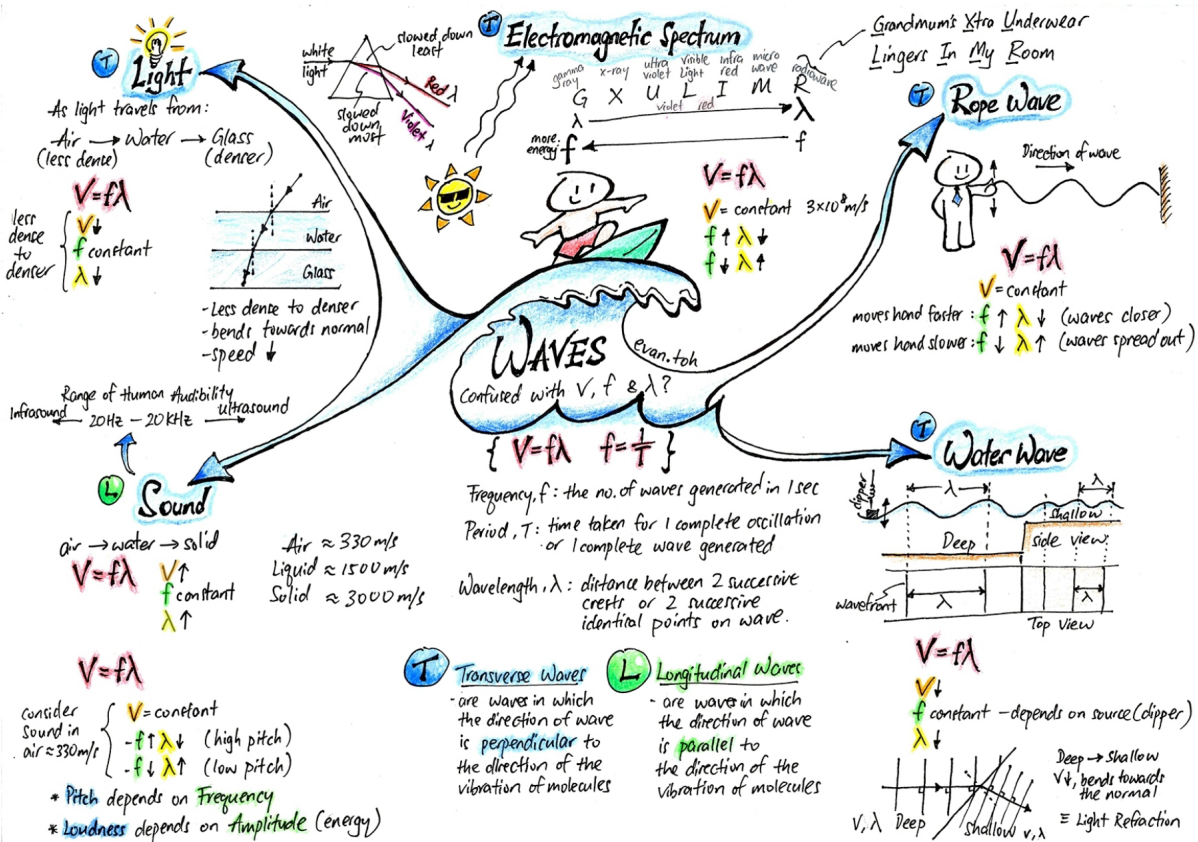




تعاریف فیزیک دوازدهم تجربی

کتاب آموزشی پیشرو

گردآورنده: احمد مصلائی



تعاریف

فصل اول: حرکت بر خط راست

مسافت: طول مسیر طی شده

جابه‌جایی: برداری که مکان اولیه را به مکان ثانویه وصل می‌کند.

تندی متوسط: نسبت مسافت به زمان طی مسافت

سرعت متوسط: نسبت جابه‌جایی به زمان جابه‌جایی

مبدأ مکان: برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند.

شتاب متوسط: نسبت تغییر سرعت به زمان این تغییر.

حرکت با سرعت ثابت: حرکتی که در آن اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است.

حرکت با شتاب ثابت: حرکتی که در آن شتاب متحرک در لحظه‌های مختلف یکسان است.

فصل دوم: دینامیک

نیرو: حاصل برهم‌کنش یا اثر متقابل دو جسم بر یکدیگر

قانون اول نیوتون: یک جسم حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آنکه نیروی خالصی (غیر صفر) به آن وارد شود.

لختی: تمایل اجسام به حفظ وضعیت حرکتی خود در هنگامی که نیروی خالص وارد بر آن‌ها صفر است.

قانون دوم نیوتون: هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می‌گیرد که این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم هم‌جهت و با آن نسبت مستقیم دارد و با جرم جسم نسبت وارون دارد.

قانون سوم نیوتون: هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه و هم‌راستا اما در خلاف جهت وارد می‌کند.

