نور ـ بازتاب نور

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

۱ **سایه: چشمه‌ی نور نقطه‌ای** $\frac{A'B'}{AB}=\frac{q}{p}$, $\frac{s'}{s}=(\frac{q}{p})^2$

نیم سایه: چشمه‌ی نور گسترده $\frac{A'A''}{S_1S_2}=\frac{q-p}{p}$

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

۳ **آینه‌ی تخت**
قوانین: زاویه‌ی تابش با زاویه‌ی بازتابش برابر است ـ پرتوها در یک صفحه هستند.
مشخصات تصویر ـــ مجازی، مستقیم، هم اندازه، وارون جانبی

۴ **آینه‌ی مقعر حالت اول:** جسم در فاصله‌ی کانونی ← تصویر در پشت آینه، مجازی، بزرگتر، مستقیم

۵ **آینه‌ی مقعر حالت دوم:** جسم روی کانون ← تصویر در بی‌نهایت، حقیقی، بزرگتر، وارونه

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

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

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

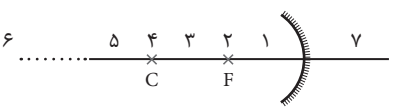
۹ **آینه‌ی مقعر حالت ششم:** جسم در بی‌نهایت ← تصویر روی کانون، حقیقی، کوچکتر، وارونه

۱۰ **آینه‌ی محدب:** جسم هر جا که باشد ← تصویر در فاصله‌ی کانونی، مجازی، کوچکتر، مستقیم

۱۱ **بزرگ‌نمایی:** نسبت طول تصویر به طول جسم می‌باشد.

رابطه‌ی نیوتون: $f^2=aa'$ (a: فاصله‌ی جسم تا کانون، a': فاصله‌ی تصویر تا کانون)

نکته کنکوری با توجه به شکل زیر جسم هرجا که باشد تصویر جایی قرار می‌گیرد 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 صفحه‌اند.
۲- رابطه‌ی اسنل دکارت $\frac{\sin(\hat{i})}{\sin(\hat{r})}=\frac{n_2}{n_1}$

۱۵ **عمق ظاهری و واقعی** (۱): از محیط رقیق به غلیظ نگاه کنیم جسم را نزدیک‌تر می‌بینیم.
$$\frac{\text{عمق ظاهری}}{\text{عمق واقعی}}=\frac{n_1\ (\text{محیط ناظر})}{n_2\ (\text{محیط جسم})}$$

۱۶ **ارتفاع ظاهری و واقعی** (۲): از محیط غلیظ به رقیق نگاه کنیم جسم را دورتر می‌بینیم.

۱۷ **زاویه‌ی حد:** تحت زاویه‌ی تابش معینی از محیط غلیظ به رقیق نور روی مرز دو محیط شکسته می‌شود.
$$\sin(\hat{c})=\frac{1}{n}$$

۱۸ **بازتاب کلی:** هرگاه زاویه ی تابش از زاویه‌ی حد بزرگتر شود نور در همان محیط غلیظ بازتاب می‌شود.
فیبرنوری (اساس کار: بازتاب کلی / کاربرد: مخابرات ـ پزشکی ـ آندوسکوپی)
سراب: علت آن بازتاب کلی در لایه‌های نزدیک به سطح زمین است.

۱۹ **منشور:** تیغه‌ایی شفاف. $\hat{D}=\hat{i}+\hat{i}'-\hat{A}$ زاویه‌ی انحراف و $\hat{A}=\hat{r}+\hat{r}'$ زاویه‌ی 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 بی‌نهایت، 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 ٤ : جسم روی ۲F ← تصویر روی ۲F، حقیقی، هم‌اندازه، وارونه

۲۴ **عدسی همگرا** حالت ٥ : جسم دورتر از ۲F ← تصویر بین F و ۲F، حقیقی، کوچکتر، وارونه

۲۵ **عدسی همگرا** حالت ٦ : جسم در بی‌نهایت ← تصویر روی کانون، حقیقی، کوچکتر، وارونه

۲۶ **عدسی واگرا:** جسم هر جا که باشد تصویر آن در فاصله‌ی کانونی، مجازی، کوچکتر و مستقیم است.

