MAZE EDUCATIONAL GROUP
ilo
SINCE 1392



ویژهٔ آزمون
۱۵ آبان ۱۴۰۵

معجزهٔ شب آزمون

یازدهم تجربی

زیست‌شناسی. فیزیک تجربی
ریاضی تجربی. شیمی. زمین‌شناسی

SanjeshCloud

MAZE EDUCATIONAL GROUP
ilo
SINCE 1392

معجزهٔ شب آزمون ilo

دو هفته درس، یک جـزوه جمع‌بندی!

شـــب آزمونه و نمی‌دونی این‌همه مطلب رو چطور مرور کنی؟
ما مباحث هر دو هفته رو توی یک جـزوه بـرات جمع‌بندی کردیم تا با ذهن مرتب‌تر و خیال راحت‌تر آزمون بدی.

خوب خوندی؟ جمع بـــــندیش کن!

مطالبی رو که خوندی مرور کن، نکته‌ها رو به هم وصـــل کن و آموخته‌هات رو تثبیت کن.

کم خوندی؟ فرصت مرور رو از دست نده!

خونده‌هات رو منظم کن و سراغ نکته‌هایی برو که فرصت نکردی مرورشون کنی.

هنوز شروع نکردی؟ از همین جا شروع کن!

با مرور مباحث و نکته‌های اصلی، قدم اول رو برای جبران عقب‌افتادگی بردار و آماده‌تر سر جلسه برو.

هرچقدر خوندی، وقتشـــــــه یک قدم آماده‌تر بشـــــی؛ با معجزه شب آزمون مـــــــــاز.

SanjeshCloud

معجزهٔ شب آزمون

بودجه‌بندی آزمون

زیست شناسی ۲

تنظیم عصبی + حواس
(تا ابتدای شنوایی و تعادل)
صفحه‌های ۱ تا ۲۸

فیزیک ۲

الکتریسیتهٔ ساکن
(تا ابتدای پتانسیل الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۲۱

شیمی ۲

قدر هدایای زمینی را بدانیم
(از ابتدای فصل تا قبل از خود را بیازمایید صفحه ۲۴)
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

ریاضی ۲

هندسهٔ تحلیلی و جبر +
هندسه (تا پایان درس اول)
صفحه‌های ۱ تا ۳۰

زمین شناسی

آفرینش کیهان و تکوین زمین + منابع معدنی و ذخایر انرژی (تا ابتدای طبقه‌بندی کانسنگ‌ها)
صفحه‌های ۹ تا ۲۹

مؤلفین

(زیست شناسی: ارسلان پهلوسای)
(فیزیک: حامد نبی منصور)
(شیمی: مجتبی محجوب)
(ریاضی: محمد خانگلدی)
(زمین شناسی: عرفان هاشمی)

SanjeshCloud

MAZE EDUCATIONAL GROUP
since 1392

ویژهٔ آزمون
۱۵ آبان ۱۴۰۵

زیست‌شناسی

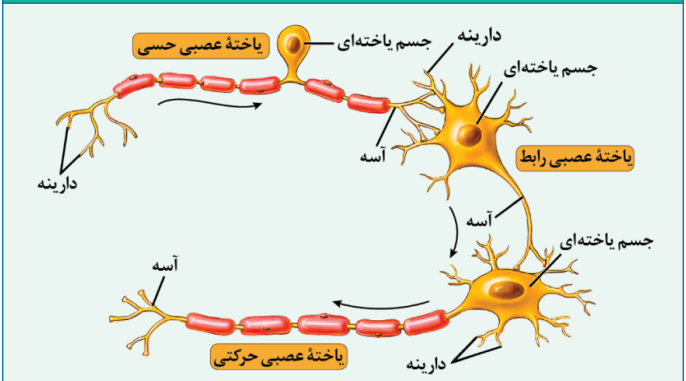
یازدهم تجربی

معجزهٔ شب آزمون



SanjeshCloud

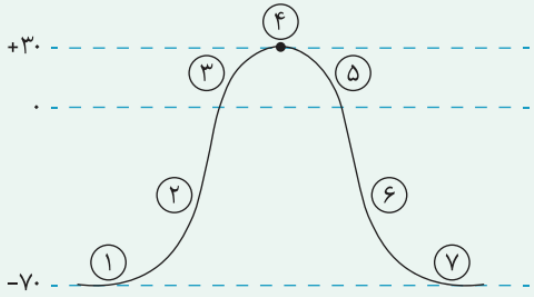
مقایسهٔ انواع یاخته‌های عصبی



دسته		
نورون حسی	مهم‌ترین نکات	نورون حسی پیام عصبی را به سمت دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) می‌آورد؛ معمولاً دندریت آن از آکسون بلندتر است و در نوع توصیف‌شده، یک دندریت طویل و میلین‌دار با انشعاب در انتها و جسم یاخته‌ای نسبتاً کوچک دارد.
	دام	در برخی (نه همهٔ) نورون‌های حسی، دندریت و آکسون از یک نقطه به جسم یاخته‌ای متصل‌اند.
نورون حسی و میلین	مهم‌ترین نکات	به‌طور معمول، هم دندریت و هم آکسون نورون حسی دارای غلاف میلین هستند.
	دام	در نورون‌های حسی میلین‌دار، جسم یاخته‌ای بین دو غلاف میلین قرار دارد؛ اما این ویژگی را نباید به همهٔ نورون‌های حسی تعمیم داد.

نورون حرکتی	مهمترین نکات	نورون حرکتی دارای دندریت‌های متعدد و کوتاه و یک آکسون بلند است؛ دندریت‌ها و آکسون به‌طور مستقل به جسم یاخته‌ای متصل می‌شوند و معمولاً فقط آکسون غلاف میلین دارد؛ می‌تواند با یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ای سیناپس تشکیل دهد.
	دام	نورون حرکتی پیام را از دستگاه عصبی مرکزی به اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها یا غده‌ها) می‌برد؛ بنابراین جهت آن با نورون حسی برعکس است.
نورون رابط	مهمترین نکات	نورون رابط ارتباط بین نورون‌های حسی و حرکتی را برقرار می‌کند؛ ساختار کلی آن شبیه نورون حرکتی است، اما آکسون کوتاه‌تری دارد و در مجموع معمولاً کوتاه‌تر است؛ نورون‌های حرکتی و رابط هر دو دندریت‌های زیادی دارند.
	دام	نورون رابط فقط در مغز و نخاع وجود دارد و نورون‌های حسی و حرکتی اعصاب نخاعی را نباید با آن اشتباه درنظر گرفت.
نورون رابط و میلین	مهمترین نکات	نورون رابط موجود در مادهٔ خاکستری نخاع فاقد میلین است؛ در این حالت هدایت جهشی پیام عصبی دیده نمی‌شود. مطابق با متن کتاب درسی هر سه نوع نورون از جمله نورون رابط می‌تواند میلین‌دار باشد.
	دام	-
مقایسهٔ ساختاری	مهمترین نکات	نورون حرکتی: دندریت‌های کوتاه و متعدد + آکسون بلند؛ نورون رابط: دندریت کوتاه و متعدد + آکسون کوتاه‌تر و در مجموع کوتاه‌تر از حرکتی؛ نورون حسی: دندریت معمولاً بلندتر از آکسون.
	دام	نورون حرکتی و رابط از نظر شکل کلی مشابه‌اند، اما آکسون نورون رابط کوتاه‌تر از آکسون نورون حرکتی است.

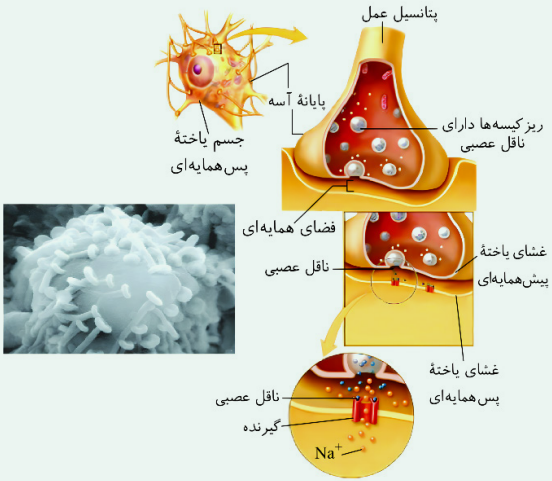
پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل



دسته		
۱ـ پتانسیل آرامش	مهم‌ترین نکات	کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی باز هستند؛ سدیم در بیرون و پتاسیم در داخل یاخته غلظت بیشتری دارد. پمپ سدیم ـ پتاسیم با مصرف ATP، ۳ سدیم را خارج و ۲ پتاسیم را وارد می‌کند.
	دام	در حالت آرامش، اختلاف پتانسیل حدود ۷۰− میلی‌ولت است و داخل یاخته نسبت به بیرون منفی‌تر است؛ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند.
۲ـ آغاز پتانسیل عمل	مهم‌ترین نکات	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و ورود زیاد سدیم رخ می‌دهد؛ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته است و اختلاف پتانسیل از ۷۰− به ۰ میلی‌ولت می‌رسد.
	دام	رسیدن اختلاف پتانسیل از ۷۰− به ۰ میلی‌ولت به معنی کاهش اختلاف پتانسیل است، نه افزایش آن.
۳ـ ادامهٔ بخش صعودی	مهم‌ترین نکات	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و ورود زیاد سدیم برقرار است؛ اختلاف پتانسیل از ۰ به حدود ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد.
	دام	در این مرحله هنوز ورود زیاد سدیم ادامه دارد و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند.

۴ـ نوک قلهٔ نمودار	مهمترین نکات	این مرحله مثبت‌ترین ولتاژ غشا را نشان می‌دهد و بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در این نقطه مطرح است.
	دام	در نوک قله، اختلاف پتانسیل به حدود ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد و داخل یاخته مثبت‌تر است؛ کانال سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی همچنان بسته هستند.
۵ـ آغاز بخش نزولی	مهمترین نکات	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته است؛ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و اختلاف پتانسیل از حدود ۳۰+ به ۰ میلی‌ولت کاهش می‌یابد.
	دام	در بخش نزولی، تغییر اصلی نسبت به قله، باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و خروج زیاد پتاسیم است.
۶ـ ادامهٔ بخش نزولی	مهمترین نکات	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌اند؛ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند و خروج زیاد پتاسیم ادامه دارد و اختلاف پتانسیل به سمت حدود ۷۰− میلی‌ولت می‌رود.
	دام	در این مرحله شاهد «افزایش» اختلاف پتانسیل هستیم؛ مقدار اختلاف پتانسیل از ۰ به سمت ۷۰− میلی‌ولت می‌رود.
۷ـ پایان پتانسیل عمل	مهمترین نکات	کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌اند؛ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند و پمپ سدیم ـ پتاسیم با فعالیت بیشتر، غلظت سدیم و پتاسیم را به حالت آرامش بازمی‌گرداند.
	دام	پایان پتانسیل عمل فقط با رسیدن اختلاف پتانسیل به حالت آرامش مشخص نمی‌شود؛ بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم همراه با هم در بازگشت به حالت آرامش مطرح است.

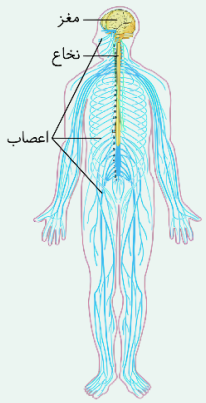
همایه (سیناپس)



دسته		
سیناپس و انتقال پیام	مهم‌ترین نکات	سیناپس (همایه) ارتباط ویژهٔ بین یاخته‌های عصبی است؛ یاختهٔ پیش‌سیناپسی ناقل عصبی را در فضای سیناپسی آزاد می‌کند و ناقل بر یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر می‌گذارد.
	دام	یاختهٔ پس‌سیناپسی لزوماً نورون نیست و می‌تواند یاختهٔ ماهیچه‌ای یا غده‌ای باشد یاختهٔ پیش‌سیناپسی نیز لزوماً نورون نیست و می‌تواند گیرندهٔ حسی مثل گیرندهٔ چشایی باشد؛ فضای سیناپسی بین دو یاخته قرار دارد.
ناقل عصبی	مهم‌ترین نکات	ناقل عصبی در نورون پیش‌سیناپسی (یا یاختهٔ پیش سیناپسی) ساخته و در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود؛ با رسیدن پتانسیل عمل به پایانهٔ آکسون، محتویات ریزکیسه با برون‌رانی در فضای سیناپسی آزاد می‌شوند و پس از اتصال ناقل به گیرنده، کانال گیرنده باز و نفوذپذیری غشا به یون‌ها تغییر می‌کند.
	دام	در اگزوسیتوز، محتویات ریزکیسه آزاد می‌شوند، نه خود ریزکیسه؛ ناقل عصبی نیز وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود و به گیرندهٔ خود در غشای آن متصل می‌شود.

هدایت و انتقال	مهمترین نکات	هدایت پیام ماهیت الکتریکی دارد؛ انتقال پیام از یک یاختهٔ تحریک‌پذیر به یاختهٔ دیگر در سیناپس و به‌طور معمول با واسطهٔ مولکول‌های شیمیایی انجام می‌شود. انتقال از نورون به یاختهٔ دیگر در پایانهٔ آکسون صورت می‌گیرد.
	دام	هدایت و انتقال یکی نیستند؛ هدایت در طول یک نورون و انتقال بین دو یاختهٔ تحریک‌پذیر در محل سیناپس انجام می‌شود.
سیناپس تحریکی و مهاری	مهمترین نکات	ناقل تحریک‌کننده با کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، داخل یاخته را مثبت‌تر می‌کند و می‌تواند پتانسیل عمل ایجاد کند؛ ناقل بازدارنده با افزایش اختلاف پتانسیل، داخل یاخته را منفی‌تر کرده و فعالیت یاختهٔ پس‌سیناپسی را مهار می‌کند.
	دام	سیناپس مهاری با سیناپس غیرفعال یکی نیست؛ در سیناپس مهاری ناقل عصبی مهاری ترشح می‌شود و فعالیت یاختهٔ پس‌سیناپسی مهار می‌شود.
پس از انتقال پیام	مهمترین نکات	ناقل‌های باقی‌مانده می‌توانند به نورون پیش‌سیناپسی بازجذب شوند یا توسط آنزیم‌ها تجزیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود.
	دام	ناقل عصبی پس از پایان اثر باید از فضای سیناپسی حذف شود؛
انرژی و سیناپس	مهمترین نکات	برون‌رانی در پایانهٔ آکسون به انرژی زیستی نیاز دارد و تعداد زیاد میتوکندری در پایانهٔ آکسونی انرژی لازم برای اگزوسیتوز را تأمین می‌کند.
	دام	همهٔ اندامک‌های نورون در جسم یاخته‌ای قرار ندارند؛ در پایانهٔ آکسون نیز میتوکندری وجود دارد.

دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

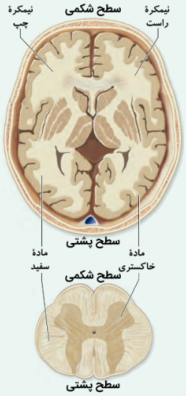


دسته		
دستگاه عصبی مرکزی	مهمترین نکات	دستگاه عصبی مرکزی از مغز و نخاع تشکیل شده است.
	دام	دستگاه عصبی مرکزی فقط شامل مغز و نخاع است؛ نخاع پل ارتباطی بین مغز و دستگاه عصبی محیطی است.
دستگاه عصبی محیطی	مهمترین نکات	اعصاب موجود در سایر قسمت‌های بدن، به‌جز مغز و نخاع، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
	دام	همهٔ اعصاب محیطی به نخاع ختم نمی‌شوند؛ اعصاب چشم و بسیاری از اعصاب صورت مستقیماً با مغز ارتباط دارند.
جایگاه نخاع	مهمترین نکات	نخاع از بعد از بصل‌النخاع آغاز می‌شود و تا دومین مهرهٔ کمری ادامه دارد.
	دام	نخاع تا انتهای ستون مهره‌ها ادامه ندارد و از ستون مهره‌ها کوتاه‌تر است.

ضخامت نخاع	مهمترین نکات	ناحیه‌های گردنی و کمری نخاع، قطورتر از ناحیهٔ سینه‌ای هستند.
	دام	قطر نخاع در تمام طول آن یکسان نیست؛ ناحیه‌های گردنی و کمری از ناحیهٔ سینه‌ای قطورترند.
اعصاب دست	مهمترین نکات	اعصاب ورودی به دست از بخش گردنی نخاع خارج می‌شوند.
	دام	اعصاب دست از بخش گردنی نخاع منشأ می‌گیرند، نه بخش سینه‌ای؛ هر دست نیز بیش از یک عصب دریافت می‌کند.
اعصاب پا	مهمترین نکات	بلندترین و قطورترین اعصاب مربوط به پاها از زیر نخاع منشأ می‌گیرند.
	دام	اعصاب مربوط به پا از پایین‌ترین انتهای نخاع خارج نمی‌شوند؛ بسیاری از آن‌ها از اجتماع اعصاب واقع در پایین مهره های کمری خارج می شوند و در ناحیهٔ کمری منشأ می‌گیرند.
اعصاب اندام‌ها	مهمترین نکات	اعصابی که دست و پا را کنترل می‌کنند، غالباً نسبت به اعصاب ناحیهٔ قفسهٔ سینه ضخیم‌تر هستند.
	دام	-
عصب‌دهی سر و صورت	مهمترین نکات	اندام‌های سر و صورت، از جمله اندام‌های حس ویژه، مستقیماً توسط اعصاب مغزی عصب‌دهی می‌شوند.
	دام	اعصاب سر و صورت لزوماً از نخاع منشعب نمی‌شوند؛ این نواحی توسط اعصاب مغزی عصب‌دهی می‌شوند.

SanjeshCloud

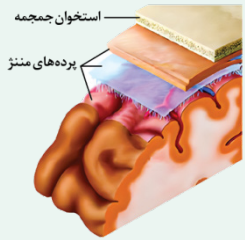
برش عرضی مغز و نخاع



دسته		
مادهٔ خاکستری و سفید	مهم‌ترین نکات	مادهٔ خاکستری: جسم یاخته‌های عصبی + رشته‌های عصبی بدون میلین؛ مادهٔ سفید: اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار.
	دام	مادهٔ خاکستری فقط شامل جسم یاخته‌ای نیست و رشته‌های عصبی بدون میلین نیز دارد؛ مادهٔ سفید اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است.
مغز و نخاع	مهم‌ترین نکات	در نخاع مادهٔ سفید در خارج و مادهٔ خاکستری در مرکز قرار دارد؛ در مخ و مخچه، مادهٔ سفید در داخل و مادهٔ خاکستری در قشر قرار دارد.
	دام	جایگاه مادهٔ سفید و خاکستری در نخاع با مخ و مخچه یکسان نیست؛ در بخش‌هایی از داخل مخ نیز مادهٔ خاکستری وجود دارد.
قشر مخ	مهم‌ترین نکات	قشر مخ چین‌خورده و دارای شیارهای متعدد است و ضخامت آن چند میلی‌متر است.
	دام	بیشترین مادهٔ سفید مخ در لوب پیشانی قرار دارد و در مجموع، مادهٔ سفید مغز از مادهٔ خاکستری بیشتر است.

تالاموس	مهمترین نکات	هر تالاموس از مادهٔ سفید و خاکستری تشکیل شده است؛ تالاموس‌ها با بطن سوم و بطن‌های جانبی مجاورت دارند.
	دام	بطن سوم پشت و زیر (بین دو تالاموس) تالاموس و بطن‌های ۱ و۲ بالا، جلو و طرفین تالاموس هستند.
مادهٔ سفید و خاکستری نخاع	مهمترین نکات	مادهٔ سفید در خارج و مادهٔ خاکستری در مرکز نخاع قرار دارد؛ در بخش عقبی نخاع، مادهٔ خاکستری تا لبهٔ سطح خارجی نخاع کشیده می‌شود.
	دام	در نخاع، مادهٔ خاکستری در مرکز و به شکل H یا پروانه‌ای است؛ شاخ‌های جلویی آن ضخیم‌تر از شاخ‌های پشتی‌اند.
کانال مرکزی نخاع	مهمترین نکات	کانال مرکزی در نخاع و با مایع مغزی ـ نخاعی پر شده و با بطن چهارم ارتباط دارد.
	دام	کانال مرکزی نخاع بخشی از مادهٔ خاکستری نیست و با مایع مغزی ـ نخاعی پر شده است.
شیارهای نخاع	مهمترین نکات	نخاع دارای شیارهای جلویی و پشتی است؛ شیارهای سطح پشتی و جلویی از نظر تعداد متفاوت‌اند. (تعداد شیارهای پشتی نسبت به شیارهای شکمی بیشتر است.)
	دام	تعداد شیارهای سطح پشتی و جلویی نخاع برابر نیست؛ در سطح پشتی سه شیار و در سطح جلویی یک شیار دیده می‌شود.

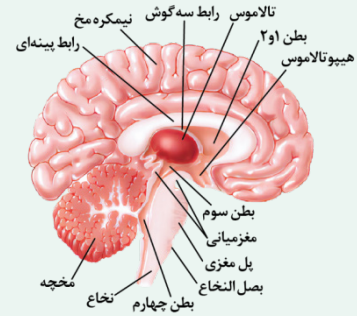
عوامل حفاظت کننده از مغز و نخاع



دسته		
حفاظت از مغز و نخاع	مهمترین نکات	مغز و نخاع علاوه بر جمجمه و ستون مهره‌ها، توسط سه پردهٔ مننژ، سد خونی ـ مغزی و سد خونی ـ نخاعی و مایع مغزی ـ نخاعی محافظت می‌شوند.
	دام	پرده‌های مننژ فقط اطراف مغز نیستند و اطراف نخاع نیز قرار دارند.
پرده‌های مننژ	مهمترین نکات	ضخامت پرده‌ها به‌ترتیب خارجی > میانی > داخلی است.
	دام	سه پردهٔ مننژ از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند؛ پردهٔ خارجی ضخیم‌ترین و پردهٔ داخلی نازک‌ترین است.
مایع مغزی ـ نخاعی	مهمترین نکات	مایع مغزی ـ نخاعی در اطراف دستگاه عصبی مرکزی نقش ضربه‌گیر دارد و از مغز و نخاع در برابر ضربه محافظت می‌کند.
	دام	مایع مغزی ـ نخاعی فضای بین پرده‌های مننژ، (نه در فضای درون خود پرده‌ها) را پر می‌کند.

پرده‌های خارجی و داخلی	مهمترین نکات	لایه بیرونی پردهٔ خارجی در مجاورت استخوان (جمجمه یا ستون مهره) قرار دارد و پردهٔ داخلی در تماس با قشر مخ یا سطح نخاع است.
	دام	پردهٔ خارجی، دورترین پرده از مغز و نخاع و پردهٔ داخلی نزدیک‌ترین پرده به بافت عصبی مغز و نخاع است.
سد خونی ـ مغزی و نخاعی	مهمترین نکات	یاخته‌های پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به‌صورت بسیار نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند و نفوذپذیری مویرگ‌های این نواحی محدود است؛ در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به‌راحتی وارد بافت عصبی در دستگاه عصبی مرکزی شوند.
	دام	سد خونی ـ مغزی و سد خونی ـ نخاعی مانع عبور همهٔ مواد یا همهٔ میکروب‌ها نیستند؛ برخی مواد می‌توانند از آن‌ها عبور کنند.
مویرگ‌های مغز و نخاع	مهمترین نکات	مویرگ‌های موجود در مغز و نخاع از نوع مویرگ‌های پیوسته هستند و ویژگی‌های سد خونی در آن‌ها عبور انتخابی مواد را امکان‌پذیر می‌کند.
	دام	مویرگ‌های مغز و نخاع از نوع پیوسته‌اند و برخلاف مویرگ‌های منفذدار، منفذ ندارند؛ بنابراین «پیوسته» به معنی نفوذناپذیری کامل نیست.
مواد عبورکننده از سدها	مهمترین نکات	عبور مواد از سدهای خونی به ویژگی ماده و سازوکار انتقال آن وابسته است.
	دام	«سد» به معنی جلوگیری از عبور همهٔ مواد نیست؛ موادی مانند الکل، اکسیژن، گلوکز، برخی داروها، آمینواسید، مواد دفعی یاخته‌های عصبی، هورمون‌های تیروئیدی و... می‌توانند از سدهای خونی عبور کنند.

مغز



دسته		
نیمکره‌های مخ	مهم‌ترین نکات	دو نیمکرهٔ مخ به‌طور هم‌زمان اطلاعات را از سراسر بدن دریافت و پردازش می‌کنند و در هماهنگی فعالیت بخش‌های مختلف بدن نقش دارند؛ هر نیمکره علاوه بر وظایف مشترک، وظایف اختصاصی نیز دارد؛ بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ با ریاضیات و استدلال و نیمکرهٔ راست با مهارت‌های هنری مرتبط‌اند.
	دام	مخ بیشترین حجم مغز را تشکیل می‌دهد و دو نیمکره با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند؛ رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌ها هستند.
قشر مخ	مهم‌ترین نکات	بخش خارجی هر نیمکرهٔ مخ، یعنی قشر مخ، از مادهٔ خاکستری است و چند میلی‌متر ضخامت دارد؛ چین‌خورده و دارای شیارهای متعدد است. بخش‌های حسی پیام‌های حسی را دریافت، بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها پیام ارسال و بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند؛ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز و مرتبط با یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
	دام	قشر مخ فقط به بخش‌های حسی محدود نیست؛ بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی دارد.

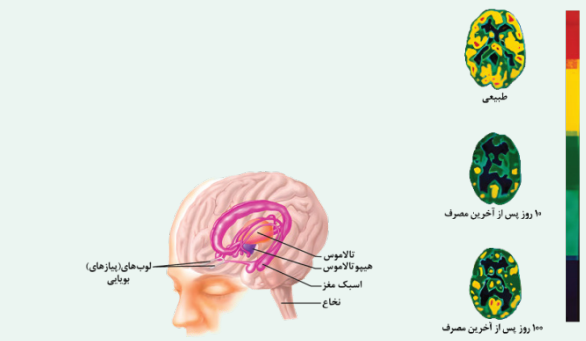
لوب‌های مخ	مهم‌ترین نکات	شیارهای عمیق هر نیمکرهٔ آن را به چهار لوب تقسیم می‌کنند؛ لوب گیجگاهی در پردازش اطلاعات شنوایی و لوب پس‌سری در پردازش بینایی نقش دارد. در کل مخ، هشت لوب وجود دارد.
	دام	هر نیمکرهٔ مخ چهار لوب دارد: پیشانی، آهیانه، گیجگاهی و پس‌سری؛ لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب مخ است، اما لوب بویایی به‌عنوان کوچک‌ترین لوب مغزی مطرح می‌شود.
ارتباط لوب‌ها	مهم‌ترین نکات	به‌جز پیشانی و پس‌سری (که با هم ارتباطی ندارند)، هر لوب با سایر لوب‌های همان نیمکره ارتباط مستقیم دارد؛ لوب گیجگاهی چپ و راست نیز مستقیماً به یکدیگر متصل نیستند.
	دام	لوب پیشانی و پس‌سری در یک نیمکره مرز مستقیم با یکدیگر ندارند؛ در مقابل، هرکدام با لوب آهیانه و گیجگاهی مرز مشترک دارند.
ساقهٔ مغز	مهم‌ترین نکات	ساقهٔ مغز یکی از سه بخش اصلی مغز است و در تنظیم فعالیت‌های مختلف بدن نقش دارد.
	دام	ساقهٔ مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است.
مغز میانی	مهم‌ترین نکات	مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و در فعالیت‌هایی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد؛ برجستگی‌های چهارگانه شامل دو برجستگی بالایی بزرگ‌تر و دو برجستگی پایینی کوچک‌تر هستند و در بخش پشتی مغز میانی قرار دارند.
	دام	مغز میانی بالاترین بخش ساقهٔ مغز است و برجستگی‌های چهارگانه فقط بخشی از آن هستند.