وزن: نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود.

نیروی مقاومت شاره: وقتی جسمی در یک شاره قرار دارد و نسبت به آن حرکت می‌کند از طرف شاره نیرویی در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند.

تندی حدی: وقتی نیروی مقاومت شاره و وزن جسم هم‌اندازه و نیروهای وارد بر جسم متوازن می‌شوند، جسم با تندی ثابتی به نام «تندی حدی» به حرکت خود ادامه می‌دهد.

نیروی عمودی سطح: نیروی عمودی سطح ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است و از طرف تکیه‌گاه در جهت عمود بر سطح تماس به جسم واقع در روی آن وارد می‌شود.

نیروی اصطکاک ایستایی پیشینه: نیروی اصطکاک وارد بر جسم در آستانه حرکت روی سطح

عوامل مؤثر در ضریب اصطکاک: جنس سطح تماس دو جسم، میزان صافی و زبری آن‌ها

نیروی کشسانی فنر: نیرویی که در هنگام تغییر طول فنر در آن ظاهر می‌شود.

تکانه: حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن.

فصل سوم: نوسان و موج

نوسان دوره‌ای: نوسان‌هایی که هر چرخه آن در دوره‌های دیگر دقیقاً تکرار می‌شود.

دوره تناوب: مدت زمان یک چرخه.

بسامد: تعداد نوسان‌ها (چرخه‌ها)ی انجام‌شده در هر ثانیه.

حرکت هماهنگ ساده: نوسان‌های سینوسی

دامنه حرکت: بیشینه فاصله نوسانگر از نقطه تعادل

نوسان نگار: وسیله‌ای برای ثبت نوسان‌ها

نوسان نگاشت: تصویر حاصل از نوسان نگار

بسامد طبیعی: بسامد یک نوسانگر بدون دخالت نیروی خارجی

نوسان واداشته: نوسان یک جسم با اعمال یک نیروی خارجی

تشدید (رزونانس): اگر بسامد نوسان‌های واداشته با بسامد طبیعی نوسانگر برابر شود، بیشترین انرژی به نوسانگر

منتقل و نوسانگر با بیشترین دامنه نوسان می‌کند و اصطلاحاً در وضعیت «تشدید» قرار می‌گیرد.

موج مکانیکی: اگر در ناحیه‌ای از محیط کشسان، ارتعاشی به وجود آید، ارتعاش‌های دیگری در محیط ایجاد می‌شود که

از مرکز ارتعاش دور می‌شوند و یک موج مکانیکی به وجود می‌آید.

موج عرضی: اجزای محیط در راستای عمود بر انتشار موج نوسان می‌کنند.

موج طولی: اجزای محیط در راستای انتشار موج نوسان می‌کنند.

جبهه موج: هر یک از برآمدگی‌ها (قله‌ها - ستیغ‌ها) یا فرورفتگی‌ها (دره‌ها - پاستیغ‌ها)ی ایجادشده در محیط.

دامنه موج: بیشینه فاصله یک ذره از مکان تعادل که همان فاصله قله یا دره نسبت به سطح آرام یا ساکن است.

دوره تناوب (موج): مدت زمانی که هر ذره محیط یک نوسان کامل انجام می‌دهد که برابر با زمانی است که چشمه

موج یک نوسان کامل انجام می‌دهد.

بسامد موج: تعداد نوسان‌های انجام‌شده توسط هر ذره محیط در یک ثانیه که برابر با بسامد چشمه موج نیز هست.

طول موج: ۱- فاصله بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور. ۲- مسافتی که موج در مدت دوره تناوب نوسان چشمه

طی می‌کند.

القای الکترومغناطیسی: ایجاد میدان الکتریکی به علت تغییر میدان مغناطیسی (کشف فاراده)

تئوری ماکسول: تغییر میدان الکتریکی باعث ایجاد میدان مغناطیسی می‌شود.

موج الکترومغناطیسی: هر تغییری در میدان‌های الکتریکی یا مغناطیسی باعث ایجاد میدان دیگر و انتشار آن در فضا

می‌شود. این امواج برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند.

آزمایش هرتز: هرتز نشان داد امواج رادیویی با تندی نور حرکت می‌کنند که این نشان‌دهنده طبیعت یکسان

امواج رادیویی و نور مرئی است.

صوت: یک موج طولی است که توسط جسمی مرتعش تولید می‌شود.

شدت صوت: آهنگ متوسط انرژی‌ای است که توسط موج به واحد سطح عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد.

تن موسیقی: صوت حاصل از حرکت هماهنگ ساده یک چشمه صوتی

دو ویژگی تن: ارتفاع و بلندی

ارتفاع: بسامدی که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

بلندی: شدتی که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

اثر دوپلر: تغییر بسامد صوت شنیداری در اثر حرکت چشمه صوت و شنونده نسبت به هم.

