



فصل ۴ فیزیک ۱

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: چشمهد نور نقطه ای

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

نیم سایه: چشمهد نور گسترد

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

كسوف (خورشید گرفتگی): حالتی که ماه بین خورشید و زمین است.

آینه‌ی تخت [مشخصات تصویر — مجازی، مستقیم، هم اندازه، وارون جانبه]

آینه‌ی مقعر حالت اول: جسم در فاصله‌ی کانونی \rightarrow تصویر در پشت آینه، مجازی، بزرگتر، مستقیم

آینه‌ی مقعر حالت دوم: جسم روی کانون \rightarrow تصویر در بینیان، حقیقی، بزرگتر، وارونه

آینه‌ی مقعر حالت سوم: جسم بین F و C \rightarrow تصویر خارج از C، حقیقی، بزرگتر، وارونه

آینه‌ی مقعر حالت چهارم: جسم روی مرکز \rightarrow تصویر روی C، حقیقی، هم اندازه، وارونه

آینه‌ی مقعر حالت پنجم: جسم خارج از C \rightarrow تصویر بین F و C، حقیقی، کوچکتر، وارونه

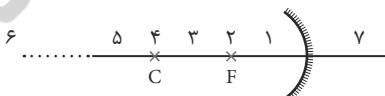
آینه‌ی مقعر حالت ششم: جسم در بینیان \rightarrow تصویر روی کانون، حقیقی، کوچکتر، وارونه

آینه‌ی محدب: جسم هر جا که باشد \rightarrow تصویر در فاصله‌ی کانونی، مجازی، کوچکتر، مستقیم

بزرگ نمایی: نسبت طول تصویر به طول جسم می‌باشد.

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

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

شکست نور: هرگاه نور از محیط وارد محیط دیگر شود.

ضریب شکست: نسبت سرعت نور در خلاء به سرعت نور در محیط شفاف

$$\frac{v_1}{v_r} = \frac{n_r}{n_1}$$

۱۲- ۱- پرتوها در یک صفحه اند.

۱۳- قانون شکست نور
۲- رابطه ای استنل دکارت

۱۴- عمق ظاهری و واقعی (۱): از محیط رقیق به غلیظ نگاه کنیم جسم را نزدیک‌تر می‌بینیم.

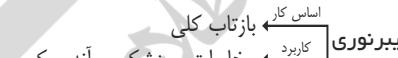
$$\frac{\text{عمق ظاهری}}{\text{عمق واقعی}} = \frac{n_1}{n_2}$$

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

۱۶- زاویه‌ی تابش: تحت زاویه‌ی تابش معینی از محیط غلیظ به رقیق نور روی مرز دو محیط شکسته می‌شود.

$$\sin(\hat{c}) = \frac{1}{n}$$

بازتاب کلی: هرگاه زاویه‌ی تابش از زاویه‌ی حد بزرگ‌تر شود نور در همان محیط غلیظ بازتاب می‌شود.



۱۷- سراب: علت آن بازتاب کلی در لایه‌های نزدیک به سطح زمین است.

۱۸- منشور: تیغه‌ایی شفاف. $\hat{A} = \hat{i} + \hat{i}'$ $\hat{D} = \hat{i} + \hat{r}'$ $\hat{A} = \hat{r} + \hat{r}'$ زاویه‌ی رأس

۱۹- پاشیدگی: قرمz < n > نارنجی < n > زرد < n > سبز < n > آبی < n > نیلی < n > بنفش

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 می‌نهایت، حقیقی، بزرگتر، وارونه

۲۲- عدسی همگرا: حالت ۳: جسم بین F و ۲F ← تصویر پشت طرف دیگر عدسی، حقیقی، بزرگتر، وارونه

۲۳- عدسی همگرا: حالت ۴: جسم روی ۲F ← تصویر روی F، حقیقی، همان‌ندازه، 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 می‌نهایت ← 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.

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

$$D = \frac{1}{f}$$

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

۳۰- دوربین نجومی (تلسکوپ): از دو عدسی هم‌گرایی یا واگرایی در عدسی‌ها می‌باشد.