پل مغزی	مهمترین نکات	پل مغزی در تنظیم تنفس، ترشح غیرارادی بزاق و ترشح اشک نقش دارد و مرکز تنظیم و هماهنگی برخی فعالیت‌های اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع (و در نزدیک مرکز تنفس آنها) می‌توانند بر ضربان قلب اثر بگذارند.
	دام	-
بصل‌النخاع	مهمترین نکات	بصل‌النخاع در پایین به نخاع منتهی می‌شود و در تنظیم فشار خون و تعداد ضربان قلب به‌وسیلهٔ اعصاب خودمختار نقش دارد؛ مرکز اصلی تنظیم تنفس و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، سرفه و بلع است.
	دام	بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز و ساقهٔ مغز است؛ در تنظیم ضربان قلب نقش دارد، اما شروع ضربان قلب به‌وسیلهٔ گره اول قلب انجام می‌شود.
مخچه	مهمترین نکات	مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد و مانند مخ دارای دو نیمکره است؛ کرمینه در میان دو نیمکره قرار دارد و «درخت زندگی» نیز در ساختار آن دیده می‌شود. مخچه اطلاعات را از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت، چشم و گوش (از عصب تعادلی آن) دریافت و برای تنظیم وضعیت بدن، تعادل و هماهنگی حرکات را بررسی می‌کند.
	دام	مخچه فقط «مرکز تعادل» نیست و در هماهنگی فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون نیز نقش دارد؛ نقش آن را نباید به هر نوع حرکت، مانند حرکت مژک‌ها، تعمیم داد.
مخچه و کنترل حرکت	مهمترین نکات	مخچه، مغز میانی و قشر مخ در کنترل حرکات بدن نقش دارند؛ مخچه در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد و در تنظیم مستقیم فعالیت ماهیچه‌های قلبی و صاف نقشی ندارد.
	دام	قشر مخ، مخچه، مغز میانی و نخاع همگی در تنظیم وضعیت بدن و تعادل نقش دارند، اما نقش اصلی بر عهدهٔ مخچه است.

SanjeshCloud

تالاموس	مهمترین نکات	تالاموس‌ها محل پردازش اولیهٔ اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال آن‌ها به بخش مربوط در قشر مخ هستند.
	دام	دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل‌اند و پیام‌های بویایی مسیر معمول اطلاعات حسی از تالاموس را طی نمی‌کنند.
هیپوتالاموس	مهمترین نکات	هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب و نیز تنظیم فشار خون و تعداد ضربان قلب نقش دارد.
	دام	هیپوتالاموس زیر تالاموس‌ها قرار دارد و با تالاموس یکی نیست.
تنظیم ضربان قلب	مهمترین نکات	هیپوتالاموس و بصل‌النخاع می‌توانند از طریق دستگاه عصبی خودمختار تعداد ضربان قلب و فشار خون را تنظیم کنند.
	دام	شروع ضربان قلب به فعالیت گره اول قلب وابسته است؛ هیپوتالاموس و بصل‌النخاع شروع‌کنندهٔ ضربان قلب نیستند، بلکه در تنظیم تعداد ضربان نقش دارند.

سامانهٔ کناره‌ای و اعتیاد



دسته		
سامانهٔ کناره‌ای	مهمترین نکات	سامانهٔ کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد و در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش دارد.
	دام	سامانهٔ کناره‌ای در همهٔ احساسات نقش اصلی ندارد؛ برای مثال تشنگی و گرسنگی با هیپوتالاموس مرتبط‌اند.
اسبک مغز	مهمترین نکات	اسبک مغز (هیپوکامپ) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای است و در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد؛ پژوهشگران نقش آن را در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت مطرح کرده‌اند.
	دام	هیپوکامپ مسئول همهٔ انواع حافظه نیست؛ آسیب آن بیشتر در تشکیل خاطرات جدید اختلال ایجاد می‌کند، در حالی که یادآوری خاطرات پیش از آسیب تا حد زیادی بدون مشکل انجام می‌شود.
افرادی که هیپوکامپ آنها آسیب دیده است	مهمترین نکات	این افراد حتی با وجود تماس روزانه با افراد جدید، در به‌خاطر سپردن نام آن‌ها مشکل دارند؛ اما در یادآوری خاطرات مربوط به پیش از آسیب مشکل چندانی ندارند.
	دام	در فرد دارای آسیب هیپوکامپ، نام افراد جدید حداکثر چند دقیقه در ذهن باقی می‌ماند، نه چند ثانیه یا چند ساعت یا چند روز.

مصرف گلوکز در مغز	مهم‌ترین نکات	در شکل بالا، آبی تیره و روشن نشان‌دهندهٔ مصرف کمتر و زرد و قرمز نشان‌دهندهٔ مصرف بیشتر گلوکز هستند؛ در مغز سالم، مصرف گلوکز بیشتر و فعالیت طبیعی‌تر است.
	دام	مصرف گلوکز در مغز را می‌توان برای بررسی فعالیت مغز مطالعه کرد؛ اما رنگ‌های تصویر به‌تنهایی بدون توجه به رنگ‌های دیگر، معیار مطلق فعالیت نیستند.
مغز سالم	مهم‌ترین نکات	در داده‌های ارائه‌شده، فعالیت بخش خارجی مغز (قشر مخ) بیشتر و مصرف گلوکز بخش‌های میانی کمتر گزارش شده است؛ قشر مخ دارای مادهٔ خاکستری و جسم یاخته‌های عصبی است.
	دام	بیشترین مصرف گلوکز در مغز سالم لزوماً به معنی «وجود بیشتر جسم یاخته‌ای» در هر ناحیهٔ پرمصرف نیست؛ تفسیر شکل باید بر اساس داده‌های خود شکل انجام شود.
۱۰ روز پس از مصرف کوکائین	مهم‌ترین نکات	در این وضعیت، مصرف گلوکز در نیمهٔ عقبی مغز (لوب پس‌سری) بیشتر از نیمهٔ جلویی (لوب پیشانی) گزارش شده و بخش فعال‌ترِ نشان‌داده‌شده در شکل، لوب پس‌سری است.
	دام	۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، مصرف گلوکز از حالت طبیعی کمتر گزارش شده است؛ نقاط قرمز از بین رفته و نقاط سبز و آبی بیشتر می‌شوند. حجم و اندازهٔ مغز نسبت به حد طبیعی کمتر می‌شود.
۱۰۰ روز پس از مصرف کوکائین	مهم‌ترین نکات	در این وضعیت نقاط قرمز دوباره در لوب پس‌سری ظاهر و نقاط زرد بیشتر می‌شوند، اما مصرف گلوکز همچنان با مغز سالم یکسان نیست و آثار اعتیاد باقی می‌ماند.
	دام	در ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف، افزایش مصرف گلوکز نسبت به روز دهم به معنی بازگشت کامل به حالت مغز سالم نیست.

الگوهای بهبود و آسیب	مهمترین نکات	بهبود فعالیت مغز پس از مصرف مواد اعتیادآور می‌تواند به زمان طولانی نیاز داشته باشد.
	دام	الگوی بهبود در همهٔ لوب‌ها یکسان نیست؛ طبق داده‌های ارائه‌شده، لوب پیشانی بیشترین آسیب و کمترین بهبود و لوب پس‌سری کمترین آسیب و بیشترین بهبود را نشان می‌دهد.
اثر کلی مواد اعتیادآور	مهمترین نکات	مواد اعتیادآور می‌توانند بخش‌های مختلف مغز را تحت تأثیر قرار دهند و میزان اثرگذاری آن‌ها به نوع ماده وابسته است.
	دام	«اثر کلی بر مغز» به معنی اثر یکسان بر تمام بخش‌های مغز نیست؛ میزان اثرگذاری به نوع ماده اعتیادآور بستگی دارد.

تشریح مغز گوسفند

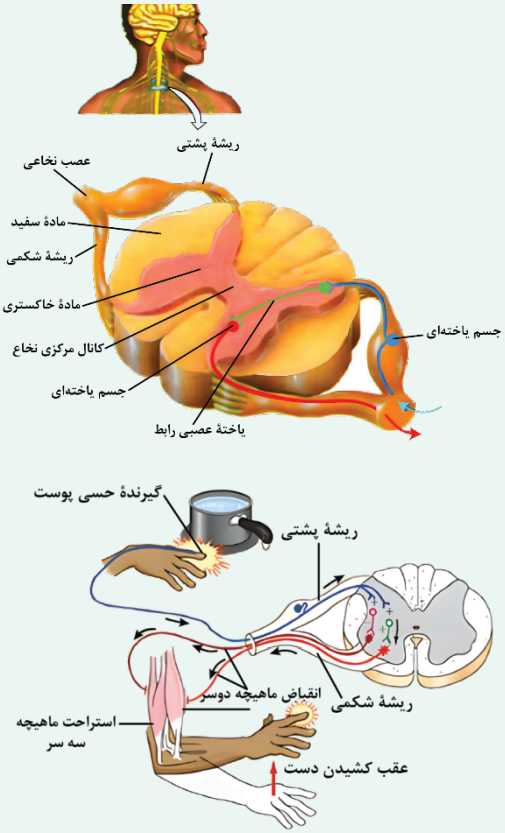


دسته		
بخش‌های بیرونی ـ سطح پشتی	مهمترین نکات	اجزای سطح پشتی از جلو به عقب: پیازهای (لوب‌های) بویایی، نیمکره‌های مخ، نیمکره‌های مخچه و کرمینه.
	دام	در سطح پشتی مغز گوسفند، بقایای مننژ را باید جدا کرد تا شیارهای مغز بهتر دیده شوند؛ سطح پشتی و شکمی اجزای کاملاً یکسانی را نشان نمی‌دهند.
بخش‌های بیرونی ـ سطح شکمی	مهمترین نکات	اجزای سطح شکمی از جلو به عقب: لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی، بخشی از نیمکره‌های مخچه و بصل‌النخاع.
	دام	در سطح شکمی، ترتیب اجزا از جلو به عقب با سطح پشتی متفاوت است.
رابط پینه‌ای	مهمترین نکات	با فاصله دادن دو نیمکرهٔ مخ و خارج کردن بقایای مننژ، نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای دیده می‌شود.
	دام	رابط پینه‌ای با برش مشاهده نمی‌شود؛ ابتدا باید دو نیمکره را از محل شیار بین آن‌ها بدون برش از هم فاصله داد.

رابط سه‌گوش و بطن‌های ۱ و ۲	مهمترین نکات	دو طرف رابط سه‌گوش (و پینه‌ای)، فضای بطن‌های اول و دوم مغز قرار دارد و درون این بطن‌ها اجسام مخطط و شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی دیده می‌شوند.
	دام	رابط سه‌گوش زیر رابط پینه‌ای قرار دارد؛ بنابراین با برش کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای و باز کردن آرام نیمکره‌ها دیده می‌شود.
تالاموس	مهمترین نکات	با ایجاد برش طولی در رابط سه‌گوش، دو تالاموس در زیر آن مشاهده می‌شوند و با کمترین فشار می‌توان آن‌ها را از هم جدا کرد.
	دام	تالاموس‌ها در زیر رابط سه‌گوش قرار دارند و دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند.
بطن سوم و اپی‌فیز	مهمترین نکات	در عقب تالاموس‌ها بطن سوم و در لبه پایین این بطن غدهٔ اپی‌فیز دیده می‌شود؛ در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.
	دام	بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد و اپی‌فیز بلافاصله در عقب تالاموس قرار نمی‌گیرد؛ اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم دیده می‌شود.
برجستگی‌های چهارگانه	مهمترین نکات	پس از مشاهده اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه در عقب آن دیده می‌شوند.
	دام	برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند و در عقب اپی‌فیز قرار دارند؛ بنابراین خود اپی‌فیز جزو مغز میانی نیست.

مخچه و بطن چهارم	مهم‌ترین نکات	با برش کرمینه، درخت زندگی و بطن چهارم مشاهده می‌شوند؛ بطن چهارم در زیر مخچه و پشت (بالای) پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارد.
	دام	برای مشاهده درخت زندگی و بطن چهارم، کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکرهٔ مخچه برش داده می‌شود.
ارتباط بطن‌های مغزی	مهم‌ترین نکات	بطن‌های مغزی به یکدیگر مرتبط‌اند و ارتباط بطن سوم و چهارم از طریق مجرای موجود در مغز میانی برقرار می‌شود.
	دام	بطن‌های مغزی از یکدیگر جدا و مستقل نیستند؛ بطن سوم به‌وسیله مجرایی که از درون مغز میانی عبور می‌کند به بطن چهارم متصل می‌شود.

دستگاه عصبی محیطی و انعکاس



دسته		
ساختار دستگاه عصبی محیطی	مهم‌ترین نکات	دستگاه عصبی محیطی رابط مغز و نخاع با سایر قسمت‌های بدن است و شامل بخش‌های حسی و حرکتی می‌شود.
	دام	۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن مرتبط می‌کنند؛ هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی درون بافت پیوندی است.

بخش حسی و حرکتی	مهمترین نکات	بخش حسی شامل گیرنده‌های حسی و نورون‌های حسی است؛ بخش حرکتی پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند.
	دام	اعصاب نخاعی هم رشته‌های حسی و هم رشته‌های حرکتی دارند؛ اعصاب مغزی می‌توانند فقط حسی، فقط حرکتی یا حسی و حرکتی باشند.
بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی	مهمترین نکات	بخش حرکتی دستگاه عصبی خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است. بخش پیکری پیام‌ها را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند و فعالیت این ماهیچه‌ها می‌تواند ارادی یا غیرارادی باشد.
	دام	بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی فقط به فعالیت‌های ارادی مربوط نیست؛ پیام انعکاس نیز از طریق این بخش به ماهیچه‌های اسکلتی منتقل می‌شود.
انعکاس	مهمترین نکات	مرکز تنظیم انعکاس عقب‌کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ در نخاع قرار دارد.
	دام	انعکاس، پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در برابر محرک است؛ مرکز تنظیم برخی انعکاس‌ها مغز و برخی دیگر نخاع است.
ریشه‌های نخاعی	مهمترین نکات	ریشه پشتی مسیر ورود پیام حسی و ریشه شکمی مسیر خروج پیام حرکتی از نخاع است.
	دام	ریشه‌های پشتی و شکمی نخاع خارج از دستگاه عصبی مرکزی و جزو دستگاه عصبی محیطی‌اند؛ بنابراین وجود آن‌ها در کنار نخاع به معنی قرارگرفتن در دستگاه عصبی مرکزی نیست.