۲۷ **بزرگ‌نمایی:** نسبت طول تصویر به طول جسم است.
رابطه‌ی نیوتون: $f^2=aa'$ (a: فاصله‌ی جسم تا کانون، a': فاصله‌ی تصویر تا کانون)

۲۸ **توان عدسی:** میزان هم‌گرایی یا واگرایی در عدسی‌ها می‌باشد. $D=\frac{1}{f}$

۲۹ **میکروسکوپ:** از دو عدسی همگرای هم محور تشکیل شده است. **تصویر نهایی:** معکوس، مجازی، بزرگ‌تر

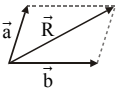
۳۰ **دوربین نجومی (تلسکوپ):** از دو عدسی هم‌گرای هم محور تشکیل شده است که طول لوله‌ی آن تقریباً برابر مجموع دو فاصله‌ی کانونی عدسی‌ها $L=f_1+f_2$
تصویر نهایی: معکوس، مجازی، کوچک‌تر

بُردار

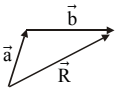
۳۱ جمع بردارها

روش هندسی

متوازی الاضلاع:



مثلث:



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

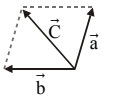
۳۲ تفاضل بردارها

روش هندسی

روش اول:

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

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



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

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

پیشوندهای ریاضی

دسی	10^{-1}	دکا	10^{+1}
سنتی	10^{-2}	هکتو	10^{+2}
میلی	10^{-3}	کیلو	10^{+3}
میکرو	10^{-6}	مگا	10^{+6}
نانو	10^{-9}	گیگا	10^{+9}
پیکو	10^{-12}	ترا	10^{+12}
فمتو	10^{-15}	پتا	10^{+15}
آتو	10^{-18}	اُکسا	10^{+18}
زپتو	10^{-21}	زتا	10^{+21}
یوکتا	10^{-24}	یوتا	10^{+24}

کار و انرژی

۳۳ **کار:** حاصلضرب نیرو در جابجایی در Cos زاویه ی بین آن‌ها $W = F.d\,Cos\alpha$

کار نیروی وزن: جسم بالا برود: $W_{mg} = -mgh$ جسم پایین برود: $W_{mg} = mgh$

۳۴ **قضیه‌ی کار و انرژی:** $\sum W = \Delta K = \frac{۱}{۲}m(V_۲^۲ - V_۱^۲)$

۳۵ **کار نیروی وزن**

کار وزن جسم گسترده: مرکز ثقل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کار وزن در مسیر دایره‌ای: باید تغییرات ارتفاع Δh را برحسب شعاع به‌دست آوریم.

۳۶

انرژی پتانسیل گرانشی: $U = mgh$

انرژی جنبشی: $K = \frac{۱}{۲}mV^۲$

نیروهای پایستار: نیروهایی که به مسیر بستگی ندارند.

نیروهای ناپایستار: مانند اصطکاک و مقاومت هوا

۳۷ **قانون بقای انرژی مکانیکی:** $E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲$

۳۸ **بررسی حرکت آونگ ساده:** $V_{max} = \sqrt{V_.^۲ + ۲gL(۱ - Cos\alpha)}$

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

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

ویژگی‌های ماده

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

۴۲ **چگالی آلیاژ یا مخلوط:** $\rho = \frac{m_1 + m_2 + \cdots}{v_1 + v_2 + \cdots}$

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 $P = \frac{|\vec{F}|}{A}$

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 **بالا بر هیدرولیکی:** $\frac{F}{f} = \frac{A}{a} = (\frac{D}{d})^2 = \frac{h}{H}$

۴۹ **جوسنج:** توریچلی دانشمند ایتالیایی نشان داد لوله‌ی وارون جیوه در ظرف جیوه در کنار دریا ارتفاعی برابر ۷۶cm دارد که ناشی از فشار هوا است. $P_0 = 76cmHg$

