$ خازن‌های سری } انرژی ذخیره شده در خازن
 $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$ خازن‌های موازی
- ۸۲ تغییر مشخصات ساختمانی یک خازن پر شده
- ۸۳ خازن‌های سری: $\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$ و $q_1 = q_2 = \dots$
- ۸۴ خازن‌های موازی: $C_T = C_1 + C_2 + \dots$ و $V_T = V_1 = V_2 = \dots$
- ۸۵ اتصال دو خازن پر شده به یکدیگر } هم نام: $V = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2}$
} ناهم نام: $V = \frac{q_1 - q_2}{C_1 + C_2}$
- ۸۶ فرو شکست: خازن بیش از اندازه شارژ شود که موجب سوخته شدن آن می‌شود.
خازن‌های مسطح با چند دی الکتریک
پل وتستون
اتصال کوتاه



تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۴ / تجربی: ۳

۸۷ شدت جریان الکتریکی: $I = \frac{q}{t}$

۸۸ مقاومت $R = \frac{V}{I}$ و $R = \rho \frac{L}{A}$] کشیدن یک سیم و تاثیر آن روی مقاومت

۸۹ اثر دما بر مقاومت: $\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta$] تعیین اندازه ی مقاومت از رنگ های حلقه: $R = ab \times 10^n$

انرژی الکتریکی مصرف شده در یک مقاومت الکتریکی در مدت زمان t: $\begin{cases} U = qV \\ U = VIt \end{cases}$

۹۰ سری: $U = RI^2 t$ ، موازی $U = \frac{V^2}{R} t$] توان الکتریکی مصرف شده در یک مقاومت: $P = \frac{U}{t}$

۹۱ نیروی محرکه ی مولد: $\varepsilon = \frac{U}{q}$] مدار تک حلقه

۹۲ اختلاف پتانسیل دو سر مولد: $V_{AB} = \varepsilon - Ir$] حل مدار تک حلقه: $I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R + \sum r}$

۹۳ نکات توان و انرژی تولیدی

۹۴ به هم بستن مقاومت ها] سری: $V_T = V_1 + V_2 + \dots$ و $I_T = I_1 = I_2 = \dots$ $R_T = R_1 + R_2 + \dots$] موازی: $V_T = V_1 = V_2 = \dots$ و $I_T = I_1 + I_2 + \dots$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$

۹۵ آمپرسنج ← در مدار سری بسته می شود.] ولت سنج ← در مدار موازی بسته می شود.

۹۶ ولتاژ و توان اسمی: $\frac{P}{P_s} = \left(\frac{V}{V_s}\right)^2$

۹۷ اتصال مقاومت و خازن در مدار] خازن سری: $V = \varepsilon$ و $I = 0$] خازن موازی: $V = IR$] مقاومتی که با خازن موازی است.

۹۸ قانون های کیرشوف] قانون شدت جریان ها: مجموع جریان هایی که به هر گره می رسند برابر مجموع جریان هایی که از آن خارج می شود.

قانون اختلاف پتانسیل ها: در هر حلقه ی بسته جمع جبری اختلاف پتانسیل ها صفر است.



تعداد تست در کنگور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۲

۹۹ میدان مغناطیسی] اطراف آهن ربا
خاصیت مغناطیسی

$\vec{F} = \vec{B}IL\sin\alpha$ نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی

۱۰۰] \vec{I} : چهار انگشت
قاعده ی دست راست] \vec{B} : عمود بر کف دست به سمت خارج.
 \vec{F} : انگشت شست.

$\vec{F} = q\vec{V}\vec{B}\sin\alpha$ نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی

۱۰۱] \vec{V} : چهار انگشت
قاعده ی دست راست] \vec{B} : عمود بر کف دست به سمت خارج.
 \vec{F} : انگشت شست.

۱۰۲] $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \times \frac{I}{r}$ میدان مغناطیسی اطراف سیم راست

قاعده ی دست راست: انگشت شست جهت جریان و چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی را نشان می دهد.

۱۰۳] میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم موازی] جریان های هم سو: یکدیگر را جذب می کنند.
جریان های ناهم سو: یکدیگر را دفع می کنند.