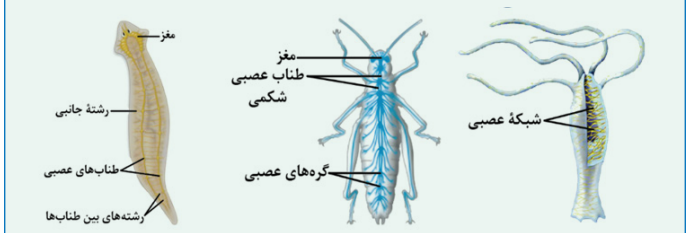
SanjeshCloud

مدار انعکاسی	مهمترین نکات	نورون حسی با نورون‌های رابط سیناپس تحریکی می‌دهد؛ نورون رابط مرتبط با عضله دوسر تحریک‌کننده و نورون رابط مرتبط با عضله سه‌سر بازدارنده است.
	دام	در انعکاس عقب‌کشیدن دست، نورون حسی مستقیماً با هر دو نورون حرکتی سیناپس نمی‌دهد؛ نورون رابط در مسیر قرار دارد.
مدار انعکاسی	مهمترین نکات	در عقب‌کشیدن دست، نورون حرکتی عضله دوسر تحریک می‌شود و نورون حرکتی عضله سه‌سر فعالیت نمی‌کند (مهار می‌شود).
	دام	نورون رابط مهارکننده، نورون حرکتی عضله سه‌سر را مهار می‌کند؛ بنابراین «غیرفعال بودن» نورون حرکتی عضلهٔ سه‌سر با مهارکننده بودن نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی عضلهٔ سه‌سر آن یکسان نیست.
سیناپس‌های انعکاسی	مهمترین نکات	در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست: نورون حسی ← نورون رابط ← نورون حرکتی ← ماهیچه.
	دام	نورون حسی با نورون رابط و نورون رابط با نورون حرکتی سیناپس دارد؛ در انتهای مسیر، نورون حرکتی با ماهیچه سیناپس می‌دهد.
انتقال پیام در انعکاس	مهمترین نکات	نورون‌های حسی، رابط و حرکتی مرتبط با دو سر در مدار انعکاسی با پتانسیل عمل پیام را منتقل می‌کنند؛ نورون حرکتی در انتها پیام را به ماهیچه می‌رساند.
	دام	پتانسیل عمل در نورون حسی و نورون‌های رابط و حرکتی مرتبط با عضلهٔ دوسروجود دارد؛ در محل سیناپس، انتقال پیام بین یاخته‌ها انجام می‌شود.

SanjeshCloud

دستگاه عصبی خودمختار	مهمترین نکات	دستگاه عصبی خودمختار فعالیت ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.
	دام	بخش خودمختار به معنی «خاموش بودن در حالت استراحت» نیست؛ این بخش دارای فعالیت پایه است و در شرایط مختلف، میزان فعالیت بخش‌های آن تغییر می‌کند.
سمپاتیک و پاراسمپاتیک	مهمترین نکات	دستگاه عصبی خودمختار از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً (نه همواره) اثرهای مخالف دارند.
	دام	پاراسمپاتیک هنگام هیجان کاملاً غیرفعال نمی‌شود؛ افزایش فعالیت سمپاتیک باعث غلبه آن بر پاراسمپاتیک می‌شود و برعکس نیز در هنگام آرامش رخ می‌دهد.
پاراسمپاتیک	مهمترین نکات	در حالت آرامش، فعالیت پاراسمپاتیک غالب‌تر است؛ فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس کاهش می‌یابد.
	دام	پاراسمپاتیک با کاهش ضربان قلب و فشار خون و کاهش قطر مردمک همراه است.
سمپاتیک	مهمترین نکات	هنگام هیجان و آماده‌باش، فعالیت سمپاتیک بر پاراسمپاتیک غلبه می‌کند و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.
	دام	سمپاتیک فقط ضربان قلب را افزایش نمی‌دهد؛ برون‌ده قلبی، حجم ضربه‌ای، فشار خون، تعداد تنفس و قطر مردمک نیز افزایش می‌یابند.

دستگاه عصبی جانوران

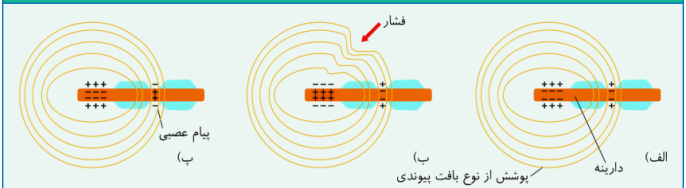


دسته		
هیدر	مهم‌ترین نکات	ساده‌ترین ساختار عصبی را به شکل شبکه عصبی دارد؛ این شبکه یاخته‌های عصبی مرتبط با یکدیگر دارد و یاخته‌های ماهیچه‌ای را تحریک می‌کند.
	دام	هیدر مغز و گره عصبی ندارد و یاخته‌های عصبی آن در دیواره بدن پراکنده‌اند؛ تحریک یک نقطه می‌تواند در سراسر بدن منتشر شود.
پلاناریا	مهم‌ترین نکات	دارای ساختار عصبی نردبان‌مانند است؛ دو طناب عصبی با رشته‌هایی به هم متصل‌اند (بخش مرکزی: دو گره + دو طناب + پله‌های بین دو طناب) و رشته‌های جانبی نیز بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.
	دام	در پلاناریا، دو گره عصبی در سر مغز را تشکیل می‌دهند و دو طناب عصبی در طول بدن کشیده شده‌اند؛ بنابراین ساختار آن برخلاف هیدر، سازمان‌یافته و متمرکز است.

حشرات (مانند ملخ)	مهمترین نکات	مغز از چند گره به‌هم‌جوش‌خورده تشکیل شده و طناب عصبی شکمی در هر بند دارای یک گره است که فعالیت ماهیچه‌های همان بند را تنظیم می‌کند.
	دام	در حشرات، طناب عصبی در سطح شکمی قرار دارد و هر بند بدن دارای گره عصبی است (که هر گره فعالیت‌های ماهیچه‌های هر بند را کنترل می‌کند.)؛ بنابراین کنترل فعالیت فقط به مغز محدود نیست.
مهره‌داران	مهمترین نکات	بخش جلویی طناب عصبی پشتی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد؛ مغز در جمجمه و طناب عصبی (نخاع) در کانال ستون مهره‌ها قرار دارد.
	دام	در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی است؛ برخلاف حشرات که طناب عصبی شکمی دارد.
مقایسه ساختار عصبی	مهمترین نکات	روند کلی تکامل ساختار عصبی از شبکه عصبی در هیدر ← ساختار نردبان‌مانند در پلاناریا ← طناب عصبی شکمی در ملخ ← طناب عصبی پشتی و مغز در مهره‌داران دیده می‌شود.
	دام	در پلاناریا و ملخ، گره‌های عصبی وجود دارند.
مقایسه مغز و طناب عصبی	مهمترین نکات	پلاناریا دارای دو طناب عصبی و ملخ دارای یک طناب عصبی شکمی است؛ مهره‌داران دارای طناب عصبی پشتی‌اند.
	دام	وجود مغز به‌تنهایی نشان‌دهندهٔ نوع طناب عصبی نیست؛ پلاناریا و ملخ هر دو مغز دارند، اما طناب‌های عصبی آن‌ها متفاوت است.

سازمان‌یافتگی دستگاه عصبی	مهمترین نکات	با پیچیده‌تر شدن سیستم عصبی، یاخته‌های عصبی از حالت پراکنده به سمت تمرکز و تشکیل بخش‌های مرکزی و محیطی سازمان می‌یابند.
	دام	در هیدر تقسیم‌بندی دستگاه عصبی به مرکزی و محیطی مطرح نیست، اما در پلاناریا، ملخ و مهره‌داران این سازمان‌یافتگی وجود دارد.
نکات تکمیلی مهره‌داران	مهمترین نکات	در مهره‌داران، مغز و طناب عصبی پشتی بخش مرکزی دستگاه عصبی و اعصاب مرتبط با مغز و طناب عصبی بخش محیطی را تشکیل می‌دهند.
	دام	در بین مهره‌داران، از نظر اندازهٔ نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن در مقایسه با سایر گروه‌ها مقدار بیشتری دارند.

گیرندهٔ فشار



دسته		
گیرنده‌های حسی	مهمترین نکات	گیرندهٔ حسی اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کند. محرک‌ها شامل صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نورند. گیرنده‌ها بر اساس نوع محرک به ۵ دسته تقسیم می‌شوند: مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.
	دام	گیرندهٔ حسی، کل یاختهٔ عصبی نیست؛ ممکن است یاخته یا بخشی از آن باشد.
ساختار و عملکرد گیرندهٔ فشار	مهمترین نکات	در گیرندهٔ فشار پوست، انتهای دارینهٔ نورون حسی درون پوششی چندلایه، انعطاف‌پذیر و از جنس بافت پیوندی سست قرار دارد. فشار، پوشش را فشرده و دارینه را دچار تغییر شکل می‌کند؛ در نتیجه کانال‌های یونی باز می‌شوند، پتانسیل غشا تغییر می‌کند و پیام عصبی ایجاد می‌شود.
	دام	محرک مستقیماً باعث تغییر شکل دارینه نمی‌شود.
ساختار گیرندهٔ فشار	مهمترین نکات	پوشش پیوندی چندلایه و انعطاف‌پذیر، شبیه غلاف میلین چندلایه است؛ لایه‌های خارجی کروی و لایه‌های داخلی بیضی‌شکل‌اند.
	دام	پوشش پیوندی اطراف گیرنده از نوع بافت پیوندی سست است، نه غلاف میلین.

ساختار گیرندهٔ فشار	مهم‌ترین نکات	در شکل، پوشش اطراف گیرنده با دو غلاف میلین و یک گره رانویه در تماس است؛ اولین غلاف میلین و گره رانویه در پوشش پیوندی دیده می‌شوند. طول غلاف میلین از گره رانویه بیشتر است. گیرنده ممکن است در بخش عمقی پوست، مجاور یاخته‌های چربی دیده شود.
	دام	بخش‌های دارای غلاف میلین تحت تأثیر تغییر پتانسیل قرار نمی‌گیرند.
اثر فشار بر پوشش	مهم‌ترین نکات	فشار باعث تغییر شکل همهٔ لایه‌های پیوندی می‌شود؛ تغییر شکل و خمیدگی لایه‌های خارجی بیشتر و لایه‌های داخلی کمتر است. در شکل: الف، آرامش؛ ب، وارد شدن فشار و فشرده‌شدن پوشش؛ پ، هدایت پیام عصبی درون یاخته. با رفع فشار، پوشش به شکل اولیه برمی‌گردد.
	دام	وارد شدن فشار به معنی تغییر شکل یکسان همهٔ لایه‌های پوشش نیست.
پتانسیل غشا	مهم‌ترین نکات	پتانسیل غشا در حالت آرامش حدود ۷۰− میلی‌ولت است و بار مثبت بیرون دارینه بیشتر از درون آن است.
	دام	در حالت آرامش، درون دارینه نسبت به بیرون منفی‌تر است.
مراحل پتانسیل عمل	مهم‌ترین نکات	بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود سدیم، پتانسیل را از ۷۰− به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رساند و درون یاخته مثبت‌تر می‌شود. در مرحلهٔ نزولی، بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، پتانسیل را از ۳۰+ به ۷۰− میلی‌ولت برمی‌گرداند. در اطراف انتهای دارینه، مایع بین‌یاخته‌ای حاوی یون‌های سدیم و پتاسیم وجود دارد.
	دام	در مرحلهٔ صعودی، پتانسیل غشا منفی‌تر نمی‌شود.

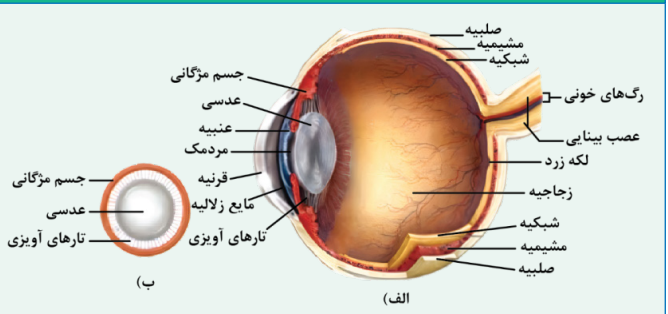
هدایت پیام عصبی	مهمترین نکات	پس از برداشتن فشار، انتهایی‌ترین قسمت دارینه وارد مرحلهٔ نزولی می‌شود؛ هم‌زمان، نخستین گره رانویه وارد مرحلهٔ صعودی می‌شود. جابه‌جایی متوالی این مراحل، هدایت جهشی پیام عصبی را ایجاد می‌کند. پیام در طول دارینه حرکت می‌کند تا به جسم یاخته‌ای برسد.
	دام	پیام عصبی در طول دارینه به‌صورت جهشی حرکت می‌کند.
مسیر پیام عصبی	مهمترین نکات	نورون‌های حسی پیام را از گیرنده به مغز و نخاع می‌برند؛ پیام‌ها می‌توانند همراه پیام‌های دیگر حواس منتقل شوند. پیام گیرنده‌های فشار سر و صورت مستقیماً به مغز می‌رود؛ در سایر نواحی بدن، ابتدا به نخاع و سپس به مغز می‌رسد.
	دام	در فرد سالم، پیام تولیدشده در گیرنده به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

دسته		سازش گیرنده‌ها
سازش گیرنده‌ها	مهمترین نکات	در مواجهه با محرک ثابت و طولانی‌مدت، گیرنده پیام عصبی کمتری تولید می‌کند یا اصلاً پیامی نمی‌فرستد؛ این پدیده سازش گیرنده‌هاست. برای مثال، پس از مدتی بوی غذا یا عطر را کمتر احساس می‌کنیم و وجود لباس روی بدن را حس نمی‌کنیم. در نتیجه، اطلاعات کمتری به مغز می‌رسد و مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تر را پردازش کند.
	دام	سازش به معنی کم‌شدن محرک در محیط یا خراب‌شدن گیرنده نیست.
انواع گیرنده‌ها و سازش	مهمترین نکات	سازش در گیرنده‌های پیکری و حواس ویژه، مانند بویایی، دیده می‌شود و سرعت آن در گیرنده‌های مختلف متفاوت است.
	دام	سازش فقط در گیرنده‌های حواس ویژه یا فقط در گیرنده‌های پیکری رخ نمی‌دهد.
شرایط سازش	مهمترین نکات	محرک‌های آسیب‌رسان باعث سازش گیرنده‌های درد نمی‌شوند. سه شرط سازش: قرارگیری طولانی‌مدت در معرض محرک، ثابت‌ماندن شدت محرک و درد نبودن نوع گیرنده.
	دام	هر محرکی لزوماً باعث سازش هر گیرنده‌ای نمی‌شود.
سازش و تولید پیام	مهمترین نکات	هنگام سازش ممکن است اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر کند، اما فقط تعداد کمی از این تحریک‌ها به پیام عصبی تبدیل شوند یا هیچ پیامی تولید نشود؛ بنابراین حتی با ادامهٔ محرک و تغییر پتانسیل غشا، ممکن است پیامی به دستگاه عصبی مرکزی نرسد.
	دام	تغییر پتانسیل غشا در زمان سازش، لزوماً به تولید پیام عصبی منجر نمی‌شود.
پیامدهای سازش	مهمترین نکات	سازش دو حالت دارد: ۱. تولید پیام عصبی کمتر و ارسال پیام حسی کمتر به مراکز عصبی؛ ۲. عدم تولید پیام عصبی و در نتیجه عدم ارسال پیام حسی به مراکز عصبی.
	دام	سازش همیشه به معنی قطع کامل پیام‌رسانی نیست.