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

گرما و قانون گازها

۵۱
- **دما:** معیاری برای سنجش گرمی یا سردی اجسام
- **دماسنج**
  - دماسنج الکلی: $-۱۱۵\,^{\circ}C$ تا $۷۹\,^{\circ}C$
  - دماسنج جیوه‌ایی: $-۳۹\,^{\circ}C$ تا $۳۵۷\,^{\circ}C$
  - دماسنج ترموکوپلی: دقت اندازه‌گیری $۰/۰۰۱\,^{\circ}C$ است، و تا دمای $۱۵۰۰\,^{\circ}C$ 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 دمایش 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** $\theta_e = \dfrac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2 + \cdots}{m_1c_1 + m_2c_2 + \cdots}$

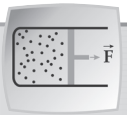
۵۵
- **وجود ناخالصی:** باعث کاهش نقطه‌ی انجماد و افزایش نقطه‌ی جوش می‌شود.
- **افزایش فشار:** باعث کاهش نقطه‌ی انجماد و افزایش نقطه‌ی جوش می‌شود.

۵۶ **انتقال گرما:** ۱. همرفت ۲. تابش ۳. رسانش $Q = \dfrac{KAt\Delta\theta}{L}$

۵۷
- **انبساط غیرعادی آب:** آب تا $۴\,^{\circ}C$ غیرعادی می‌باشد.
- **ترموستات** (دما پا) $\xleftarrow{\text{اساس کار}}$ تفاوت در انبساط طولی

۵۸ **اثر تغییر دما بر ابعاد جسم‌ها**
- ۱. انبساط طولی $\Delta L = L_1\alpha\Delta\theta$
- ۲. انبساط سطحی $\Delta A = A_1(۲\alpha)\Delta\theta$
- ۳. انبساط حجمی $\Delta V = V_1(۳\alpha)\Delta\theta$

۵۹ **قانون گازها:** $\dfrac{P_1V_1}{T_1} = \dfrac{P_2V_2}{T_2}$



ترمودینامیک (ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی)

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

۶۰ معادله‌ی حالت: $PV = nRT \left(R = ۸/۳ \frac{j}{mol \cdot K}\right)$

۶۱ انرژی درونی
- تک اتمی، مانند: He , Ar $U = \frac{۳}{۲}nRT$
- دو اتمی، مانند: $O_۲ , H_۲$ $U = \frac{۵}{۲}nRT$
- چند اتمی، مانند: $Co_۲ , NH_۳$ $U = \frac{۷}{۲}nRT$

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

۶۳ فرآیند هم حجم: $Q_V = nc_{MV}(T_۲ - T_۱)$ و $V \rightarrow W_V = ۰$ ثابت

۶۴ فرآیند هم فشار: $Q_P = nc_{MP}(T_۲ - T_۱)$ و $W_P = -P(V_۲ - V_۱)$

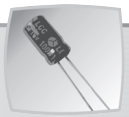
۶۵
- فرآیند هم دما: $\Delta T = ۰ \rightarrow \Delta U = ۰$
- فرآیند بی در رو: هیچ گرمایی مبادله نمی‌شود $(Q = ۰)$ حجم دستگاه خیلی سریع تغییر می‌کند.

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: $\eta < ۱ \ , \ Q_H > |W| \ , \ |Q_C| \neq ۰$
- بیان یخچالی: انتقال گرما از جسم سرد به جسم گرم خودبه‌خودی نیست.



الکتریسیته‌ی ساکن

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

۷۰
- **جسم رسانا:** الکترون آزاد دارند.
- **جسم نارسانا:** الکترون در قید هسته دارند. (کولن $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}$ 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
- **باردار کردن اجسام**
  - تماس: بار هم‌نام ایجاد می‌کند.
  - القا: بار غیر هم‌نام ایجاد می‌کند.
  - مالش: شیشه مثبت – پلاستیک منفی

۷۲ **قانون کولن:** $F = \frac{k q_۱ q_۲}{r^۲}$

۷۳
- **نیروی وارد بر بار الکتریکی:** $\vec{F} = \vec{E}.q$
- **میدان حاصل از یک ذره‌ی باردار:** $\vec{E} = \frac{kq}{r^۲}$

۷۴ **برآیند نیروها و میدان الکتریکی** (یادآوری ریاضی) $\left|\vec{E}_T\right| = \sqrt{\left|\vec{E}_۱\right|^۲ + \left|\vec{E}_۲\right|^۲ + ۲\left|E_۱\right|\left|E_۲\right|\cos\alpha}$