۱۰۳] کجا برآیند میدان ها صفر است
نیروی وارد بر دو سیم موازی

۱۰۴] $\vec{B} = \frac{\mu_0}{2} \frac{I}{r}$ میدان در مرکز حلقه و سیم پیچ مسطح

قانون دست راست

۱۰۵] $\vec{B} = \mu_0 \frac{N}{L} I$ سیملوله:

۱۰۶] فرو مغناطیس] نرم: آهن، کبالت و نیکل خالص
سخت: فولاد (آهن + ۲٪ کربن)

۱۰۶] مواد مغناطیسی] پارامغناطیس: منگنز، آلومینیم، پلاتین، فلزات قلیایی، قلیایی خاکی، اکسیژن و اکسید ازت



القای الکترومغناطیسی

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۱

۱۰۷ شار مغناطیسی: $\phi = AB \cos \theta$

۱۰۸ قانون القای الکترومغناطیس فارادی

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon \text{ لحظه‌ای} &= -N \frac{d\phi}{dt} \\ \bar{\varepsilon} \text{ متوسط} &= -N \cdot \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \end{aligned} \right\}$$

۱۰۹ قانون لنز: جهت جریان القایی طوری است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجود آورنده‌ی جریان القایی یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.

۱۱۰ حرکت سیم رسانا در میدان مغناطیسی $\vec{\varepsilon} = \vec{v} \times \vec{B} \sin \alpha$

۱۱۱ نیروی محرکه‌ی خودالقایی

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon \text{ لحظه‌ای} &= -L \frac{dI}{dt} \\ \bar{\varepsilon} \text{ متوسط} &= -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \end{aligned} \right\}$$

۱۱۲ ضریب خودالقایی $L = K\mu \cdot \frac{N^2 A}{L'}$

۱۱۳ انرژی ذخیره شده در القاگر $U = \frac{1}{2} LI^2$

۱۱۴ جریان القایی

$$\left. \begin{aligned} I \text{ لحظه‌ای} &= -\frac{N}{R} \frac{d\phi}{dt} \\ \bar{I} \text{ متوسط} &= -\frac{N}{R} \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \end{aligned} \right\}$$

۱۱۵ جریان متناوب $I = I_m \sin \omega t$ و $\varepsilon = \varepsilon_m \sin \omega t$ و $\phi = \phi_m \cos \omega t$



حرکت‌شناسی در دو بعد

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۵ / تجربی: ۳

۱۱۶. مفاهیم کلی حرکت
 [بردار مکان
 مسافت طی شده و جابجایی
 معادله‌ی حرکت]

۱۱۷. سرعت متوسط $\bar{V} = \frac{\Delta \bar{x}}{\Delta t}$

۱۱۸. سرعت لحظه‌ای $V_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$

۱۱۹. شتاب متوسط $\bar{a} = \frac{\Delta \bar{V}}{\Delta t}$
 [تند شونده ($av > 0$)
 کند شونده ($av < 0$)]
 شتاب لحظه‌ای $a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \bar{V}}{\Delta t}$

۱۲۰. نمودار «مکان - زمان»: شیب خط بیانگر سرعت است.

۱۲۱. نمودار «سرعت - زمان»
 [سطح زیر نمودار بیانگر Δx است.
 شیب خط بیانگر شتاب است.]

۱۲۲. نمودار «شتاب - زمان»: سطح زیر نمودار بیانگر Δv است.

۱۲۳. حرکت یکنواخت بر خط راست $x = vt + x_0$
 [بررسی نمودارهای $(x-t)$, $(v-t)$, $(a-t)$]

۱۲۴. سرعت نسبی: $\vec{V}_{BA} = \vec{V}_B - \vec{V}_A$

شتاب نسبی: $\vec{a}_{BA} = \vec{a}_B - \vec{a}_A$

۱۲۵. حرکت جسم متحرک درون سیستم متحرک

۱۲۶. حرکت با شتاب ثابت روی خط راست $V = at + V_0$

۱۲۷. نمودارهای «مکان - زمان» در حرکت شتابدار $\Delta x = \frac{V_0 + V}{2} \Delta t$

$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t$ و $V^2 - V_0^2 = 2a \Delta x$

۱۲۸. زمان توقف $t = \left| \frac{-V_0}{a} \right|$

جابجایی توقف $\Delta x = \frac{|-V_0^2|}{2a}$

جابجایی متحرک در ثانیه‌ی n ام: $\Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n-1) + V_0$