دسته		حواس پیکری
تقسیم‌بندی حواس	مهمترین نکات	حواس به دو گروه تقسیم می‌شوند: پیکری با گیرنده‌های پراکنده در بدن و ویژه با گیرنده‌هایی در اندام‌های ویژه. حواس پیکری: تماس، دما، وضعیت و درد؛ حواس ویژه: بینایی، بویایی، چشایی، شنوایی و تعادل.
	دام	حواس پیکری با حواس ویژه تفاوت دارند.
گیرنده‌ها و محرک‌ها	مهمترین نکات	گیرنده‌های پیکری در پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها قرار دارند؛ برخی انتهای دارینهٔ آزادند، مانند گیرنده‌های درد، و برخی در پوشش بافت پیوندی قرار دارند، مانند گیرندهٔ فشار پوست. نور: فقط گیرندهٔ نوری چشم؛ محرک‌های شیمیایی و مکانیکی: گیرنده‌های پیکری و ویژه؛ درد و دما: فقط گیرنده‌های پیکری.
	دام	همهٔ گیرنده‌های پیکری آزاد نیستند و همهٔ محرک‌ها هر دو گروه گیرنده را تحریک نمی‌کنند.
حس تماس	مهمترین نکات	گیرنده‌های تماس، مکانیکی‌اند و با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. نوک انگشتان و لب‌ها به‌دلیل داشتن گیرنده‌های بیشتر، حساس‌ترند.
	دام	تعداد گیرنده‌های تماس در همهٔ بخش‌های پوست یکسان نیست.
حس دما	مهمترین نکات	این گیرنده‌ها در پوست و بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ، قرار دارند؛ گیرنده‌های درونی به تغییر دمای درون بدن و گیرنده‌های پوستی به تغییر دمای سطح بدن حساس‌اند و سرما یا گرما را دریافت می‌کنند.
	دام	گیرنده‌های دمایی درون بدن و پوست به تغییرات یکسانی حساس نیستند.

حس وضعیت	مهمترین نکات	گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده‌شدن حساس‌اند؛ مغز را از وضعیت قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت، آگاه می‌کنند.
	دام	گیرنده‌های حس وضعیت فقط هنگام حرکت فعال نیستند.
حس درد	مهمترین نکات	این گیرنده‌ها در پوست و بخش‌هایی مانند دیوارهٔ سرخرگ‌ها قرار دارند و به آسیب بافتی ناشی از عوامل مکانیکی، سرما یا گرمای شدید و مواد شیمیایی مانند لاکتیک اسید پاسخ می‌دهند. سازش‌نیافتن آن‌ها باعث می‌شود تا وقتی محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از آن آگاه باشد. درد سازوکاری حفاظتی است که فرد را به واکنش مناسب برای رفع عامل درد وامی‌دارد.
	دام	گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.
سازوکار ایجاد درد	مهمترین نکات	فشار طولانی‌مدت ← کاهش جریان خون و اکسیژن‌رسانی به بافت ← تولید و تجمع لاکتیک اسید ← درد ماهیچه. فرد ناخودآگاه وضعیت خود را تغییر می‌دهد؛ در غیر این صورت، پوست نقاط تحت فشار تخریب می‌شود.
	دام	نشستن طولانی‌مدت می‌تواند موجب درد ماهیچه شود.
ویژگی گیرنده‌ها و مسیر پیام عصبی	مهمترین نکات	همهٔ گیرنده‌های پیکری بخشی از یک نورون، یعنی انتهای دارینهٔ نورون حسی، هستند. این گیرنده‌ها توانایی تولید و هدایت پیام عصبی را دارند، اما توانایی انتقال آن را ندارند. پیام از طریق اعصاب حسی، یعنی بخش حسی دستگاه عصبی محیطی، وارد دستگاه عصبی مرکزی می‌شود؛
	دام	گیرنده‌های حواس پیکری، کل نورون حسی نیستند؛ همچنین همهٔ گیرنده‌ها پیام را مستقیماً به مغز یا نخاع نمی‌رسانند.

ساختار چشم



دسته		
حفاظت و حرکت چشم	مهمترین نکات	چشم در کاسهٔ استخوانی قرار دارد؛ ماهیچه‌های متصل به کرهٔ چشم آن را حرکت می‌دهند. پلک‌ها، مژه‌ها، بافت چربی روی کره چشم و اشک از آن حفاظت می‌کنند.
	دام	همهٔ بخش‌های چشم در حفاظت و حرکت آن نقش یکسانی ندارند.
لایه‌های چشم	مهمترین نکات	صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است. سه لایهٔ اصلی از خارج به داخل: لایهٔ خارجی، لایهٔ میانی و لایه داخلی.
	دام	ضخیم‌ترین لایهٔ چشم شبکیه نیست و نازک‌ترین لایه صلبیه نیست.
لایهٔ خارجی	مهمترین نکات	لایهٔ خارجی: صلبیه و قرنیه؛ از عقب به جلو. صلبیه سفیدرنگ و محکم است؛ قرنیه شفاف، برآمده و در جلوی چشم قرار دارد. قرنیه و عدسی در همگرایی نور ورودی نقش دارند.

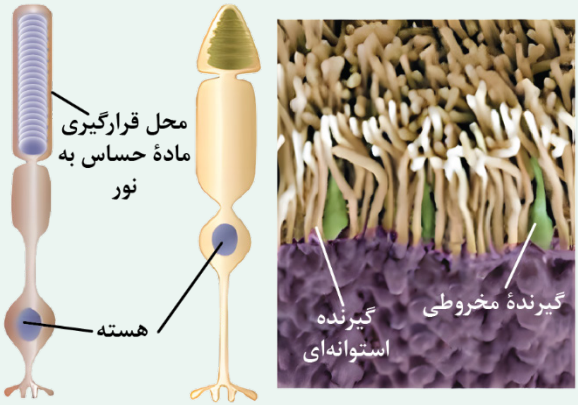
لایهٔ میانی	مهمترین نکات	لایهٔ میانی از عقب به جلو شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است. مشیمیه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است؛ عنبیه بخش رنگین پشت قرنیه است و در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد. عنبیه و مشیمیه دارای رنگدانه‌های ملانین‌اند.
	دام	ترتیب اجزای لایهٔ میانی از جلو به عقب، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه نیست.
مردمک و عنبیه	مهمترین نکات	دو گروه ماهیچهٔ صاف عنبیه، مردمک را در نور زیاد تنگ و در نور کم گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده عصب‌دهی پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشادکننده عصب‌دهی سمپاتیک دارند.
	دام	مردمک، ساختار یاخته‌ای ندارد و یک سوراخ است.
جسم مژگانی و عدسی	مهمترین نکات	جسم مژگانی حلقه‌ای ماهیچه‌ای در اطراف عدسی است که به‌وسیلهٔ تارهای آویزی به عدسی متصل می‌شود. عدسی شفاف، همگرا، انعطاف‌پذیر و محدب‌الطرفین است و از دو سمت با مایعات شفاف تماس دارد: زلالیه از جلو و زجاجیه از عقب.
	دام	جسم مژگانی مستقیماً به عدسی متصل نیست.
مایعات چشم	مهمترین نکات	زلالیه مایعی شفاف در فضای جلوی عدسی است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود؛ مواد غذایی و اکسیژن قرنیه و عدسی را فراهم و مواد دفعی آن‌ها را به خون منتقل می‌کند. زجاجیه ماده‌ای ژله‌ای و شفاف در پشت عدسی است که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند و بیشتر فضای کرهٔ چشم را اشغال می‌کند.
	دام	زلالیه و زجاجیه جایگاه و وظیفهٔ یکسانی ندارند.

SanjeshCloud

تغذیه و شفافیت چشم	مهمترین نکات	قرنیه از خارج با اشک و از داخل با زلالیه تماس دارد و مواد غذایی خود را از زلالیه دریافت می‌کند. عدسی نیز با زلالیه و زجاجیه تماس دارد. زلالیه در حالت طبیعی کاملاً شفاف است؛ آسیب به ساختارهای لایهٔ میانی می‌تواند باعث کدرشدن آن شود.
	دام	قرنیه و عدسی رگ خونی ندارند، اما به مواد غذایی و اکسیژن نیاز دارند.
بخش‌های شفاف چشم	مهمترین نکات	تنها بخش شفاف در میان لایه‌های اصلی کرهٔ چشم، قرنیه است. بخش‌های شفاف چشم از جلو به عقب: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه؛ سه مورد آخر جزء سه لایهٔ اصلی چشم نیستند.
	دام	همهٔ بخش‌های شفاف چشم جزء سه لایهٔ اصلی نیستند.
شبکیه	مهمترین نکات	شبکیه داخلی‌ترین لایهٔ چشم است و گیرنده‌های نوری (یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای) و یاخته‌های عصبی دارد؛ در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود. مادهٔ حساس به نور در گیرنده‌های نوری قرار دارد. آسه‌های یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند و رشته‌های عصبی در سطح داخلی شبکیه قرار دارند.
	دام	شبکیه فقط از گیرنده‌های نوری تشکیل نشده است.
نقطهٔ کور	مهمترین نکات	نقطهٔ کور محل خروج عصب بینایی از شبکیه است. در این نقطه، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و رشته‌های عصب بینایی آن‌ها را احاطه می‌کنند؛ رگ‌های خونی از طریق نقطهٔ کور وارد چشم یا از آن خارج می‌شوند.
	دام	نقطهٔ کور محل تمرکز پرتوهای نور روی شبکیه نیست.

مسیر نور	مهمترین نکات	مسیر نور از جلو به عقب: قرنیه ← زلالیه ← مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه. انحنای قرنیه پرتوها را همگرا می‌کند و عدسی آن‌ها را روی شبکیه و گیرنده‌های نوری متمرکز می‌کند.
	دام	نور برای رسیدن به شبکیه فقط از قرنیه و عدسی عبور نمی‌کند.
ارتباط اجزای چشم	مهمترین نکات	زلالیه و زجاجیه مستقیماً با جسم مژگانی و تارهای آویزی در تماس‌اند؛ شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماس ندارد. عدسی نیز فقط از طریق تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است.

گیرنده‌های نوری

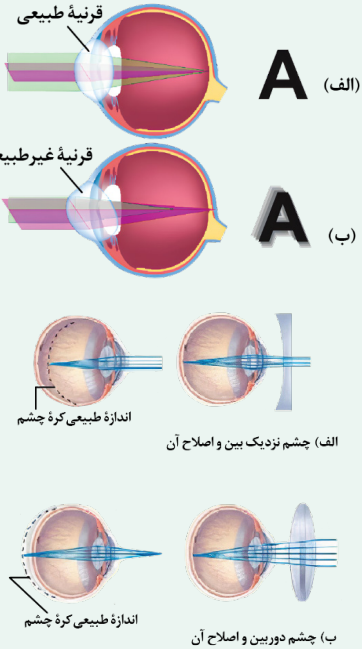


دسته		
اثر نور بر شبکیه	مهمترین نکات	مسیر نور: قرنیه ← زلالیه ← مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه. قرنیه پرتوها را همگرا می‌کند و عدسی آن‌ها را روی گیرنده‌های نوری شبکیه متمرکز می‌کند.
	دام	مسیر نور با مسیر پیام عصبی یکسان نیست.
مقایسهٔ گیرنده‌های نوری	مهمترین نکات	مخروطی‌ها: تحریک در نور زیاد، تشخیص رنگ و جزئیات؛ در لکهٔ زرد فراوان‌تر و کوچک‌ترند. استوانه‌ای‌ها: تحریک در نور کم، دید سیاه‌وسفید؛ در لکهٔ زرد کمترند. هر دو نوع در شبکیه قرار دارند و مادهٔ حساس به نور دارند که ساخت آن به ویتامین A نیاز دارد.
	دام	یاخته‌های استوانه‌ای در نور زیاد و مخروطی‌ها در نور کم تحریک نمی‌شوند.
لکهٔ زرد	مهمترین نکات	لکهٔ زرد بخشی از شبکیه در امتداد محور نوری کرهٔ چشم است که به‌دلیل فراوانی گیرنده‌های مخروطی، در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
	دام	لکهٔ زرد با نقطهٔ کور یکسان نیست.