۳۱- تقریباً برابر مجموع دو فاصله‌ی کانونی عدسی‌ها

$$L = f_1 + f_2$$

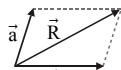
۳۲- تصویر نهایی: معکوس، مجازی، کوچکتر



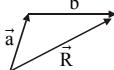
بردار

فصل ۱ فیزیک ۲

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



متوازی الاضلاع:



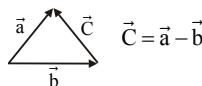
مثلث:

روش هندسی

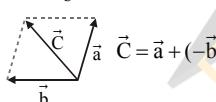
۳۱ جمع بردارها

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

فرمول:



روش اول:



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

روش هندسی

۳۲ تفاضل بردارها

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

فرمول:

پیشوندهای ریاضی

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



کار و انرژی

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

کار: حاصلضرب نیرو در جایجایی در $\cos\alpha$ زوایه‌ی بین آن‌ها

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

$$\text{قضیه‌ی کار و انرژی: } \sum W = \Delta K = \frac{1}{2}m(V_f^2 - V_i^2) \quad \text{۳۴}$$

کار وزن جسم گسترد़ه: مرکز نقل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کار نیروی وزن کار وزن در مسیر دایره‌ای: باید تغییرات ارتفاع Δh بر حسب شاع بدهست آوریم.

انرژی پتانسیل گرانشی: $U = mgh$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 \quad \text{انرژی جنبشی:}$$

نیروهای پایستار: نیروهایی که به مسیر بستگی ندارند.

نیروهای ناپایستار: مانند اصطکاک و مقاومت هوا

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

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

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

$$Ra = \frac{W_{out}}{W_{in}} = \frac{P_{out}}{P_{in}} \quad \text{بازده یا کارایی:} \quad \text{۳۹}$$



ویژگی‌های ماده

فصل ۵ فیزیک ۲

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

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

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \dots \quad ۴۲$$

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

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

$$P = \frac{mg}{A} \quad ۴۵$$

۴۶ فشار مایع ها: $P = \rho gh + P_0$

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

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

۴۹ جوسنچ: توریچلی داشمند ایتالیایی نشان داد لوله‌ی وارون جیوه در ظرف جیوه در کنار دریا ارتفاعی برابر 76cm 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.



گرمایی و قانون گازها

فصل ۶ فیزیک ۲

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

دما: معیاری برای سنجش گرمی یا سردی اجسام

دماسنجد الکلی: 79°C تا 115°C

دماسنجد جیوه‌ایی: 357°C تا 39°C

دماسنجد ترموکوپی: دقت اندازه‌گیری 0.01°C است، و تا دمای 150°C را اندازه‌گیری می‌کند.

تباحی گرمایی: هم دمایی برای دو جسم کنار هم

ظرفیت گرمایی ویژه: مقدار گرمایی که به واحد جرم جسم می‌دهند و دمایش یک درجه سانتی‌گراد بالا می‌رود.

گرمای نهان ذوب: $Q = ml_F$

گرمای نهان تبخر: $Q = ml_V$

انواع تغییر حالت ماده

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots} \quad \text{دمای تعادل} \quad ۵۴$$

وجود ناخالصی: باعث کاهش نقطه‌ی انجماد و افزایش نقطه‌ی جوش می‌شود.

افزایش فشار: باعث کاهش نقطه‌ی انجماد و افزایش نقطه‌ی جوش می‌شود.

$$Q = \frac{KAt\Delta\theta}{L} \quad \text{انتقال گرمایی: ۱. همرفت, ۲. تابش, ۳. رسانش} \quad ۵۶$$

انبساط غیرعادی آب: آب تا 4°C غیرعادی می‌باشد.

ترموستات (دما پا) $\xleftarrow[\text{اسس کار}]{}$ تفاوت در انبساط طولی

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \quad \text{۱. انبساط طولی}$$

$$\Delta A = A_0 (2\alpha) \Delta \theta \quad \text{۲. انبساط سطحی} \quad ۵۸$$

$$\Delta V = V_0 (3\alpha) \Delta \theta \quad \text{۳. انبساط حجمی}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \text{قانون گازها:} \quad ۵۹$$



ترمودینامیک (ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی)

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

$$PV = nRT \quad (R = ۸ / ۳ \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}) \quad ۶۰$$

$$\text{He , Ar} \quad U = \frac{۳}{۲} nRT \quad \text{تک اتمی، مانند:}$$

$$\text{O}_۲ , \text{H}_۲ \quad U = \frac{۵}{۲} nRT \quad \text{دو اتمی، مانند:} \quad ۶۱$$

$$\text{Co}_۲ , \text{NH}_۳ \quad U = \frac{۷}{۲} nRT \quad \text{چند اتمی، مانند:} \quad ۶۲$$

$$\Delta U = W + Q \quad ۶۲$$

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

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

$$\Delta T = \dots \rightarrow \Delta U = \dots \quad ۶۵ \quad \text{فرآیند هم دما:}$$

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

ساعتگرد: کار محیط روی دستگاه منفی است.