۱۲۹. جابجایی در t ثانیه‌ی n ام حرکت $\Delta x = \frac{1}{2} a (2n-1)t^2 + V_0 t$

۱۳۰. سقوط آزاد

$$t = \frac{V.}{g} \text{ : زمان رسیدن به اوج}$$

$$H = \frac{V.^2}{2g} \text{ : ارتفاع اوج}$$

$$t = \frac{2V.}{g} \text{ : زمان کل رفت و برگشت}$$

نقطه ی اوج ۱۳۱

بررسی حرکت در راستای قائم ۱۳۲

$$\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j} \text{ (حرکت در صفحه) } 133$$

شتاب متوسط و لحظه ای در دوبعد ۱۳۴

$$x = V.t \cos\alpha$$

$$y = -\frac{1}{2}gt.^2 + V.t \sin\alpha$$

حرکت پرتابی ۱۳۵

مختصات نقطه ی اوج

$$H = \frac{V.^2 \sin^2\alpha}{2g} \text{ : ارتفاع اوج} , R = \frac{V.^2 \sin 2\alpha}{g} \text{ : برد پرتابه}$$

۱۳۶

پرتاب افقی ۱۳۷

۱۳۸ پرتاب زیر سطح افق ← در معادله های حرکت پرتابی α را به $-\alpha$ تبدیل می کنیم.

ویژه ی رشته ی ریاضی

ویژه ی رشته ی ریاضی

ویژه ی رشته ی ریاضی

ویژه ی رشته ی ریاضی



دینامیک

فصل ۲ پیش ۱

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: ۲

قانون اول نیوتون: در صورتی که برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد اگر ساکن باشد ساکن باقی می ماند و اگر در حال حرکت باشد به حرکت یکنواخت خود ادامه می دهد.

قانون دوم نیوتون: $F = ma$

قانون سوم نیوتون: هر عملی را عکس‌العملی است هم اندازه و در خلاف جهت

نیروی گرانشی
نیروی الکترومغناطیسی
نیروی قوی هسته‌ای
نیروی ضعیف هسته‌ای

نیروی کشش نخ

نیروی عمودی تکیه گاه

نیروی کشسانی فنر $F = K\Delta x$

سری
به هم بستن فنرها
موازی

نیروی اصطکاک $f = \mu N$

کاربرد قانون های نیوتون

حرکت در راستای قائم ← کشش کابل آسانسور $T = m(g \pm a)$

تعادل

ماشین آتوود $T = \frac{2m_1m_2g}{m_1 + m_2}$

$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}$

۱۴۹ سطح شیبدار

دینامیک حرکت اجسام در دو بعد

تکانه (اندازه ی حرکت) $\vec{P} = m\vec{V}$

ضربه $\vec{I} = \vec{F} \cdot t$

۱۵۱ جسمی با سرعت اولیه روی سطح شیبدار

مکان زاویه‌ای $\left. \begin{matrix} x = r\cos\theta \\ y = r\sin\theta \end{matrix} \right\}$

سرعت زاویه‌ای $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

دوره: مدت زمانی که ذره یکبار نوسان می کند.

حرکت دایره ای یکنواخت] بسامد: تعداد دوره‌های یک ذره در مدت یک ثانیه.

۱۵۴ سرعت خطی و شتاب در حرکت دایره ای

۱۵۵ دینامیک حرکت دایره ای یکنواخت

حرکت روی مسیر دایره ای تخت $V_{max} = \sqrt{\mu_s Rg}$

حرکت سر پیچ جاده با شیب عرضی $\tan \alpha = \frac{v^2}{Rg}$

گرانش

قانون گرانش نیوتون $F = G \frac{m_1m_2}{r^2}$

حرکت سیارات و ماهواره ها

آونگ مخروطی $T = 2\pi \sqrt{\frac{L\cos\alpha}{g}}$

۱۵۸ حرکت دایره ای قائم

۱۵۹ جدا شدن از سطح



حرکت نوسانی

تعداد تست در کنگور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: ۲

دوره و بسامد
نوسان کامل
ویژگی‌های حرکت نوسانی ساده
نیروی بازگرداننده

حرکت نوسانی ساده ۱۶۱

معادله ی حرکت هماهنگ ساده $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ ۱۶۲