تفاوت ساختاری گیرنده‌ها	مهم‌ترین نکات	مخروطی‌ها در مقایسه با استوانه‌ای‌ها: ابعاد کوچک‌تر؛ محل قرارگیری مادهٔ حساس به نور کوتاه‌تر؛ مادهٔ حساس به نور با اندازه‌های متفاوت؛ برجستگی بین هسته و محل مادهٔ حساس به نور بزرگ‌تر؛ فاصلهٔ هسته تا انتهای منشعب یاخته بیشتر؛ بخش رشته‌ای بین جایگاه هسته و برجستگی کوتاه‌تر. استوانه‌ای‌ها: ابعاد بزرگ‌تر؛ محل مادهٔ حساس به نور طویل‌تر؛ مادهٔ حساس به نور هم‌اندازه؛ برجستگی کوچک‌تر؛ فاصلهٔ هسته تا انتهای منشعب کمتر؛ بخش رشته‌ای طویل‌تر.
	دام	-
تبدیل نور به پیام عصبی	مهم‌ترین نکات	با برخورد نور به شبکیه، مادهٔ حساس به نور درون گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود و واکنش‌هایی را آغاز می‌کند که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شوند. نه گیرنده‌های مخروطی و نه استوانه‌ای مستقیماً به مغز پیام نمی‌فرستند؛ همچنین تنها یاخته‌های سازندهٔ شبکیه نیستند.
	دام	گیرنده‌های نوری مستقیماً پیام را به مغز نمی‌فرستند و تنها یاخته‌های شبکیه نیستند.

دسته		تطابق
تطابق عدسی	مهمترین نکات	اشیای نزدیک: انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی ← شل‌شدن تارهای آویزی و کاهش نیروی کششی آن‌ها ← ضخیم‌شدن عدسی ← افزایش همگرایی. اشیای دور: استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی ← کشیده‌شدن تارهای آویزی ← باریک‌شدن عدسی ← کاهش همگرایی.
	دام	تطابق برای دیدن اشیای نزدیک و دور، همگرایی عدسی را تغییر می‌دهد تا تصویر روی شبکیه تشکیل شود.
انرژی مصرفی در تطابق	مهمترین نکات	تطابق برای دیدن اشیای نزدیک فرایندی فعال است و به انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی و مصرف انرژی نیاز دارد.
	دام	تطابق برای دیدن اشیای دور، برخلاف اشیای نزدیک، فرایندی فعال نیست.

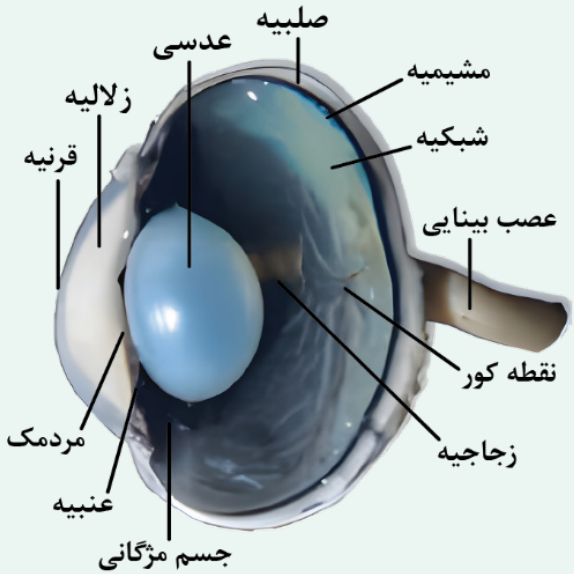
بیماری‌های چشم



دسته		
نزدیک‌بینی و دوربینی	مهم‌ترین نکات	نزدیک‌بینی: کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حد طبیعی یا همگرایی عدسی برای اجسام دور زیاد است؛ پرتوها جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند و اجسام دور واضح دیده نمی‌شوند. اصلاح با عدسی واگرا انجام می‌شود تا پرتوها دیرتر به هم برسند. دوربینی: کرهٔ چشم کوچک‌تر از حد طبیعی یا همگرایی عدسی برای اجسام نزدیک کم است؛ پرتوها پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و اجسام نزدیک واضح دیده نمی‌شوند. اصلاح با عدسی همگرا انجام می‌شود تا پرتوها زودتر به هم برسند. در هر دو عیب، همهٔ پرتوها به شبکیه می‌رسند، اما در یک نقطه از آن متمرکز نمی‌شوند.
	دام	نزدیک‌بینی و دوربینی فقط به تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم مربوط نیستند.

آستیگماتیسم	مهمترین نکات	اگر سطح قرنیه یا عدسی انحنای یکنواختی نداشته باشد، پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی‌شوند و تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. اصلاح با عینکی انجام می‌شود که نایکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران کند.
	دام	آستیگماتیسم فقط در صورت اختلال عدسی ایجاد نمی‌شود.
پیرچشمی	مهمترین نکات	با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی کاهش می‌یابد و تطابق دشوار می‌شود؛ این حالت پیرچشمی نام دارد و با عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود. پیرچشمی همواره به دلیل اختلال در عدسی رخ می‌دهد.
	دام	پیرچشمی با نزدیک‌بینی و دوربینی یکسان نیست.

تشریح چشم گاو



دسته		
بررسی ظاهری چشم	مهم‌ترین نکات	تشخیص بالا و پایین: سطحی که فاصلهٔ عصب بینایی تا قرنیه در آن بیشتر است، سطح بالایی چشم است. تشخیص چپ و راست: چشم را با سطح بالایی رو به بالا نگه دارید؛ بخش پهن‌تر قرنیهٔ تخم‌مرغی‌شکل به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش است. همچنین عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف خم می‌شود. برای مشاهدهٔ ماهیچه‌ها، بافت چربی بین آن‌ها و کرهٔ چشم را جدا کنید و در صورت نیاز از مولاژ چشم کمک بگیرید.
	دام	برای تشخیص بالا و پایین یا چپ و راست چشم گاو، نباید فقط به یک نشانه توجه کرد.

تشریح و مشاهده اجزای داخلی چشم	مهمترین نکات	ابتدا ماهیچه‌ها را با قیچی جدا کنید. سپس صلبیه را در فاصلهٔ یک سانتی‌متری قرنیه سوراخ کرده و دورتادور قرنیه را در همین فاصله برش دهید. پس از برش، سه لایهٔ چشم، بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها و نقطهٔ کور قابل مشاهده‌اند. به محل قرارگیری عدسی، جسم مژگانی و تارهای آویزی توجه کنید و عدسی را به‌آرامی خارج کنید. سپس مایع زلالیه و زجاجیهٔ ژله‌ای را مشاهده کنید. زلالیه ممکن است هنگام تشریح کاملاً شفاف نباشد؛ زیرا دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند. جسم مژگانی حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی است و عنبیه درون آن قرار دارد. عنبیه نازک‌تر است و ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کنندهٔ مردمک) و شعاعی (گشادکنندهٔ مردمک) دارد. سوراخ وسط عنبیه، مردمک است. جسم مژگانی و عنبیه به‌آسانی جدا می‌شوند و قرنیهٔ شفاف و برآمده دیده می‌شود.
	دام	هنگام برش کرهٔ چشم، فرو بردن زیاد قیچی ممکن است به زجاجیه آسیب بزند و شبکیهٔ نازک نیز ممکن است هنگام کار جمع شود.

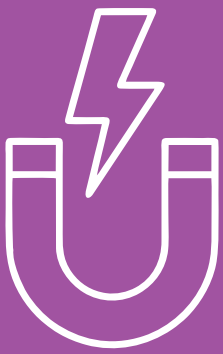
ویژهٔ آزمون
۱۵ آبان ۱۴۰۵

MAZE EDUCATIONAL GROUP
ilo
SINCE 1392

فیزیک تجربی

یازدهم تجربی

معجزهٔ شب آزمون



SanjeshCloud

بار الکتریکی

پایستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی

اصل کوانتیده بودن بار

تعریف اول: بار الکتریکی جسم همواره مضرب درستی از بار بنیادی (e) است.

تعریف دوم: بار الکتریکی کمیتی گسسته (کوانتیده) است.

اصل پایستگی بار

تعریف اول: در یک دستگاه منزوی، جمع جبری بارهای الکتریکی ثابت می‌ماند.
دستگاهی که با محیط بیرون تبادل بار ندارد، دستگاه منزوی نامیده می‌شود

تعریف دوم: بار الکتریکی به‌وجود نمی‌آید و از بین نمی‌رود، تنها می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود.

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی می‌توان نوشت:

جسم خنثی الکترون از دست بدهد.
↑
$q = \pm ne \;,\; n = 0,1,2,...$
↓
جسم خنثی الکترون بگیرد.

خواست باشه! اگه بار جسم q باشه، باید نسبت $\frac{q}{e}$ برابر یک عدد صحیح باشه.

روش‌های باردار کردن اجسام

برای انتقال بار به یک جسم سه روش وجود دارد:

۱ مالش
۲ تماس
۳ القا

مالش

با مالش دو جسم خنثی به یکدیگر، تعدادی الکترون از جسمی که الکترون‌خواهی کمتری دارد به جسمی که الکترون‌خواهی بیشتری دارد منتقل می‌شود.

مقدار بار دو جسم خنثی پس از مالش: بار دو جسم ناهم‌نام و اندازهٔ آن‌ها با هم برابر می‌شود.

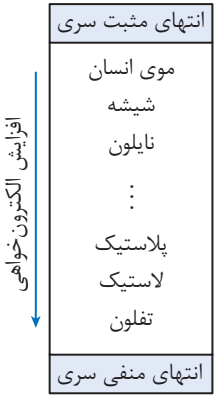
خواست باشه! این روش برای باردار کردن اجسام نارسانا بهترین روشه.

• نکته •

۱ بار اجسام پس از مالش، ناهم‌نام با یکدیگر است، پس نیروی الکتریکی بین آن‌ها **ربایشی** است.

۲ برای باردار شدن دو جسم بر اثر مالش، باید دو جسم جنس مختلفی داشته باشند.

سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک): جدولی برای تشخیص نوع بار اجسام پس از مالش به یکدیگر.



۳ در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی با حرکت به‌سمت انتهای منفی سری، الکترون‌خواهی مواد بیشتر می‌شود. (یعنی توی جدول بار جسم بالایی بعد از مالش مثبت می‌شه و بار جسم پایین‌ترش منفی)

تماس

در این روش یک رسانای خنثی را به یک رسانای باردار تماس می‌دهیم.

مقدار بار دو جسم پس از تماس: اگر دو جسم رسانا با هم تماس پیدا کنند، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، جمع جبری بار آن‌ها قبل و بعد از تماس باهم برابر خواهد بود.

$$\underbrace{q_1+q_2}_{\text{قبل از تماس}} = \underbrace{q'_1+q'_2}_{\text{بعد از تماس}}$$

• نکته •

۱ اگر دو کرهٔ رسانای مشابه و هم‌اندازه را به یکدیگر تماس دهیم، پس از جدا کردن کره‌ها، بار نهایی دو کره یکسان و برابر است با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

۲ اگر دو کرهٔ رسانا را به یکدیگر تماس دهیم، بار کره‌ها پس از تماس هم‌نام می‌شود و دو کره پس از تماس (به شرط این‌که یکدیگر را خنثی نکنند) یکدیگر را دفع می‌کنند.

خواست باشه! اگه کره‌ها هم‌اندازه نباشن، کره‌ای که بزرگ‌تره، بار بیشتری پیدا می‌کنه.

القا

در این روش بدون تماس اجسام با هم و بر اثر جاذبه یا دافعهٔ الکتریکی، بارهای مثبت و منفی موجود در جسم جابه‌جا می‌شوند و جسم دارای بار خواهد شد.

• نکته •

جسم القاکننده همواره جسم القاشونده را جذب می‌کند.

کاربردهای الکتروسکوپ

تشخیص باردار بودن جسم

جسم را به کلاهک الکتریسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم ← در صورت باردار بودن جسم، روی کلاهک بار ناهم‌نام با جسم و روی ورقه‌ها بار هم‌نام با جسم جمع می‌شود. ← در نتیجه ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند و از هم فاصله می‌گیرند. (برای این کار از القا کمک گرفتیم.)

• نکته •

هرچه بار جسم بیشتر باشد، بار القاشده بیشتر است و ورقه‌ها بیشتر از هم فاصله می‌گیرند.

تشخیص رسانایی جسم

جسم خنثی را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری تماس می‌دهیم ← در صورت رسانا بودن جسم، بار الکتروسکوپ کاهش می‌یابد ← ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک می‌شوند. ← اگر فاصلهٔ ورقه‌ها تغییر نکند، به معنای نارسانا بودن جسم است.
(برای این کار از تماس کمک گرفتیم.)

تشخیص نوع بار جسم

جسم بارداری را به کلاهک الکتروسکوپ با بار هم‌نام با جسم نزدیک می‌کنیم ← هرچه جسم نزدیک‌تر شود، بار هم‌نام بیشتری به‌سمت ورقه‌ها می‌روند ← ورقه‌ها یکدیگر را دفع می‌کنند ← فاصلهٔ ورقه‌ها به‌طور مرتب افزایش می‌یابد.

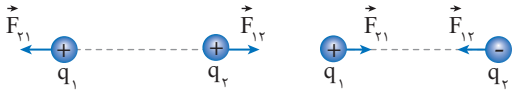
جسم بارداری را به کلاهک الکتروسکوپ با بار ناهم‌نام با جسم نزدیک می‌کنیم ← با نزدیک‌تر شدن جسم به کلاهک، ورقه‌ها ابتدا به هم نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند.

قانون کولن

نیروی الکتریکی

اجسام به‌واسطهٔ باردار بودن، یکدیگر را می‌ربایند یا می‌رانند. به این ربایش و رانش، نیروی الکتریکی می‌گویند.

ربایش یا رانشی بودنِ نیروی الکتریکی



بارهای ناهم‌نام یکدیگر را می‌ربایند. بارهای هم‌نام یکدیگر را می‌رانند.