۷۵ **میدان الکتریکی بین دو بار**
- دو بار هم نام
- دو بار غیرهم نام

$\frac{q_۱}{q_۲} = (\frac{r_۱}{r_۲})^۲$

۷۶ **چگالی سطحی:** $\sigma = \frac{q}{A}$

۷۷ **پتانسیل الکتریکی:** $V = \frac{U}{q}$

۷۸ **تغییر انرژی پتانسیل**

۷۹ **خازن** $C = \frac{q}{V}$ و $C = k\varepsilon_. \frac{A}{d}$

۸۰
- **میدان الکتریکی یکنواخت خازن**
- **نیروی وارد بر بار آزمون در بین دو صفحه‌ی خازن:** $F = E.q$

۸۱ **انرژی ذخیره شده در خازن**
- خازن‌های سری $U = \frac{۱}{۲}CV^۲$
- خازن‌های موازی $U = \frac{۱}{۲}\frac{q^۲}{C}$

۸۲ **تغییر مشخصات ساختمانی یک خازن پرشده**

۸۳ **خازن‌های سری:** $\frac{۱}{C_T} = \frac{۱}{C_۱} + \frac{۱}{C_۲} + \cdots$ و $q_T = q_۱ = q_۲ = \cdots$ و $V_T = V_۱ + V_۲ + \cdots$

۸۴ **خازن‌های موازی:** $C_T = C_۱ + C_۲ + \cdots$ و $q_T = q_۱ + q_۲ + \cdots$ و $V_T = V_۱ = V_۲ = \cdots$

۸۵ **اتصال دو خازن پرشده به یکدیگر**
- هم نام: $V = \frac{q_۱ + q_۲}{C_۱ + C_۲}$
- ناهم نام: $V = \frac{q_۱ - q_۲}{C_۱ + C_۲}$

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**

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

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

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

۸۸ مقاومت $R = \rho\frac{L}{A}$ و $R = \frac{V}{I}$

کشیدن یک سیم و تأثیر آن روی مقاومت

۸۹ اثر دما بر مقاومت: $\Delta R = R_1\alpha\Delta\theta$

تعیین اندازه‌ی مقاومت از رنگ‌های حلقه: $R = \overline{ab}\times 10^{n}$

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

سری: $U = RI^2t$ ، 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 به‌هم بستن مقاومت‌ها

سری: $R_T = R_1 + R_2 + \cdots$ و $I_T = I_1 = I_2 = \cdots$ $V_T = V_1 + V_2 + \cdots$

موازی: $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$ و $I_T = I_1 + I_2 + \cdots$ و $V_T = V_1 = V_2 = \cdots$

۹۵ آمپرسنج ← در مدار سری بسته می‌شود.

ولت‌سنج ← در مدار موازی بسته می‌شود.

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

۹۷ اتصال مقاومت و خازن در مدار

خازن سری: $V_{\text{خازن}} = \varepsilon$ و $I = 0$

خازن موازی: $V_{\text{خازن}} = IR$ ← مقاومتی که با خازن موازی است.

۹۸ **قانون‌های کیرشهف**

قانون شدت جریان‌ها: مجموع جریان‌هایی که به هر گره می‌رسند برابر مجموع جریان‌هایی که از آن خارج می‌شود.

قانون اختلاف پتانسیل‌ها: در هر حلقه‌ی بسته جمع جبری اختلاف پتانسیل‌ها صفر است.

مغناطیس

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

۹۹ میدان مغناطیسی
- اطراف آهن‌ربا
- خاصیت مغناطیسی

۱۰۰
- نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی $\vec{F} = \vec{B}IL\sin\alpha$
- قاعده‌ی دست راست:
  - I : چهار انگشت
  - $\vec{B}$: عمود بر کف دست به سمت خارج.
  - $\vec{F}$: انگشت شست.

۱۰۱
- نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی $\vec{F} = qV\vec{B}\sin\alpha$
- قاعده‌ی دست راست:
  - $\vec{V}$: چهار انگشت
  - $\vec{B}$: عمود بر کف دست به سمت خارج.
  - $\vec{F}$: انگشت شست.