چرخه پاد ساعتگرد: کار محیط روی دستگاه مثبت است.

$$Q_H = |W| + |Q_C| \quad \eta = \frac{|W|}{Q_H} \quad \text{بازده و} \quad ۶۶ \quad \text{ماشین گرمایی:}$$

$$|Q_H| = W + Q_C \quad K = \frac{Q_C}{W} \quad \text{ضریب عملکرد و} \quad ۶۷ \quad \text{یخچال:}$$

$$|Q_C| \neq \dots, \quad Q_H > |W|, \quad \eta < ۱ \quad ۶۸ \quad \text{بیان ماشین گرمایی:}$$

قانون دوم ترمودینامیک [بیان یخچال: انتقال گرما از جسم سرد به جسم گرم خودبهخودی نیست.]



الفیزیک ۳ الکتریسیتی ساکن

فصل ۲ فیزیک ۳

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

جسم رسانا: الکترون آزاد دارد.

جسم نارسانا: الکترون در قید هسته داردند. (کولن $16 \times 10^{-19} = 1/6 \times 10^{-19}$ بار الکترون)

پایستگی بار الکتریکی: بار الکتریکی به وجود نمی آید و از بین نمی رود.

الکتروسکوپ: تعیین وجود بار، نوع بار، رسانایی و مقدار بار

تماس: بار همان ایجاد می کند.

باردار کردن اجسام

القا: بار غیر همان ایجاد می کند.

مالش: شیشه مثبت - پلاستیک منفی

$$\text{قانون کولن: } F = \frac{kq_1 q_2}{r^2}$$

نیروی وارد بر بار الکتریکی: $\vec{F} = \vec{E} \cdot q$

$$\text{میدان حاصل از یک ذره ی باردار: } \vec{E} = \frac{kq}{r^2}$$

$$|\vec{E}_T| = \sqrt{|\vec{E}_1|^2 + |\vec{E}_2|^2 + 2|E_1||E_2| \cos\alpha}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad \text{دو بار همان}$$

میدان الکتریکی بین دو بار

دو بار غیر همان

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

$$V = \frac{U}{q}$$

تغییر انرژی پتانسیل

$$C = k\epsilon \frac{A}{d} \quad \text{خازن} \quad C = \frac{q}{V}$$

میدان الکتریکی یکنواخت خازن

نیروی وارد بر بار آزمون در بین دو صفحه خازن: $F = E \cdot q$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad \text{خازن های سری}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \quad \text{خازن های موازی}$$

تغییر مشخصات ساختمانی یک خازن پرشده

$$V_T = V_1 + V_r + \dots \quad q_{T-1} = q_r = \dots = \frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \dots + \frac{1}{C_r} \quad \text{خازن های سری:}$$

$$V_T = V_1 = V_r = \dots \quad q_{T-1} + q_r + \dots = C_T = C_1 + C_r + \dots \quad \text{خازن های موازی:}$$

$$V = \frac{q_1 + q_r}{C_1 + C_r} \quad \text{هم نام:}$$

$$V = \frac{q_1 - q_r}{C_1 + C_r} \quad \text{ناهم نام:}$$

فرو شکست: خازن بیش از اندازه شارژ شود که موجب سوتنه شدن آن می شود.