نکته

نیروی الکتریکی وارد بر دو بار الکتریکی، در راستای خط واصل دو بار است و طبق قانون سوم نیوتون این دو نیرو در خلاف جهت یکدیگر و هم‌اندازهٔ یکدیگر هستند.

$$\vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow F_{21} = F_{12}$$

تعریف قانون کولن

بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار با حاصل‌ضرب بزرگی بارها نسبت مستقیم و با مربع فاصلهٔ دو بار نسبت عکس دارد و از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$F_{12} = k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2}$$

F_{12} : بزرگی نیروی الکتریکی (N)

k: ثابت کولن ($۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^2}{C^2}$)

$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازهٔ بارها (C)

r: فاصلهٔ دو بار (m)

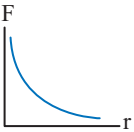
• نکته •

۱ با توجه به رابطهٔ قانون کولن برای مقایسهٔ دو نیروی الکتریکی می‌توان رابطهٔ نسبتی زیر را نوشت:

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q_1'||q_2'|}{|q_1||q_2|}\times(\frac{r}{r'})^2$$

۲ اگر مجموع دو بار الکتریکی **هم‌نام** عدد ثابتی باشد، نیروی الکتریکی بین آن‌ها وقتی بیشینه است که بزرگی بارها یکسان باشد.

۳ نمودار تغییرات بزرگی نیروی الکتریکی دو بار الکتریکی به یکدیگر برحسب فاصلهٔ آن‌ها از هم به شکل زیر است:



۴ در رابطهٔ $F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ اگر اندازهٔ بارها را برحسب μC و فاصلهٔ دو بار را برحسب cm جای‌گذاری کنیم، می‌توانیم مقدار k را برابر ۹۰ قرار دهیم.
(بعضی وقتا توی محاسبات این‌جوری کارمون راحت‌تره.)

۵ ثابت کولن را می‌توان برحسب ثابتی دیگر به نام ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (ε_0) نوشت:

$$k=\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

۶ یکای ضریب گذردهی الکتریکی خلأ، عکس یکای ثابت کولن است:

$$[\varepsilon_0]=\frac{1}{[k]}=\frac{C^2}{N.m^2}$$

برهم‌نهی نیروهای الکترواستاتیکی

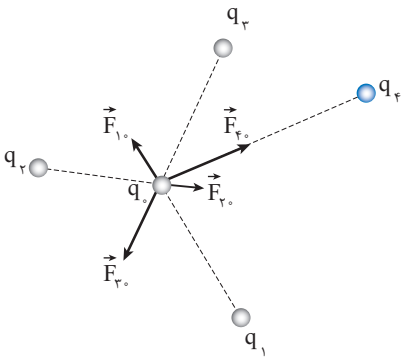
اگر n ذرهٔ باردار در نزدیکی بار نقطه‌ای q_0 قرار داشته باشند، برای محاسبهٔ نیروی خالص (برایند) وارد بر بار نقطه‌ای q_0، مراحل زیر را طی می‌کنیم:

۱ بردار نیرویی را که هر یک از ذره‌ها بر بار q_0 وارد می‌کنند، جداگانه رسم می‌کنیم.

۲ مقدار هر نیرو را به کمک رابطهٔ قانون کولن محاسبه می‌کنیم.

۳ برایند همهٔ بردارهای نیروی به‌دست‌آمده را به‌دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_{T_0}=\vec{F}_{1_0}+\vec{F}_{2_0}+\vec{F}_{3_0}+\vec{F}_{4_0}$$



نکته

با توجه به قانون اول نیوتون، اگر برایند نیروهای وارد بر یک ذرهٔ باردار برابر صفر باشد، ذره در تعادل است.

خواست باشه! توی این فصل فقط برایند نیرو توی حالت‌هایی بررسی می‌شه که نیروها توی یه راستا قرار داشته باشن یا به همدیگه عمود باشن.

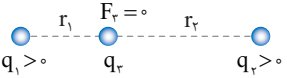
تعادل ذرهٔ باردار، بین دو بار نقطه‌ای

اگر دو ذرهٔ باردار q_1 و q_2 در یک راستا قرار داشته باشند و ما بخواهیم ذرهٔ باردار q_3 را در مکانی قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن از سوی دو ذرهٔ باردار دیگر صفر باشد، در دو حالت زیر داریم:

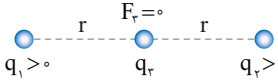
۱ q_1 و q_2 هم‌نام باشند:

بار q_3 در فاصلهٔ بین دو بار، روی خط واصل و نزدیک به باری است که اندازهٔ کوچک‌تری دارد.

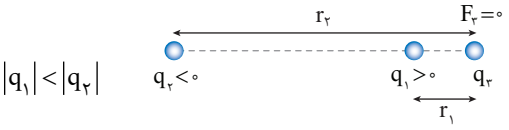
$$|q_1| < |q_2|$$



در این حالت، اگر $|q_1| = |q_2|$ باشد، نیروی خالص وارد بر بار q_3 ، در نقطهٔ وسط فاصلهٔ بین دو بار صفر می‌شود.



۲ q_1 و q_2 ناهم‌نام باشند:



بار q_3 خارج از فاصلهٔ دو بار، روی خط واصل و نزدیک به باری است که اندازهٔ کوچک‌تری دارد.

در این حالت، اگر $|q_1|=|q_2|$ باشد، بار q_3 در هیچ جا در تعادل نیست!

نکته

برای تعادل ذرهٔ باردار q_3 باید شرط $F_{13}=F_{23}$ برقرار باشد، پس می‌توان نوشت:

$$F_{13}=F_{23}\Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_1^2}=k\frac{|q_2||q_3|}{r_2^2}\Rightarrow\frac{|q_1|}{|q_2|}=(\frac{r_1}{r_2})^2$$

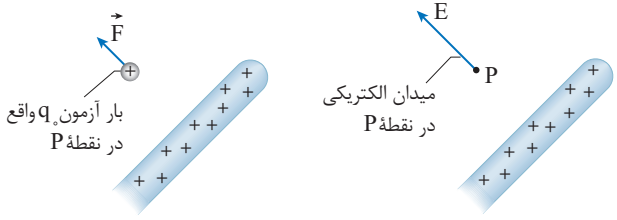
جواست باشه! توی تعادل ذرهٔ باردار q_3 بین دو ذرهٔ باردار، نوع و مقدار بار q_3 هیچ تأثیری نداره.

میدان الکتریکی

تعریف میدان الکتریکی

هر ذرهٔ باردار الکتریکی در فضای پیرامون خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به موجب آن بر ذرات باردار دیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کند. به این خاصیت میدان الکتریکی گفته می‌شود.

میدان الکتریکی یک جسم باردار در یک نقطه، به کمک نیرویی که این جسم به یک بار کوچک و مثبت (بار آزمون) وارد می‌کند تعیین می‌شود:



$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_{\circ}}$$

$\vec{E}$: بردار میدان الکتریکی $(\frac{N}{C})$

$\vec{F}$: نیروی الکتریکی وارد بر $q_{\circ}$ (N)

$q_{\circ}$: بار آزمون (C)

نکته

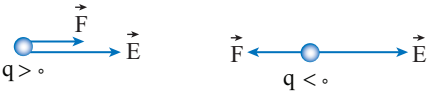
۱ یکای میدان الکتریکی در SI برابر نیوتون بر کولن $(\frac{N}{C})$ است و میدان الکتریکی کمیتی برداری است.

۲ با توجه به رابطهٔ $\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_{\circ}}$ می‌توان دریافت که بردار $\vec{E}$ همواره در راستای بردار $\vec{F}$ است.

۳ گرچه برای تعریف میدان الکتریکی یک جسم باردار از بار آزمون مثبت استفاده کردیم، ولی وجود این میدان مستقل از بار آزمون است. بنابراین، اگر بار الکتریکی ذرهٔ q در میدان الکتریکی $\vec{E}$ ناشی از اجسام باردار دیگری قرار گیرد، این میدان بر آن نیروی $\vec{F}$ را وارد می‌کند. نیروی $\vec{F}$ از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\vec{F}=q\vec{E}$$

بزرگی این نیرو از رابطهٔ $F=|q|E$ و جهت آن اگر q مثبت باشد، در همان جهت $\vec{E}$ و اگر q منفی باشد، در خلاف جهت $\vec{E}$ خواهد بود.



میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار

بزرگی میدان الکتریکی حاصل از ذرهٔ باردار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$E=k\frac{|q|}{r^{2}}$$

E : بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q $(\frac{N}{C})$

k : ثابت کولن $(\frac{N.m^{2}}{C^{2}})$

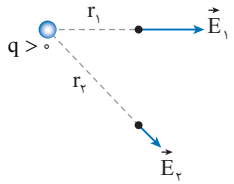
$|q|$: اندازهٔ بار (C)

r : فاصلهٔ نقطه تا ذرهٔ باردار (m)

• نکته •

۱ بزرگی میدان الکتریکی با اندازهٔ بار q نسبت مستقیم و با مربع فاصله از بار نسبت عکس دارد.

۲ برای مقایسهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q در دو فاصلهٔ متفاوت از آن از رابطهٔ نسبتی زیر استفاده می‌کنیم:



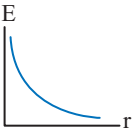
$$\frac{E_2}{E_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2$$

۳ جهت میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطهٔ A با توجه به علامت بار آن:



جهت میدان به سمت بیرون بار q است. جهت میدان به طرف بار q است.

۴ نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q برحسب فاصله تا بار:



مطابق نمودار رسم شده، هرچه از ذرهٔ باردار فاصله می‌گیریم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن کاهش می‌یابد.

مثال **بار الکتریکی ذره‌ای $-5nC$ است. بزرگی میدان الکتریکی این ذره در چه فاصله‌ای برحسب سانتی‌متر، برابر $125\frac{N}{C}$ است؟ $(k=9\times10^9\frac{N.m^2}{C^2})$**

پاسخ مثال به کمک رابطهٔ $E=k\frac{|q|}{r^2}$، فاصلهٔ نقطه از ذره (r) را حساب می‌کنیم:

$$E=k\frac{|q|}{r^2}\Rightarrow r^2=k\frac{|q|}{E}\Rightarrow r=\sqrt{\frac{k|q|}{E}}$$

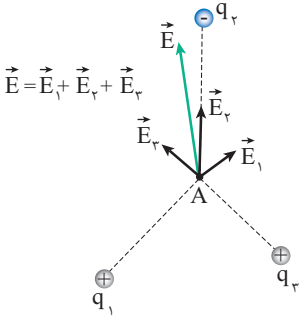
$$\xrightarrow[E=125\frac{N}{C}]{|q|=5nC=5\times10^{-9}C} r=\sqrt{\frac{9\times10^9\times5\times10^{-9}}{125}}$$

$$\Rightarrow r=\sqrt{\frac{9}{25}}=\frac{3}{5}m\Rightarrow r=60cm$$

SanjeshCloud

برایند میدان‌های الکتریکی

برای محاسبهٔ میدان الکتریکی خالص حاصل از چند ذرهٔ باردار در نقطه‌ای از فضا، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:



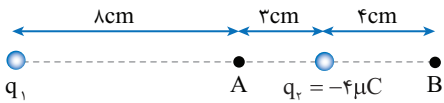
۱ بردار میدان حاصل از هر یک از ذره‌ها در نقطهٔ موردنظر را رسم می‌کنیم.

۲ مقدار هر میدان را به کمک رابطهٔ $E = k\frac{|q|}{r^2}$ به‌دست می‌آوریم.

۳ برایند همهٔ بردار میدان‌ها را محاسبه می‌کنیم.

خواست باشه! مثل نیروی الکتریکی، توی این فصل فقط برایند میدان‌ها توی حالت‌هایی بررسی می‌شه که بردار میدان‌ها در یک راستا یا عمود بر هم باشن.

مثال **در شکل زیر اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}=(۶/۲۵\times۱۰^۷\frac{N}{C})\vec{i}$ باشد،**

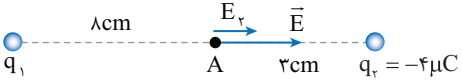


الف) بار q_1 را به‌دست آورید. $(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^2}{C^2})$

ب) میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ B چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟

پاسخ مثال

الف گام اول بردار میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در نقطهٔ A را به‌دست می‌آوریم:



$$E_۲ = k\frac{|q_۲|}{r_۲^۲} \Rightarrow E_۲ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۴\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}} = ۴\times۱۰^۷ \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_۲ = (۴\times۱۰^۷ \frac{N}{C})\vec{i}$$

گام دوم با داشتن بردار میدان $q_۲$ $(\vec{E}_۲)$ و بردار میدان خالص $(\vec{E})$ می‌توان بردار میدان بار $q_۱$ در نقطهٔ A را حساب کرد:

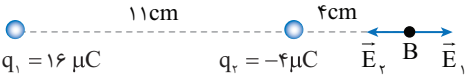
$$\vec{E} = \vec{E}_۱ + \vec{E}_۲ \Rightarrow ۶/۲۵\times۱۰^۷ \vec{i} = \vec{E}_۱ + ۴\times۱۰^۷ \vec{i} \Rightarrow \vec{E}_۱ = (۲/۲۵\times۱۰^۷ \frac{N}{C})\vec{i}$$

گام سوم با توجه به جهت میدان $\vec{E}_۱$، بار $q_۱$ مثبت است و مقدار آن به کمک رابطهٔ $E = k\frac{|q|}{r^۲}$ به‌دست می‌آید:

$$E_۱ = k\frac{|q_۱|}{r_۱^۲} \Rightarrow ۲/۲۵\times۱۰^۷ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{|q_۱|}{۶۴\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow |q_۱| = ۱۶\times۱۰^{-۶}\,C \xrightarrow{q_۱>۰} q_۱ = ۱۶\mu C$$

ب گام اول میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در نقطهٔ B به‌دست می‌آوریم:



$$E_۱ = k\frac{|q_۱|}{r_۱^۲} \Rightarrow E_۱ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۱۶\times۱۰^{-۶}}{(۱۵\times۱۰^{-۲})^۲} = ۰/۶۴\times۱۰^۷ \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_۱ = (۰/۶۴\times۱۰^۷ \frac{N}{C})\vec{i}$$

$$E_۲ = k\frac{|q_۲|}{r_۲^۲} \Rightarrow E_۲ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۴\times۱۰^{-۶}}{(۴\times۱۰^{-۲})^۲} = ۲/۲۵\times۱۰^۷ \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_۲ = (-۲/۲۵\times۱۰^۷ \frac{N}{C})\vec{i}$$

گام دوم بردار میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ B را می‌نویسیم:

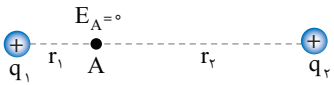
$$\vec{E}=\vec{E}_۱+\vec{E}_۲ \Rightarrow \vec{E}=(۰/۶۴\times۱۰^۷ \vec{i})+(-۲/۲۵\times۱۰^۷ \vec{i})=(-۱/۶۱\times۱۰^۷ \frac{N}{C})\vec{i}$$

میدان الکتریکی خالص در چه نقطه‌ای صفر است؟

۱ دو ذرهٔ باردار هم‌نام q_1 و q_2:

میدان خالص بین دو بار، روی خط واصل و نزدیک به باری که اندازهٔ کوچک‌تری دارد، صفر است.