۱۰۲
- میدان مغناطیسی اطراف سیم راست $\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r}$
- قاعده‌ی دست راست: انگشت شست جهت جریان و چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.

۱۰۳
- میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم موازی
  - جریان‌های هم‌سو: یکدیگر را جذب می‌کنند.
  - جریان‌های ناهم‌سو: یکدیگر را دفع می‌کنند.
- کجا برآیند میدان‌ها صفر است
- نیروی وارد بر دو سیم موازی

۱۰۴
- میدان در مرکز حلقه و سیم‌پیچ مسطح $\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2r}$
- قانون دست راست

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

۱۰۶ مواد مغناطیسی
- فرو مغناطیس
  - نرم: آهن، کبالت و نیکل خالص
  - سخت: فولاد (آهن + ۲٪ کربن)
- پارامغناطیس: منگنز، آلومینیم، پلاتین، فلزات قلیایی، قلیاییِ خاکی، اکسیژن و اکسید ازت

القای الکترومغناطیسی

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

۱۰۸ قانون القای الکترومغناطیس فارادی

لحظه‌ای $\varepsilon = -N\frac{d\varphi}{dt}$

متوسط $\overline{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

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

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

۱۱۱ نیروی محرکه‌ی خودالقایی

لحظه‌ای $\varepsilon = -L\frac{dI}{dt}$

متوسط $\overline{\varepsilon} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

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

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

۱۱۴ جریان القایی

لحظه‌ای $I = -\frac{N}{R}\frac{d\varphi}{dt}$

متوسط $\overline{I} = -\frac{N}{R}\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

۱۱۵ جریان متناوب $I = I_m\sin\omega t$ و $\varepsilon = \varepsilon_m\sin\omega t$ و $\varphi = \varphi_m\cos\omega t$

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 $\overline{V} = \frac{\Delta \overline{x}}{\Delta t}$

۱۱۸ سرعت لحظه‌ایی $V_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$

۱۱۹
- شتاب متوسط $\overline{a} = \frac{\Delta \overline{V}}{\Delta t}$
- شتاب لحظه‌ایی $a_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \overline{V}}{\Delta t}$

$\begin{pmatrix} av > 0 & \text{تند شونده} \\ av < 0 & \text{کند شونده} \end{pmatrix}$

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

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

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

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

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 ـ زمان» در حرکت شتابدار $\Delta x = \frac{V + V_0}{2}\Delta t$

۱۲۸
- زمان توقف $t = \left|\frac{-V_0}{a}\right|$
- جابجایی توقف $\Delta x = \frac{\left|-V_0^2\right|}{2a}$
- جابجایی متحرک در ثانیه‌ی nام: $\Delta x_n = \frac{1}{2}a(2n-1) + V_0$

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

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

۱۳۰ سقوط آزاد

۱۳۱ نقطه‌ی اوج
- زمان رسیدن به اوج: $t = \frac{V_0}{g}$
- ارتفاع اوج: $H = \frac{V_0^2}{2g}$
- زمان کل رفت و برگشت: $t = \frac{2V_0}{g}$

۱۳۲ بررسی حرکت در راستای قائم

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

۱۳۴ شتاب متوسط و لحظه‌ای در دوبعد

۱۳۵ حرکت پرتابی **ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی**

$$\begin{cases} x = V_0 t \cos\alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 t \sin\alpha \end{cases}$$

۱۳۶ مختصات نقطه‌ی اوج **ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی**

برد پرتابه: $R = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ ، ارتفاع اوج: $H = \frac{V_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$

۱۳۷ پرتاب افقی **ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی**

۱۳۸ پرتاب زیر سطح افق ← در معادله‌های حرکت پرتابی α را به $-\alpha$ تبدیل می‌کنیم. **ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی**

دینامیک

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

۱۳۹ نیرو
- **قانون اول نیوتون:** در صورتی که برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد اگر ساکن باشد ساکن باقی می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد به حرکت یکنواخت خود ادامه می‌دهد.
- **قانون دوم نیوتون:** $F = ma$
- **قانون سوم نیوتون:** هر عملی را عکس‌العملی است هم اندازه و در خلاف جهت