خازن های مسطح با چند دی الکتریک

پل و تستون

اتصال کوتاه



فصل ۳ فیزیک ۳ جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۶ / تجربی: ۳

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

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{مقاومت: ۸۸}$$

کشیدن یک سیم و تاثیر آن روی مقاومت

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

$$R = \overline{ab} \times 10^{-n} \quad \text{تعیین اندازه مقاومت از رنگ های حلقه: ۸۹}$$

انرژی الکتریکی مصرف شده در یک مقاومت الکتریکی در مدت زمان: t : ۹۰

$$U = RI^2 t \quad \text{سری: ۹۰}$$

توان الکتریکی مصرف شده در یک مقاومت: $P = \frac{U}{t}$ ۹۱

$$\epsilon = \frac{U}{q} \quad \text{نیروی حرکه مولد: ۹۱}$$

مدار تک حلقه

اختلاف پتانسیل دو سر مولد: $V_{AB} = \epsilon - Ir$ ۹۲

$$I = \frac{\sum \epsilon}{\sum R + \sum r} \quad \text{حل مدار تک حلقه: ۹۲}$$

نکات توان و انرژی تولیدی ۹۳

$V_T = V_1 + V_2 + \dots$ و $I_T = I_1 = I_2 = \dots$ و سری: ۹۴

$V_T = V_1 = V_2 = \dots$ و $I_T = I_1 + I_2 + \dots$ و $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$ موادی: ۹۴

آمپرسنج \leftarrow در مدار سری بسته می شود.

ولت سنج \leftarrow در مدار موادی بسته می شود.

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

$I = \frac{V}{R}$ خازن سری: $\epsilon = V_{خازن}$ و ۹۷

اتصال مقاومت و خازن در مدار خازن موادی: $IR = V_{خازن}$ ۹۷

مقاآمتی که با خازن موادی است

قانون شدت جریان ها: مجموع جریان هایی که به هر گره می رساند برابر مجموع جریان هایی که از آن خارج می شود.

قانون های کیرشاف ۹۸

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



مغناطیس

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

میدان مغناطیسی [۹۹] اطراف آهن را
خاصیت مغناطیسی

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

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

۱۰۰

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

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

۱۰۱

میدان مغناطیسی اطراف سیم راست $\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r}$

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

۱۰۲

میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم موازی [جریان‌های هم‌سو: یکدیگر را جذب می‌کنند.]

[جریان‌های ناهم‌سو: یکدیگر را دفع می‌کنند.]

۱۰۳

نیروی وارد بر دو سیم موازی

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

قانون دست راست

سیم‌لوه: $\vec{B} = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} I$

۱۰۴

نرم: آهن، کبالت و نیکل خالص

فرو مغناطیسی [سخت: فولاد (آهن + ۲٪ کربن)]

مواد مغناطیسی

پارامغناطیس: منگنز، آلومینیم، پلاتین، فلزات قلیایی، قلیایی خاکی، اکسیژن و اکسید ازت

۱۰۵

۱۰۶



القای الکترومغناطیسی

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

$$\text{شار مغناطیسی: } \varphi = AB\cos\theta \quad ۱۰۷$$

$$\epsilon = -N \frac{d\varphi}{dt} \quad \left[\begin{array}{l} \text{لحظه‌ای} \\ \text{قانون القای الکترومغناطیسی فارادی} \end{array} \right] \quad ۱۰۸$$

$$\bar{\epsilon} = -N \cdot \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \quad \left[\begin{array}{l} \text{متوسط} \\ \text{قانون لنز: جهت جریان القای طوری است که آثار مغناطیسی ناشی از آن با عامل به وجود آورنده‌ی جریان القای} \\ \text{یعنی تغییر شار مغناطیسی، مخالفت می‌کند.} \end{array} \right] \quad ۱۰۹$$

$$\vec{\epsilon} = \vec{V}BL \sin\alpha \quad \left[\begin{array}{l} \text{حرکت سیم رسانا در میدان مغناطیسی} \\ \alpha \end{array} \right] \quad ۱۱۰$$

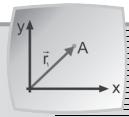
$$\epsilon = -L \frac{dI}{dt} \quad \left[\begin{array}{l} \text{لحظه‌ای} \\ \text{نبروی حرکه‌ی خودالقای} \end{array} \right] \quad ۱۱۱$$

$$\bar{\epsilon} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \left[\begin{array}{l} \text{متوسط} \\ \text{ضریب خودالقای} \end{array} \right] \quad ۱۱۲$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad \left[\begin{array}{l} \text{انرژی ذخیره شده در القاگر} \\ L' \end{array} \right] \quad ۱۱۳$$

$$\begin{aligned} I &= -\frac{N}{R} \frac{d\varphi}{dt} \quad \left[\begin{array}{l} \text{لحظه‌ای} \\ \text{جریان القای} \end{array} \right] \quad ۱۱۴ \\ \bar{I} &= -\frac{N}{R} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \end{aligned}$$

$$\varphi = \varphi_m \cos\omega t \quad \text{و} \quad \epsilon = \epsilon_m \sin\omega t \quad \text{و} \quad I = I_m \sin\omega t \quad \left[\begin{array}{l} \text{جریان متناوب} \\ ۱۱۵ \end{array} \right]$$