قانون بازتاب عمومی: زاویه‌های تابش و بازتابش برابرند.

شرط تمییز پرواک از صوت اصلی: تأخیر زمانی بین این دو صوت باید کم‌تر از $\frac{1}{18}$ باشد.

مکان‌یابی پرواک: روشی که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می‌کند.

کاربرد مکان‌یابی پرواک: ۱- جانورانی مثل خفاش و دلفین (امواج فراصوت)، ۲- تندی‌سنج شارش خون (امواج فراصوت)، ۳- سونار (امواج فراصوت)، ۴- سونوگرافی (امواج فراصوت)، ۵- رادار دوپلری (امواج الکترومغناطیسی)

کاربرد بازتاب از سطوح کاو: ۱- میکروفون سهموی (امواج صوتی)، ۲- لیتوتریپسی (امواج فراصوت)، ۳- آنتن بشقابی

(امواج الکترومغناطیسی)، ۴- اجاق خورشیدی (امواج الکترومغناطیسی)

انواع بازتاب نور: ۱- منظم (آینه‌ای)، ۲- نامنظم (پخشنده)

بازتاب آینه‌ای: بازتاب نور از سطوح صیقلی و هموار

بازتاب پخشنده: بازتاب نور از سطوح ناهموار

شکست موج: تغییر جهت انتشار موج در اثر تغییر محیط انتشار

مثال‌هایی از شکست امواج نوری: رنگین‌کمان، تصویر از پشت عینک، تصویر از پشت میکروسکوپ و دوربین

ضریب شکست: نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در محیط

پاشندگی نور: تجزیه نور مرکب به نورهای سازنده‌اش در اثر شکست نور

فصل چهارم: آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای

فیزیک کلاسیک: مجموعه قوانین و نظریه‌هایی از علم فیزیک که تقریباً تا پایان قرن ۱۹ تدوین شده است (شامل

مکانیک نیوتونی، ترمودینامیک، نظریه الکترومغناطیس ماکسول و ...)

فیزیک جدید: شامل نظریه‌ها و قوانینی از فیزیک که بعد از قرن نوزدهم مطرح شده و با مبانی فیزیک کلاسیک قابل

توجیه نبود (شامل نظریه نسبیت خاص: مطالعه پدیده‌ها در تندی‌های زیاد و قابل مقایسه با تندی نور، نظریه نسبیت

عام: مطالعه هندسه فضا - زمان و گرانش، نظریه کوانتومی: مطالعه پدیده‌ها در مقیاس‌های بسیار کوچک، مانند اتم‌ها

و ذرات سازنده آن‌ها و...)

اثر فوتوالکتریک: جدا شدن الکترون از سطح فلزی که در معرض تابش امواج الکترومغناطیسی قرار دارد.

فوتوالکترتون: الکترون‌های جداشده از سطح فلز در اثر فوتوالکتریک

پدیده فوتوالکتریک از دیدگاه فیزیک کلاسیک: نور، موجی الکترومغناطیسی است. بنابراین می‌توان انتظار داشت

هنگام تابش موج الکترومغناطیسی (نور فرودی) بر سطح فلز، میدان الکتریکی این موج، نیروی $\vec{F} = -e\vec{E}$ به

الکترون‌های فلز وارد کند و آنها را به نوسان وادارد. وقتی دامنه نوسان برخی از الکترون‌ها به قدر کافی بزرگ شود، انرژی

جنبشی لازم را برای جدا شدن از سطح فلز پیدا می‌کنند.

ایرادات فیزیک کلاسیک در اثر فوتوالکتریک: ۱- مطابق دیدگاه فیزیک کلاسیک پدیده فوتوالکتریک باید با هر

بسامدی رخ دهد در حالی که این نتیجه با تجربه سازگار نیست. ۲- یکی دیگر از پیامدهای نظریه الکترومغناطیسی

ماکسول این است که شدت نور با مربع دامنه میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است ($I \propto E^2$). به این

ترتیب انتظار می‌رود به ازای یک بسامد معین، اگر شدت نور فرودی بر سطح فلز را افزایش دهیم، الکترون‌ها با انرژی

جنبشی بیشتری از فلز خارج شوند؛ نتیجه‌ای که تجربه آن را تأیید نمی‌کند.

پدیده فوتوالکتریک از دیدگاه فیزیک جدید: بنا بر نظر اینشتین، وقتی نوری تکفام بر سطح فلزی می‌تابد، هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند. اگر فوتون انرژی کافی داشته باشد تا فرایند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد، الکترون به‌طور آنی از آن گسیل می‌شود. در این صورت بخشی از انرژی فوتون صرف جدا کردن الکترون از فلز می‌شود و مابقی آن به انرژی جنبشی الکترون خارج شده تبدیل می‌شود.