نمودار «جابجایی - زمان» نوسانگر هماهنگ ساده ۱۶۳

سرعت در حرکت هماهنگ ساده $V = A\omega \cos(\omega t + \varphi)$ ۱۶۴

شتاب در حرکت هماهنگ ساده $a = -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$ ۱۶۵

انرژی در حرکت هماهنگ ساده $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$ ۱۶۶

نوسان وزنه در راستای قائم ۱۶۷

آونگ ساده $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ ۱۶۸

نوسان میرا: نوسانگری که دامنه‌ی آن به علت نیروی اصطکاک به تدریج کاهش یافته و سپس بایستد.
تشدید: نوسانگری که با اعمال نیرویی هم بسامد دامنه‌ی نوسان آن بدون کاهش ادامه یابد.

موج‌های مکانیکی ۱

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۱

موج‌های الکترومغناطیسی: در تمام محیط‌ها انتشار می‌یابند.

موج‌های مادی

محیط کشسان: با تغییر شکل مخالفت می‌کنند.

تپ: آشفتنگی محیط

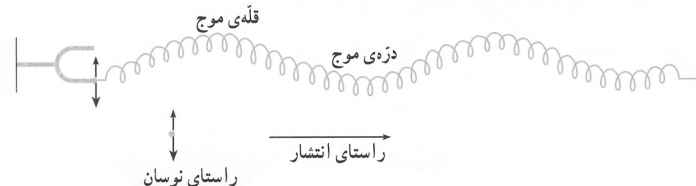
سرعت انتشار موج: $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، $\mu = \frac{m}{L}$ (μ جرم واحد طول)

۱۶۹ موج‌های مکانیکی

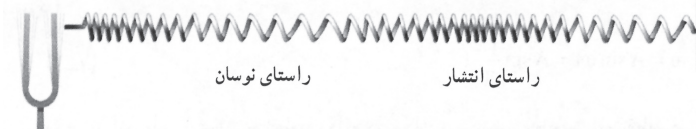
طول موج $\lambda = VT$: مسافتی که موج در مدت یک دوره می‌پیماید.

موج عرضی: راستای نوسان عمود بر راستای انتشار موج است.

۱۷۰



موج طولی: راستای نوسان موازی راستای انتشار موج است.



تابع موج $Uy = A \sin(\omega t - kx)$

۱۷۱

عدد موج: برابر است با اختلاف فاز دو نقطه از محیط که به فاصله‌ی یک متر از هم و در یک جهت پیشروی موج قرار دارد.

$$K = \frac{2\pi}{\lambda} , K = \frac{\omega}{V}$$



موج‌های مکانیکی ۲

تعداد تست در کنگور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: ۲

- انتشار موج در دو یا سه بعد
- ۱۷۲ جبهه ی موج: مکان هندسی نقطه‌هایی از محیط که در آن نقطه‌ها تابع موج دارای فاز یکسان است.
انرژی موج $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow E = 2\pi^2 m f^2 A^2$
- ۱۷۳ بازتاب موج] از مانع نرم: تقارن نسبت به نقطه‌ی O (تقارن نسبت به محورهای X و Y به طور همزمان)
] از مانع سخت: تقارن نسبت به محور Y ها
بر هم نهی موج ها] تداخل سازنده: هم فاز تداخل کنند.
] تداخل ویرانگر: در فاز متقابل تداخل کنند.
- ۱۷۴ موج های ایستاده: از برهم‌نهی دو موج با دامنه و بسامد یکسان به وجود می‌آید.
- ۱۷۵ تار مرتعش دو سر بسته $L = n \frac{\lambda_n}{2}, f_n = \frac{nV}{2L}$
- ۱۷۶ تار مرتعش یک سر بسته و یک سر باز $L = (2n-1) \frac{\lambda_{(2n-1)}}{4}$
 $f_{(2n-1)} = \frac{(2n-1)V}{4L}$
] تار مرتعش دو سر باز: روابط آن همانند تار مرتعش دو سر بسته است.
- ۱۷۷ تداخل موج ها در دو بعد] هم‌فاز: $\delta = 2\pi \frac{\lambda}{\lambda}$
] غیر هم‌فاز: $\delta = (2m-1) \frac{\lambda}{\lambda}$
- ۱۷۸ موج صوتی ۱] سرعت انتشار صوت در گازها $V = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$
] ضریب اتمیسیته گاز
- ۱۷۹ موج صوتی ۲ ← سرعت انتشار صوت در هوا: $V = 331 + 0.6\theta$
- ۱۸۰ لوله های صوتی بسته: $L = (2n-1) \frac{\lambda}{4}, f_{(2n-1)} = (2n-1) \frac{V}{4L}$
- ۱۸۱ لوله های صوتی باز: $L = n \frac{\lambda}{2}, f_n = n \frac{V}{2L}$
- ۱۸۲ شدت صوت: $I = \frac{P}{A}$
] حساسیت گوش انسان] آستانه‌ی شنوایی $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$
] آستانه‌ی دردناکی $I_1 = 1 \frac{W}{m^2}$
- ۱۸۳ تراز شدت صوت: (دسی‌بل) $\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$ و (بل) $\beta = \log \frac{I}{I_0}$
- ۱۸۴ تراز نسبی شدت صوت $\Delta\beta = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1}$
- ۱۸۵ اثر دو پلر] طول موج واقعی
] طول موج ظاهری
- ۱۸۶ اثر دو پلر ← بسامد ظاهری $\frac{f_0}{f_s} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_0}{\vec{V} - \vec{V}_s}$