حکمت‌شناسی در دو بعد

فصل ۱ پیش از

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

بردار مکان

۱۱۶ مفاهیم کلی حرکت
مسافت طی شده و جابجایی
معادله‌ی حرکت

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

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \quad ۱۱۸ \text{ سرعت لحظه‌ایی}$$

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \quad ۱۱۹ \text{ شتاب متوسط}$$

$$a_x = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t} \rightarrow \quad ۱۲۰ \text{ شتاب لحظه‌ایی}$$

۱۲۱ نمودار «مکان - زمان»: شبیه خط بیانگر سرعت است.

۱۲۲ نمودار «سرعت - زمان»: سطح زیر نمودار بیانگر Δx است.

۱۲۳ نمودار «شتاب - زمان»: شبیه خط بیانگر شتاب است.

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

۱۲۵ حرکت یکنواخت بر خط راست: $x = vt + x_0$

۱۲۶ بررسی نمودارهای $(a-t)$, $(v-t)$, $(x-t)$

$$\vec{v}_{BA} = \vec{v}_B - \vec{v}_A \quad ۱۲۷ \text{ سرعت نسبی:}$$

$$\vec{a}_{BA} = \vec{a}_B - \vec{a}_A \quad ۱۲۸ \text{ شتاب نسبی:}$$

۱۲۹ حرکت جسم متحرک درون سیستم متحرک

۱۳۰ حرکت با شتاب ثابت روی خط راست: $V = at + V_0$

$$\Delta x = \frac{V + V_0}{2} \cdot \Delta t \quad ۱۳۱ \text{ نمودارهای «مکان - زمان» در حرکت شتابدار}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + V_0 t \quad ۱۳۲ \text{ و } V^2 - V_0^2 = 2a \Delta x$$

$$t = \left| \frac{-V_0}{a} \right| \quad ۱۳۳ \text{ زمان توقف}$$

$$\Delta x = \frac{|-V_0|}{2a} \quad ۱۳۴ \text{ جابجایی توقف}$$

$$\Delta x_n = \frac{1}{2} a(2n-1) + V_0 \quad ۱۳۵ \text{ جابجایی متحرک در ثانیه‌ی } n : \Delta x_n = \frac{1}{2} a(2n-1)t^2 + V_0 t$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a(t^2 - t_0^2) + V_0 t \quad ۱۳۶ \text{ جابجایی در } t \text{ ثانیه‌ی } n \text{ ام حرکت}$$

۱۳۷ سقوط آزاد

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

- ۱۳۱ نکته‌ی اوج: زمان رسیدن به اوج: $t = \frac{V_i}{g}$ ارتفاع اوج: $H = \frac{V_i^2}{2g}$ زمان کل رفت و برگشت: $t = \frac{2V_i}{g}$
- ۱۳۲ بررسی حرکت در راستای قائم
- ۱۳۳ حرکت در دو بعد (حرکت در صفحه) $\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j}$
- ۱۳۴ شتاب متوسط و لحظه‌ای در دو بعد
- ۱۳۵ حرکت پرتابی $\begin{cases} x = V_i t \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_i t \sin \alpha \end{cases}$
- ۱۳۶ مختصات نقطه‌ی اوج
برد پرتابه: $R = \frac{V_i^2 \sin 2\alpha}{g}$, ارتفاع اوج: $H = \frac{V_i^2 \sin^2 \alpha}{2g}$
- ۱۳۷ پرتاب افقی
- ۱۳۸ پرتاب زیر سطح افق \leftrightarrow در معادله‌های حرکت پرتابی α را به $\alpha - \pi$ تبدیل می‌کنیم.