پسامد آستانه: حداقل پسماند نور تابشی برای بروز پدیده فوتوالکتریک

طول موج آستانه: حداکثر طول موج نور تابشی برای بروز پدیده فوتوالکتریک

تابش گرمایی: همه اجسام در هر دمایی که باشند، از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

تابش از دیدگاه مدل اتمی تامسون: با نوسان الکترون‌ها حول وضع تعادلشان، اتم موج الکترومغناطیسی تابش می‌کند.

مدل اتم هسته‌ای: مدل اتمی رادرفورد که طبق آن اتم دارای یک هسته بسیار چگال و کوچک با بار مثبت است که با

تعدادی الکترون در فاصله‌های نسبتاً دور احاطه شده است.

شعاع بور: شعاع کوچک‌ترین مدار اتم هیدروژن (a.)

مدار مانا: هر یک از مدارهای مجاز الکترون (الکترون در این مدارها تابش نمی‌کند).

انرژی یونش الکترون: کم‌ترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه.

موفقیت‌های مدل اتمی بور: ۱- تصویری از نحوه حرکت الکترون‌ها به دور هسته، ۲- تبیین پایداری اتم، ۳- توجیه

طیف گسیلی و جذبی گاز هیدروژن اتمی، ۴- محاسبه انرژی یونش، ۵- کاربرد در اتم‌های هیدروژن گونه

نارسایی‌های مدل اتمی بور: ۱- برای اتم‌های با بیش از یک الکترون به کار نمی‌رود. ۲- متفاوت بودن شدت خط‌های

طیف گسیلی را توضیح نمی‌دهد.

کاربردهای لیزر: چاپگرها، نگاشتن اطلاعات روی CD و DVDها و خواندن آن‌ها، شبکه‌های کابل نوری، اندازه‌گیری

دقیق طول، دستگاه‌های جوشکاری و برش فلزات، طراحی و برداشتن لکه‌های پوستی، اصلاح دید چشم و دندانپزشکی

گسیل خودبه‌خود: الکترون برانگیخته در زمان کوتاهی به تراز پایین‌تر جهش می‌کند و اختلاف انرژی ترازهای اولیه

و ثانویه را به شکل یک فوتون تابش می‌کند.

گسیل القایی: یک فوتون ورودی، الکترون برانگیخته را تحریک می‌کند تا زودتر به تراز پایین‌تر برود، طوری که

فوتون‌های ورودی و گسیل‌شده هم‌پسامد، هم‌جهت و هم‌فازند.

تراز شبه پایدار: در این ترازها، الکترون‌ها زمان نسبتاً طولانی (10^{-3} s) نسبت به حالت برانگیخته معمولی (10^{-8} s)

باقی می‌مانند.

نوکلئون: اجزای هسته (نوترون و پروتون)

عدد اتمی: تعداد پروتون‌های هسته

عدد نوترونی: تعداد نوترون‌های هسته

عدد جرمی: مجموع نوکلئون‌ها

ایزوتوپ: هسته‌هایی با عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت

نیروی هسته‌ای: نیروی جاذبه‌ای که بین نوکلئون‌ها برقرار می‌شود و مانع از فروپاشی هسته می‌شود.

سنگین‌ترین هسته پایدار: $^{209}_{83}\text{Bi}$

هسته‌های فوق سنگین که در طبیعت یافت می‌شوند: ایزوتوپ‌های از توریم و اورانیوم

انرژی بستگی هسته: انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته

کاستی جرم هسته: اختلاف جرم هسته و مجموع جرم نوکلئون‌های سازنده آن.

اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها: از مرتبه keV تا MeV (به همین خاطر هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی شرکت نمی‌کنند.)

پرتوزایی طبیعی: وقتی یک هسته ناپایدار به‌طور طبیعی واپاشی می‌کند و نوع معینی از ذرات یا فوتون‌ها را آزاد می‌کند.

قدرت نفوذ پرتوها: $\text{گاما} < \text{بتا} < \text{آلفا}$

ویژگی ذرات آلفا: ۱- سنگین ۲- بُرد کوتاه، ۳- اگر وارد بدن شوند به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند.

واپاشی β^- : همان الکترون است و از تبدیل نوترون داخل هسته به پروتون و الکترون ایجاد می‌شود.

واپاشی β^+ : همان پوزیترون است و از تبدیل پروتون داخل هسته به نوترون و پوزیترون ایجاد می‌شود.

واپاشی γ : اغلب هسته‌ها پس از واپاشی آلفا یا بتا در حالت برانگیخته قرار می‌گیرند و با گسیل فوتون‌های پرنرژی گاما به حالت پایه می‌رسند.

نیمه‌عمر: مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه به نصف برسند.