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

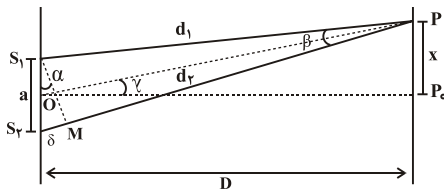
موج‌های الکترومغناطیسی

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۱

$\frac{dB}{dt} \neq 0 \Rightarrow E \neq 0$ قانون فارادی
 $\frac{dE}{dt} \neq 0 \Rightarrow B \neq 0$ نظریه‌ی ماکسول
 موج‌های الکترومغناطیسی و ویژگی موج‌های الکترومغناطیسی

$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ ← طیف نور
 موج‌های الکترومغناطیسی

نحوه‌ی تولید، آشکارسازی و کاربرد طیف موج‌های الکترومغناطیسی



$\lambda = \frac{ax}{nD}$: آزمایش ینگ ۱

آزمایش ینگ ۲: نور خاصیت موجی دارد.

آشنایی با فیزیک اتمی

تعداد تست در کنگور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۲

- تابش گرمایی: گسیل موج‌های الکترومغناطیسی از سطح جسم‌ها است.
- ضریب جذب: $a_\lambda = \frac{E_a}{E_i}$ ۱۹۲
- جسم سیاه: $a_\lambda = 1$: بهترین گسیلنده و بهترین جذب کننده است.
- شدت تابش: $R = \frac{E}{At}$: مقدار کل انرژی موج الکترومغناطیسی که در بازه‌ی زمانی t ثانیه از واحد سطح آن جسم گسیل می‌شود.
- تابندگی: $I_\lambda = \frac{dR}{d\lambda}$ ۱۹۳
- نمودار تابندگی جسم برحسب طول موج
- ناتوانی فیزیک کلاسیک در تابندگی
- کمیت کوانتومی: کمیت‌های گسسته
- نظریه‌ی تابش پلانک: $E = nhf$ ۱۹۴
- فوتوالکتریک: جدا شدن الکترون از سطح یک فلز توسط تاباندن نور بر آن.
- ولتاژ متوقف کننده: به ازای یک ولتاژ $-V$ جریان صفر می‌شود. ۱۹۵
- از نظر انرژی نارسایی فیزیک کلاسیک در توجیه پدیده‌ی فوتوالکتریک — از نظر بسامد میدان ترمزی
- نظریه‌ی اینشتین و توجیه ذره‌ای اثر فوتوالکتریک: یک فوتون توسط الکترون جذب می‌شود و انرژی خود تابع کار فلز: $f = \frac{w}{h}$: حداقل کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از فلز را به الکترون می‌دهد. ۱۹۶
- بسامد قطع
- طول موج قطع: $\lambda_c = \frac{c}{f_c}$
- بررسی نموداری ولتاژ قطع نسبت به بسامد $V_c = \left(\frac{h}{e}\right)f - \frac{w}{e}$
- گسیلی ۱۹۷
- طیف اتمی ۱۹۷
- جذبی ۱۹۷
- پیوسته: جامدها یا مایع‌های ملتهب
- گسسته: بخار گازهای رقیق
- پیوسته: عبور نور از داخل مایع
- گسسته: عبور نور از داخل بخار عنصرها
- خطوط فرانهوفر: خط‌های تاریکی که در طیف نور خورشید است.
- طیف نمایی: تهیه و بررسی طیف‌های گسیلی و جذبی
- ناتوانی فیزیک کلاسیک
- رابطه‌ی ریید برگ - بالمر $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ ۱۹۸
- مدل اتمی تامسون: کیک کشمش
- مدل‌های اتمی ۱۹۹
- مدل اتمی رادرفورد: بار مثبت در مرکز اتم به نام هسته جای گرفته
- مدل اتمی بور ۲۰۰
- تحلیل ریاضی مدل بور ۲۰۰
- لیزر: باریکه‌ی شدیدی از فوتون‌ها که همگی هم‌جهت، هم‌فاز و هم‌انرژی هستند. ۲۰۱