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

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

$$\text{قانون دوم نیوتون: } F = ma \quad [139] \quad \text{نیرو}$$

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

نیروی گرانشی

نیروی الکترومغناطیسی

نیروها

نیروی قوی هسته‌ای

نیروی ضعیف هسته‌ای

نیروی کشش تخلیه

نیروی معمودی تکیه گاه

$$F = K\Delta x \quad [141] \quad \text{نیروی کشسانی فنر}$$

سری

به هم بستن فنرها

موازی

$$f = \mu N \quad [142] \quad \text{نیروی اصطکاک}$$

کاربرد قانون‌های نیوتون

حرکت در راستای قائم \leftarrow کشش کابل آسانسور

تعادل

$$a = \frac{(m_1 - m_2)g}{m_1 + m_2}, \quad T = \frac{2m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} \quad [143] \quad \text{ماشین آتوود}$$

سطح شیبدار

دینامیک حرکت اجسام در دو بعد

تکانه (اندازه‌ی حرکت)

$$\vec{P} = m\vec{V} \quad [144] \quad \text{ضرربه}$$

 $\vec{I} = \vec{F}.t$

جسمی با سرعت اولیه روی سطح شیبدار

$$x = r\cos\theta \quad [145] \quad \text{مکان زاویه‌ای}$$

$$y = r\sin\theta \quad [146] \quad \text{حرکت دایره‌ای}$$

$$\Omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad [147] \quad \text{سرعت زاویه‌ای}$$

دوره: مدت زمانی که ذره یکبار نوسان می‌کند.

بسامد: تعداد دوره‌های یک ذره در مدت یک ثانیه.

سرعت خطی و شتاب در حرکت دایره‌ای

دینامیک حرکت دایره‌ای یکنواخت

$$V_{max} = \sqrt{\mu_s R g} \quad [148] \quad \text{حرکت روی مسیر دایره‌ای تخت}$$

$$\tan \alpha = \frac{V^2}{Rg} \quad [149] \quad \text{حرکت سر پیچ جاده با شیب عرضی}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L \cos \alpha}{g}} \quad [150] \quad \text{آونگ مخروطی}$$

حرکت دایره‌ای قائم

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad [151] \quad \text{گرانش}$$

قانون گرانش نیوتون

حرکت سیارات و ماهواره‌ها

جدا شدن از سطح



حرکت نوسانی

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

دوره و بسامد

نوسان کامل

حرکت نوسانی ساده
ویژگی های حرکت نوسانی ساده

نیروی بازگرداننده

۱۶۱

معادله ای حرکت هماهنگ ساده (۱۶۲)

نمودار «چابجایی - زمان» نوسانگر هماهنگ ساده (۱۶۳)

سرعت در حرکت هماهنگ ساده (۱۶۴)

$V = A\omega \cos(\omega t + \phi_0)$ (۱۶۴)

اشاره در حرکت هماهنگ ساده (۱۶۵)

$a = -A\omega^2 \sin(\omega t + \phi_0)$ (۱۶۵)

انرژی در حرکت هماهنگ ساده (۱۶۶)

$E = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$ (۱۶۶)

نوسان وزنه در راستای قائم (۱۶۷)

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

آونگ ساده (۱۶۸)

نوسان میرا: نوسانگری که دامنه‌ی آن به علت نیروی اصطکاک به تدریج کاهش یافته و سپس باشد.

تشدید: نوسانگری که با اعمال نیرویی هم بسامد دامنه‌ی نوسان آن بدون کاهش ادامه یابد.

نیزه اول اینجا نسلی داشتگاهی



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: آشفتگی محیط

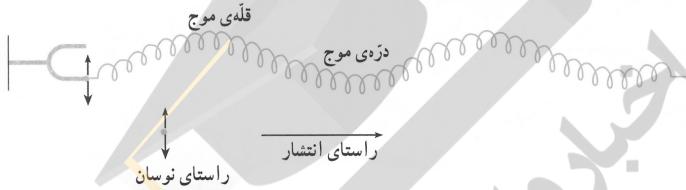
$$\text{سرعت انتشار موج: } V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ جرم واحد طول) }$$

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.