۱۴۰ نیروها
- نیروی گرانشی
- نیروی الکترومغناطیسی
- نیروی قوی هسته‌ای
- نیروی ضعیف هسته‌ای
- نیروی کشش نخ

۱۴۱ نیروی عمودی تکیه‌گاه

۱۴۲ نیروی کشسانی فنر $F = K\Delta x$

به هم بستن فنرها
- سری
- موازی

۱۴۳ نیروی اصطکاک $f = \mu N$

۱۴۴ کاربرد قانون‌های نیوتون

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

۱۴۶ تعادل

۱۴۷ ماشین آتوود $T = \frac{2m_1m_2g}{m_1+m_2}$, $a = \frac{(m_1-m_2)g}{m_1+m_2}$

۱۴۸ دینامیک حرکت اجسام در دوبعد

۱۴۹ سطح شیبدار

۱۵۰
- تکانه (اندازه‌ی حرکت) $\vec{P} = m\vec{V}$
- ضربه $\vec{I} = \vec{F}.t$

۱۵۱ جسمی با سرعت اولیه روی سطح شیبدار

۱۵۲ حرکت دایره‌ای
- مکان زاویه‌ایی $x = rCos\theta$, $y = rSin\theta$
- سرعت زاویه‌ایی $\omega = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

۱۵۳ حرکت دایره‌ایی یکنواخت
- **دوره:** مدت زمانی که ذره یکبار نوسان می‌کند.
- **بسامد:** تعداد دوره‌های یک ذره در مدت یک ثانیه.

۱۵۴ سرعت خطی و شتاب در حرکت دایره‌ایی

۱۵۵ دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت

۱۵۶
- حرکت روی مسیر دایره‌ایی تخت $V_{max} = \sqrt{\mu_s Rg}$
- حرکت سر پیچ جاده با شیب عرضی $\tan\alpha = \frac{v^2}{Rg}$

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

۱۵۸ حرکت دایره‌ایی قائم

۱۵۹ جدا شدن از سطح

۱۶۰
- گرانش
- قانون گرانش نیوتون $F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$
- حرکت سیارات و ماهواره‌ها

حرکت نوسانی

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

۱۶۱ حرکت نوسانی ساده
- دوره و بسامد
- نوسان کامل
- ویژگی‌های حرکت نوسانی ساده
- نیروی بازگرداننده

۱۶۲ معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده $x = A\sin(\omega t + \varphi_0)$

۱۶۳ نمودار «جابجایی ـ زمان» نوسانگر هماهنگ ساده

۱۶۴ سرعت در حرکت هماهنگ ساده $V = A\omega\cos(\omega t + \varphi_0)$

۱۶۵ شتاب در حرکت هماهنگ ساده $a = -A\omega^2\sin(\omega t + \varphi_0)$

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

۱۶۷ نوسان وزنه در راستای قائم

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

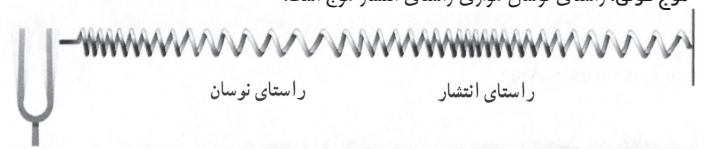
۱۶۹ موج‌های مکانیکی

- **موج‌های الکترومغناطیسی:** در تمام محیط‌ها انتشار می‌یابند.
- **موج‌های مادی**
- **محیط کشسان:** با تغییر شکل مخالفت می‌کنند.
- **تپ:** آشفتگی محیط
- **سرعت انتشار موج:** $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ ، ($\mu = \frac{m}{L}$ جرم واحد طول)

۱۷۰

- **طول موج** $\lambda = VT$: مسافتی که موج در مدت یک دوره می‌پیماید.
- **موج عرضی:** راستای نوسان عمود بر راستای انتشار موج است.

- **موج طولی:** راستای نوسان موازی راستای انتشار موج است.



۱۷۱

- **تابع موج** $Uy = A\sin(\omega t - kx)$
- **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.