فصل ۴ پیش ۲ آشنایی با فیزیک حالت جامد و ساختار هسته

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۲ / تجربی: ۱

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

مواد رسانا: الکترون آزاد دارند، $\rho = 1/6 \times 10^{-8} \Omega m$ مقاومت ویژه
مواد نارسانا: الکترون آزاد ندارند، $\rho \simeq 10^{14} \Omega m$ مقاومت ویژه
مواد نیمرسانا: $\rho \simeq 100$ تا $1000 \Omega m$ مقاومت ویژه

۲۰۲

نظریه‌ی نواری
انواع نوارهای انرژی: ۱. پُر
۲. بخشی پُر
۳. بخشی خالی
گذار الکترون: گذار درون نواری
گذار بین نواری

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

رسانش الکتریکی در مدل ساختار نواری: ۱. رسانا
۲. نارسانا
۳. نیمرسانا ← ویژگی نیمرساناها
حفره: جای خالی الکترونی که به نوار رسانش رفته است را حفره می‌گویند.

۲۰۳

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

آلایش نیمرساناها: نیمرسانای ذاتی
نیمرسانای غیرذاتی
انواع نیمرساناها: نیمرسانای نوع n: الکترون آزاد دارند.
نیمرسانای نوع P: حفره‌ی آزاد دارند.

۲۰۴

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

پیوندگاه p - n
دیود: نوعی یکسوکننده‌ی جریان است.
ناحیه‌ی تهی
پیش ولت موافق
پیش ولت مخالف

۲۰۵

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

← فلزاتی که در دماهای پایین ابر رسانا می‌شوند. مانند نقره که در ۲۰K و قلع در ۴۰K ابر رسانا می‌شوند. ابر رساناها
عوامل مقاومت در مقابل حرکت الکترون‌ها: ارتعاش اتمی
بی‌نظمی اتم‌ها

۲۰۶

عدد جرمی (نوکلئون) A
عدد اتمی (Z): $A = Z + N$
ایزوتوپ: اتم‌هایی که عدد اتمی یکسانی دارند.
نیروی هسته‌ای قوی
پایداری هسته‌ها

۲۰۷

پایستگی جرم و انرژی: $E = mc^2$
انرژی بستگی هسته: $B = \Delta MC^2 = (ZM_p + NM_n - M_X)C^2$
ترازهای انرژی هسته

۲۰۸

پرتوزایی (راديوآکتیویته)
واپاشی با گسیل ذره‌ی آلفا: ۲ واحد از عدد اتمی و ۴ واحد از عدد جرمی کاسته می‌شود.
واپاشی با گسیل ذره‌ی بتا: عدد جرمی ثابت و یک واحد به عدد اتمی اضافه می‌شود.
گسیل ذره‌ی گاما: از عدد جرمی و عدد اتمی کاسته نمی‌شود فقط هسته انرژی از دست می‌دهد.

۲۰۹

۲۱۰ نیمه عمر رادیواکتیو: $n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}}$ و $m = \frac{m_0}{2^n}$ جرم باقیمانده

۲۱۱ شکافت هسته ای: ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{56}^{144}\text{Ba} + {}_{36}^{89}\text{Kr} + 3\text{H}^1_0$
غنی سازی اورانیم: بالا بردن درجهی خلوص اورانیم ۲۳۵