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



موجهای مکانیکی ۳

فصل ۱ پیش

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

انتشار موج در دو یا سه بعد

جبهه‌ی موج: مکان هندسی نقطه‌هایی از محیط که در آن نقطه‌ها تابع موج دارای فاز یکسان است.

$$\text{انرژی موج} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \pi^2 m f^2 A^2$$

از مانع نرم: تقارن نسبت به نقطه‌ی O (تقارن نسبت به محورهای x و y به طور همزمان)

بازتاب موج از مانع سخت: تقارن نسبت به محور y ها

تدخیل سازنده: هم فاز تداخل کنند.

بر هم نهی موج ها تداخل ویرانگر: در فاز مقابل تداخل کنند.

موج‌های ایستاده: از بر هم نهی دو موج با دامنه و بسامد یکسان به وجود می‌آید.

$$L = n \frac{\lambda_n}{2}, \quad f_n = \frac{nV}{2L}$$

$$\begin{cases} L = (2n-1) \frac{\lambda_{(2n-1)}}{4} \\ f_{(2n-1)} = \frac{(2n-1)V}{4L} \end{cases}$$

تار مرتعش دو سر باز: روابط آن همانند تار مرتعش دو سر بسته است.

$$\delta = 2n \frac{\lambda}{2} \quad \text{هم فاز:}$$

$$\delta = (2m-1) \frac{\lambda}{2} \quad \text{غیر هم فاز:}$$

موج صوتی ۱

$$V = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$$

سرعت انتشار صوت در گازها

ضریب اتمیسیته گاز

موج صوتی ۲ → سرعت انتشار صوت در هوا:

$$L = (2n-1) \frac{\lambda}{4}, \quad f_{(2n-1)} = (2n-1) \frac{V}{4L}$$

$$L = n \frac{\lambda}{2}, \quad f_n = n \frac{V}{2L}$$

شدت صوت: $I = \frac{P}{A}$

استانیه شناسی

حساسیت گوش انسان

$$I_s = 1 \cdot 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

$$I_s = 1 \frac{W}{m^2}$$

تراز شدت صوت: $\beta = \log \frac{I}{I_s}$ و $\beta = 10 \log \frac{I}{I_s}$

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

طول موج واقعی

اثر دو پلر طول موج ظاهري

$$\frac{f_o}{f_s} = \frac{\vec{V} - \vec{V}_o}{\vec{V} - \vec{V}_s}$$

ویرهه‌ی رشته‌ی ریاضی

ویرهه‌ی رشته‌ی ریاضی

موج های الکترومغناطیسی

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: ۱

$$\frac{dB}{dt} \neq 0 \Rightarrow E \neq 0$$

$$\frac{dE}{dt} \neq 0 \Rightarrow B \neq 0$$

قانون فارادی . نظریه‌ی ماسکول .

موج های الکترومغناطیسی
و پیگی موج های الکترومغناطیسی

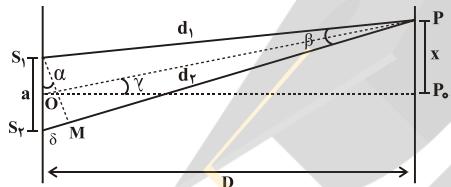
۱۸۷

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$$

موج های الکترومغناطیسی ↔ طیف نور

۱۸۸

۱۸۹ نحوه‌ی تولید، آشکارسازی و کاربرد طیف موج های الکترومغناطیسی



$$\lambda = \frac{ax}{nD}$$

۱۹۰ آزمایش یانگ ۱ :

۱۹۱ آزمایش یانگ ۲ : نور خاصیت موجی دارد.



اشنایی با فیزیک اتم

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

تابش گرمایی: گسیل موج‌های الکترومغناطیسی از سطح جسم‌ها است.

$$\text{ضریب جذب: } a_\lambda = \frac{E_a}{E_i}$$

۱۹۲

جسم سیاه: $a_\lambda = 1$: بهترین گسیلنده و بهترین جذب‌کننده است.

شدت تابش: $R = \frac{E}{At}$: مقدار کل انرژی موج الکترومغناطیسی که در بازه زمانی ۱ ثانیه از واحد سطح آن جسم گسیل می‌شود.

۱۹۳

تابندگی: $\frac{dR}{d\lambda} = 0$ مقدار انرژی موج‌های الکترومغناطیسی با طول موج‌های بین λ و $\lambda + \Delta\lambda$ که در واحد زمان از واحد سطح جسم گسیل می‌شود.