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

موج‌های مکانیکی ۲

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

۱۷۲ انتشار موج در دو یا سه بعد
جبهه‌ی موج: مکان هندسی نقطه‌هایی از محیط که در آن نقطه‌ها تابع موج دارای فاز یکسان است.
انرژی موج $E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2 \Rightarrow E=2\pi^2mf^2A^2$

۱۷۳ بازتاب موج
از مانع نرم: تقارن نسبت به نقطه‌ی O (تقارن نسبت به محورهای x و yبه طور همزمان)
از مانع سخت: تقارن نسبت به محور y ها
بر هم نهی موج‌ها
تداخل سازنده: هم فاز تداخل کنند.
تداخل ویرانگر: در فاز متقابل تداخل کنند.

۱۷۴ موج‌های ایستاده : از بر هم‌نهی 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
$$\begin{cases} L=(2n-1)\frac{\lambda_{(2n-1)}}{4} \\ f_{(2n-1)}=\frac{(2n-1)V}{4L} \end{cases}$$
تار مرتعش دو سر باز: روابط آن همانند تار مرتعش دو سر بسته است.

۱۷۷ تداخل موج‌ها در دوبعد
هم‌فاز: $\delta=2n\frac{\lambda}{2}$
غیر هم‌فاز: $\delta=(2m-1)\frac{\lambda}{2}$

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 لوله‌های صوتی بسته: $L=(2n-1)\frac{\lambda}{4}\ ,\ f_{(2n-1)}=(2n-1)\frac{V}{4L}$

۱۸۱ لوله‌های صوتی باز: $L=n\frac{\lambda}{2}\ ,\ f_n=n\frac{V}{2L}$

۱۸۲ شدت صوت: $I=\frac{P}{A}$

۱۸۳ حساسیت گوش انسان
آستانه‌ی شنوایی $I_0=10^{-12}\frac{w}{m^2}$
آستانه‌ی دردناکی $I_0=1\frac{w}{m^2}$
تراز شدت صوت: (دسی‌بل) $\beta=10\log\frac{I}{I_0}$ و (بل) $\beta=\log\frac{I}{I_0}$

۱۸۴ تراز نسبی شدت صوت $\Delta\beta=10\log\frac{I_2}{I_1}$

۱۸۵ اثر دو پلر
طول موج واقعی
طول موج ظاهری

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۱۸۶ اثر دو پلر ← بسامد ظاهری $\frac{f_o}{f_s}=\frac{\vec{V}-\vec{V}_o}{\vec{V}-\vec{V}_s}$

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

موج‌های الکترومغناطیسی

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

۱۸۷ موج‌های الکترومغناطیس

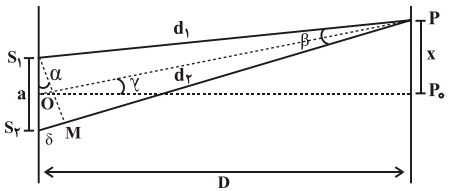
- قانون فارادی: $\frac{dB}{dt} \neq 0 \Rightarrow E \neq 0$
- نظریه‌ی ماکسول: $\frac{dE}{dt} \neq 0 \Rightarrow B \neq 0$
- ویژگی موج‌های الکترومغناطیسی

۱۸۸ موج‌های الکترومغناطیسی ← طیف نور

$$C = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon.\mu.}}$$

۱۸۹ نحوه‌ی تولید، آشکارسازی و کاربرد طیف موج‌های الکترومغناطیسی

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



۱۹۱ آزمایش یانگ ۲: نور خاصیت موجی دارد.

آشنایی با فیزیک اتمی

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

۱۹۲
- **تابش گرمایی :** گسیل موج‌های الکترومغناطیسی از سطح جسم‌ها است.
- **ضریب جذب:** $a_\lambda = \frac{E_a}{E_i}$
- **جسم سیاه:** $a_\lambda = 1$: بهترین گسیلنده و بهترین جذب کننده است.