۱۹۴

نمودار تابندگی جسم بر حسب طول موج

ناتوانی فیزیک کلاسیک در تابندگی

کمیت کواتنومی: کمیت‌های گسسته

نظریه‌ی تابش پلانک: $E = nhf$

۱۹۵

فوتوالکتریک: جدا شدن الکترون از سطح یک فلز توسط تاباندن نور بر آن.

ولتاژ متوقف کننده: به ازای یک ولتاژ V - جریان صفر می‌شود.

۱۹۶

تارسایی فیزیک کلاسیک در توجیه پدیده فوتوالکتریک از نظر بسامد

میدان ترمیزی

نظریه‌ی اینشتین و توجیه ذره ای 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.

۱۹۷

بسامد قطع

طول موج قطع: $\lambda = \frac{c}{f}$

بررسی نموداری ولتاژ قطع نسبت به بسامد

گسیلی [گسسته: چامدها یا مایع‌های ملتهد

طیف اتمی

چسبی [گسسته: بخار گازهای رقیق

چسبی [گسسته: عبور نور از داخل مایع

۱۹۸

خطوط فرانهوفر: خطاهای تاریکی که در طیف نور خورشید است.

طیف نمایی: تهییه و بررسی طیف‌های گسیلی و چسبی

ناتوانی فیزیک کلاسیک

رابطه‌ی رید برگ - بالمر: $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$

۱۹۹

مدل اتمی تامسون: کیک کشمکشی

مدل های اتمی مدل اتمی رادرفورد: بار مشت در مرکز اتم به نام هسته جای گرفته

مدل اتمی بور

تحلیل ریاضی مدل بور

۲۰۰

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

۲۰۱



فصل ۴ پیش ۲ اشنایی با فیزیک جالت جامد و ساختار هسته

تعداد تست در کنکور سراسری ریاضی: ۳ / تجربی: ۱

مواد رسانا: الکترون آزاد دارند. $\rho = 1/6 \times 10^{-8} \Omega m$ مقاومت ویژه

مواد نارسانا: الکترون آزاد ندارند. $\rho = 10^4 \Omega m$ مقاومت ویژه

مواد نیمرسانا: $\rho \approx 1000 \Omega m$ مقاومت ویژه

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۲

نظریه‌ی نواری

- ۱. پُر
- ۲. بخشی پُر
- ۳. بخشی خالی

گذار درون نواری

گذار بین نواری

۱. رسانا

۲. نارسانا

رسانش الکتریکی در مدل ساختار نواری

۳. نیمرسانا \leftarrow ویژگی نیمرساناها

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۳

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

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۴

نیمرسانای ذاتی

نیمرسانای غیرذاتی

نیمرسانای نوع n : الکترون آزاد دارند.

انواع نیمرساناها

نیمرسانای نوع P : حفره‌ی آزاد دارند.

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۵

پیوندگاه $n-p$

دیدو: نوعی یکسوکننده‌ی حریان است.

تحایه‌ی تهی

پیش ولت موافق

پیش ولت مخالف

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۶

فیلتراتی که در دماهای پایین ابر رسانا می‌شوند. مانند نقره که در $K=20$ و قلع در $K=40$ ابر رسانا

می‌شوند. ابر رساناها

ارتعاش اتمی

عوامل مقاومت در مقابل حرکت الکترون‌ها

بی‌نظمی اتم‌ها

A عدد جرمی (نوكلئون)

A = Z + N عدد اتمی (Z):

ابیزوتوب: اتم‌هایی که عدد اتمی یکسانی دارند.

نیزیو هسته‌ای قوی

پایداری هسته‌ها

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۷

پایستگی جرم و انرژی:

$$B = \Delta MC^2 = (ZM_p + NM_n - M_x)C^2$$

انرژی بستگی هسته:

ترازهای انرژی هسته

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۸

پایستگی (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 هسته‌انرژی از دست می‌دهد.

۲۰۹

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

شکافت هسته ای: $^{235}_{92} n + ^{235}_{92} u \rightarrow ^{236}_{92} U^* \rightarrow ^{144}_{56} Ba + ^{89}_{36} Kr$ ۲۱۱
غنى سازی اورانیم: بالا بردن درجه خلوص اورانیم ۲۳۵