۱۹۳
- **شدت تابش:** $R = \frac{E}{At}$: مقدار کل انرژی موج الکترومغناطیسی که در بازه‌ی زمانی ۱ ثانیه از واحد سطح آن جسم گسیل می‌شود.
- **تابندگی:** $I_\lambda = \frac{dR}{d\lambda}$ مقدار انرژی موج‌های الکترومغناطیسی با طول موج‌های بین λ و $\lambda + \Delta\lambda$ که در واحد زمان از واحد سطح جسم گسیل می‌شود.
- **نمودار تابندگی جسم برحسب طول موج**

۱۹۴
- **ناتوانی فیزیک کلاسیک در تابندگی**
- **کمیّت کوانتومی :** کمیّت‌های گسسته
- **نظریه‌ی تابش پلانک:** $E = nhf$

۱۹۵
- **فوتوالکتریک :** جدا شدن الکترون از سطح یک فلز توسط تاباندن نور بر آن.
- **ولتاژ متوقف‌کننده :** به ازای یک ولتاژ $-V_.$ جریان صفر می‌شود.
- **نارسایی فیزیک کلاسیک در توجیه پدیده‌ی فوتوالکتریک** — از نظر انرژی / از نظر بسامد
- **میدان ترمزی**

۱۹۶
- **نظریه‌ی اینشتین و توجیه ذره‌ای اثر فوتوالکتریک :** یک فوتون توسط الکترون جذب می‌شود و انرژی خود را به الکترون می‌دهد.
- **تابع کار فلز:** $f_. = \frac{w_.}{h}$: حداقل کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از فلز
- **بسامد قطع**
- **طول موج قطع:** $\lambda_. = \frac{c}{f_.}$
- **بررسی نموداری ولتاژ قطع نسبت به بسامد** $V_. = (\frac{h}{e})f - \frac{w_.}{e}$

۱۹۷
- **طیف اتمی**
  - گسیلی
    - **پیوسته:** جامدها یا مایع‌های ملتهب
    - **گسسته:** بخار گازهای رقیق
  - جذبی
    - **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**

۱۹۸ **رابطه‌ی ریدبرگ ـ بالمر** $\frac{1}{\lambda} = R_H(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2})$

۱۹۹ **مدل‌های اتمی**
- **مدل اتمی تامسون:** کیک کشمشی
- **مدل اتمی رادرفورد:** بار مثبت در مرکز اتم به نام هسته جای گرفته
- **مدل اتمی بور**

۲۰۰ **تحلیل ریاضی مدل بور**

۲۰۱ **لیزر :** باریکه‌ی شدیدی از فوتون‌ها که همگی هم‌جهت، هم‌فاز و هم‌انرژی هستند.

مواد رسانا: الکترون آزاد دارند، $\rho = ۱/۶ \times ۱۰^{-۸} \Omega m$ مقاومت ویژه

مواد نارسانا: الکترون آزاد ندارند، $\rho \simeq ۱۰^{۱۴} \Omega m$ مقاومت ویژه

مواد نیمرسانا: $\rho \simeq ۱۰۰ \Omega m$ تا $۱۰۰۰ \Omega m$ مقاومت ویژه

۲۰۲ نظریه‌ی نواری — ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

انواع نوارهای انرژی:
۱. پُر
۲. بخشی پُر
۳. بخشی خالی

گذار الکترون:
- گذار درون نواری
- گذار بین نواری

۲۰۳ رسانش الکتریکی در مدل ساختار نواری — ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۱. رسانا
۲. نارسانا
۳. نیمرسانا ← ویژگی نیمرساناها

حفره: جای خالی الکترونی که به نوار رسانش رفته است را حفره می‌گویند.

۲۰۴ — ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

آلایش نیمرساناها:
- نیمرسانای ذاتی
- نیمرسانای غیرذاتی

انواع نیمرساناها:
- نیمرسانای نوع n: الکترون آزاد دارند.
- نیمرسانای نوع P: حفره‌ی آزاد دارند.

۲۰۵ — ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

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

۲۰۶ — ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

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

۲۰۷

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

۲۰۸

- پایستگی جرم و انرژی: $E = mc^۲$
- انرژی بستگی هسته: $B = \Delta MC^۲ = (ZM_p + NM_n - M_X)C^۲$
- ترازهای انرژی هسته

۲۰۹

- پرتوزایی (رادیواکتیویته)
- 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.

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

۲۱۱ **شکافت هسته‌ای:** ${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}u \rightarrow {}^{236}_{92}U^{*} \rightarrow {}^{144}_{56}Ba + {}^{89}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n$

غنی‌سازی اورانیم: بالا بردن درجه‌ی خلوص اورانیم ۲۳۵