$|q_1| < |q_2|$



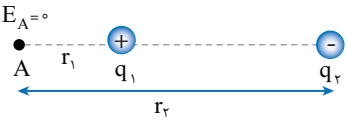
نکته

اگر بار دو ذره هم‌اندازه و هم‌نام باشد، میدان الکتریکی خالص در وسط فاصلهٔ بین دو بار صفر است.

۲ دو ذرهٔ باردار ناهم‌نام q_1 و q_2:

میدان خالص خارج از فاصلهٔ دو بار، روی خط واصل بین دو بار و نزدیک به باری که اندازهٔ کوچکتری دارد، صفر است.

$|q_1| < |q_2|$

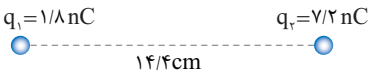


نکته

از آنجا که میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A در دو حالت بالا صفر است، باید شرط $E_1 = E_2$ برقرار باشد، پس می‌توان گفت:

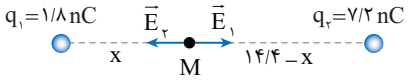
$$E_1 = E_2 \Rightarrow k\frac{|q_1|}{r_1^2} = k\frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = (\frac{r_1}{r_2})^2$$

مثال در شکل مقابل، دو بار نقطه‌ای $q_1 = 1/8\,nC$ و $q_2 = 7/2\,nC$ در فاصلهٔ ۱۴/۴ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در فاصلهٔ چند سانتی‌متری از بار q_2 صفر می‌شود؟



پاسخ مثال

گام اول بارهای q_1 و q_2 هم‌نام هستند، پس میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای بین فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر (q_1)، صفر می‌شود. فاصلهٔ نقطهٔ M تا بار q_1 را x سانتی‌متر در نظر می‌گیریم:



گام دوم میدان الکتریکی خالص صفر است، پس $E_1 = E_2$ می‌شود و داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \cancel{k}\frac{|q_1|}{r_1^2} = \cancel{k}\frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{1/8}{x^2} = \frac{7/2}{(14/4-x)^2}$$

$$\Rightarrow 4x^2 = (14/4-x)^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 2x = 14/4 - x$$

$$\Rightarrow 3x = 14/4 \Rightarrow x = 4/8\,\text{cm}$$

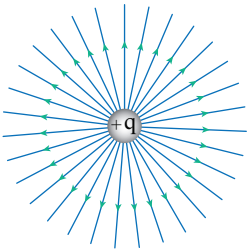
گام سوم فاصلهٔ نقطهٔ M تا بار q_2 برابر است با:

$$14/4 - x = 14/4 - 4/8 = 9/6\,\text{cm}$$

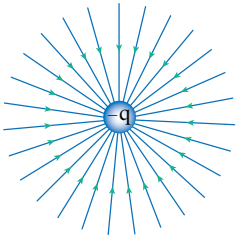
خطوط میدان الکتریکی

ویژگی‌های خطوط میدان

۱ خطوط میدان الکتریکی در هر نقطه هم‌جهت با بردار میدان الکتریکی در آن نقطه است.



خطوط میدان الکتریکی در جهتِ دور شدن از ذرهٔ باردار $+q$ است.

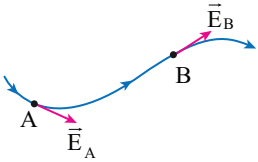


خطوط میدان الکتریکی به سمت ذرهٔ باردار $q-$ است.

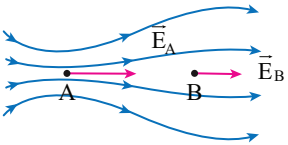
نکته

خطوط میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.

۲ بردار میدان الکتریکی در هر نقطه، مماس بر خط میدان عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با آن است.



۳ هرجا که خطوط میدان متراکم‌تر باشد، بزرگی میدان بیشتر است.

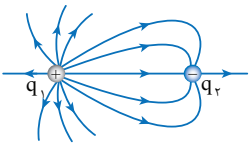


$E_A > E_B$

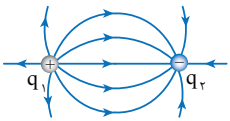
۴ خطوط میدان برایند یکدیگر را قطع نمی‌کنند و از هر نقطه از فضا فقط یک خط میدان الکتریکی می‌گذرد.

خطوط میدان اطراف دو بار نقطه‌ای

۱ دو بار ناهم‌نام:

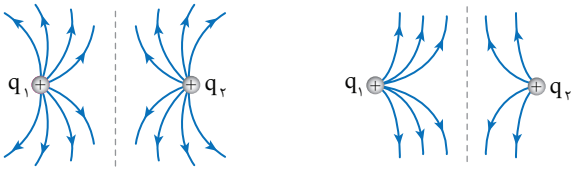


$|q_1| > |q_2|$



$|q_1| = |q_2|$

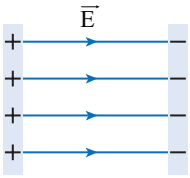
۲ دو بار هم‌نام:



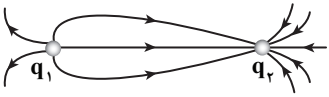
$|q_1| = |q_2|$ $\qquad$ $|q_1| > |q_2|$

میدان الکتریکی یکنواخت

اگر خطوط یک میدان الکتریکی، مستقیم، موازی، هم‌فاصله و هم‌جهت باشند، آن میدان را یکنواخت می‌گوییم.



مثال **در شکل مقابل، خطوط میدان اطراف دو بار الکتریکی q_1 و q_2 رسم شده‌اند:**

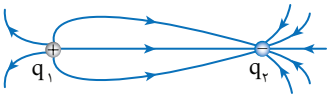


الف) نوع بار q_1 و q_2 را تعیین کنید.

ب) اندازهٔ کدام بار بیشتر است؟ چرا؟

پاسخ مثال

الف همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، خطوط میدان از بار q_1 خارج و به بار q_2 وارد می‌شوند، در نتیجه بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است.



ب اطراف بار مثبت، ۵ خط میدان و اطراف بار منفی، ۸ خط میدان کشیده شده، پس میدان اطراف بار q_2 متراکم‌تر و بزرگ‌تر است، پس $|q_1| < |q_2|$ است.

انرژی پتانسیل الکتریکی

- هرگاه ذرهٔ بارداری در یک میدان الکتریکی قرار داشته باشد، انرژی ذخیره‌شده‌ای در ذرهٔ باردار است که به آن انرژی پتانسیل الکتریکی می‌گویند.
- کار نیروی الکتریکی وارد بر ذرهٔ باردار توسط میدان در یک جابه‌جایی مشخص برابر با قرینهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در آن جابه‌جایی است:

$$W_E = -\Delta U_E$$

- با حرکت ذرهٔ باردار در یک میدان الکتریکی:

۱) اگر ذره آزادانه در میدان رها شود (بار مثبت در جهت میدان و بار منفی خلاف جهت میدان شروع به حرکت می‌کند):

$$W_E > ۰ \ , \ \Delta U_E < ۰$$

۲) اگر بار مثبت خلاف جهت میدان و بار منفی در جهت میدان جابه‌جا شود:

$$W_E < ۰ \ , \ \Delta U_E > ۰$$

۳) اگر ذره عمود بر میدان جابه‌جا شود:

$$W_E = \Delta U_E = ۰$$

- رابطهٔ کار نیروی الکتریکی روی ذره در میدان:

$$W_E = |q| E d \cos\theta$$

W_E : کار نیروی الکتریکی (J)

$|q|$: اندازهٔ بار (C)

E: اندازهٔ میدان $(\frac{N}{C})$

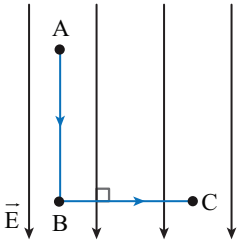
d: جابه‌جایی ذره (m)

θ : زاویهٔ بین بردار نیروی الکتریکی وارد بر ذره و جابه‌جایی

- رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی:

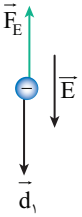
$$\Delta U_E = -|q| E d \cos\theta$$

مثال یک ذره با بار $-۶\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = ۳\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$، مانند شکل از نقطهٔ A به B و سپس از B به C منتقل می‌شود. اگر $AB = ۱۵cm$ و $BC = ۱۰cm$ باشد، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در کل جابه‌جایی چند ژول است؟



پاسخ مثال

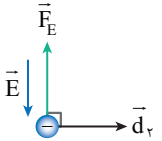
گام اول تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در مسیر $A \to B$ برابر است با:



$$\Delta U_{E_۱} = -|q|Ed_۱\cos\theta$$

$$\Rightarrow \Delta U_{E_۱} = -۶\times۱۰^{-۶}\times۳\times۱۰^{۵}\times۱۵\times۱۰^{-۲}\times\overset{-۱}{\cancel{\cos۱۸۰^{\circ}}} = ۰/۲۷J$$

گام دوم ذره در مسیر $B \to C$، عمود بر میدان حرکت می‌کند. پس زاویهٔ بین نیروی الکتریکی و جابه‌جایی ۹۰° است:



$$\Delta U_{E_۲} = -|q|Ed_۲\overset{۰}{\cancel{\cos۹۰^{\circ}}} = ۰$$

گام سوم حالا که در هر دو مسیر، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را یافتیم، با جمع تغییرات، تغییر کل به‌دست می‌آید:

$$\Delta U_E = \Delta U_{E_۱} + \Delta U_{E_۲} = ۰/۲۷ + ۰ = ۰/۲۷J$$

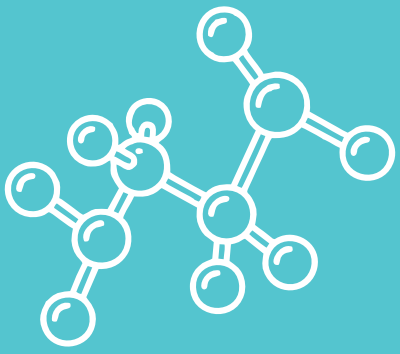
MAZE EDUCATIONAL GROUP
ilo
SINCE 1392

ویژهٔ آزمون
۱۵ آبان ۱۴۰۵

شیمی

یازدهم تجربی

معجزهٔ شب آزمون



SanjeshCloud

سلامی دوباره به یازدهمی‌های عزیز

خب، برگشتیم با یه معجزهٔ شب آزمون دیگه! امیدوارم درس‌نامه‌های قبلی حسابی به کارتون اومده باشن. این بار قراره وارد یکی از جذاب‌ترین بخش‌های فصل اول، یعنی دنیای واقعی واکنش‌ها بشیم.

تا اینجا معمولاً واکنش‌ها رو در شرایط ایده‌آل بررسی می‌کردیم؛ اما دنیای واقعی همیشه اون‌قدرها هم ایده‌آل نیست! گاهی مواد اولیه‌مون خالص نیستن و گاهی هم همهٔ واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شن؛ پس باید یاد بگیریم چطور این شرایط رو در محاسبات شیمیایی درنظر بگیریم و از دل مسئله‌های واقعی، جواب درست رو بیرون بکشیم.

پس این درس‌نامه رو با دقت بخونین که قراره آماده‌تر از همیشه برین سراغ آزمون! (فقط این نکته رو تو پرانتز بگم؛ اگر نیاز به مرور صفحات ۱ تا ۲۲ کتاب درسی برای آزمون داشتید، به معجزه‌های شب آزمون ۱۷ مهر و ۱ آبان مراجعه کنید)

درصد خلوص

واکنش‌دهنده‌های مصرف‌شده در صنعت و آزمایشگاه کاملاً خالص نیستند و علاوه بر مادهٔ مورد نیاز، شامل ترکیبات دیگر نیز می‌شوند. برای بیان **میزان** خالص بودن این مواد، از مفهوم درصد خلوص استفاده می‌شود. درصد خلوص هر ماده از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم مادهٔ خالص (g)}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص (g)}} \times ۱۰۰$$

برای حل مسائلی که در آن‌ها از مواد ناخالص به‌عنوان واکنش‌دهنده استفاده می‌شود، کافی است از رابطه‌های گفته‌شده برای برقراری ارتباط میان جرم نمونه‌های ناخالص مواد استفاده کنیم. در این رابطه داریم:

جرم مادهٔ ناخالص ⟵ (÷ درصد خلوص ماده) — (× درصد خلوص ماده) ⟶ جرم مادهٔ خالص

به‌عنوان مثال، واکنش $۲A(g)+۳C(g) \rightarrow D(g)+۳B(g)$ را در نظر بگیرید. اگر مقداری مادهٔ A با درصد خلوص x در این واکنش مصرف شده باشد، برای تبدیل جرم این ماده به سایر مواد، ابتدا جرم نمونهٔ ناخالص را به جرم خالص آن ماده تبدیل کرده و پس از آن، صرفاً با استفاده از معادلهٔ واکنش و جرم مولی مواد داده‌شده، محاسبات را پیش می‌بریم. برای مسائل درصد خلوص مانند سایر مسائل استوکیومتری از دو روش زیر استفاده می‌کنیم.

۱ استفاده از ضریب تبدیل مناسب: در این روش، با استفاده از ضرایب موجود در معادلهٔ واکنش، درصد خلوص مواد داده‌شده و چند کسر تبدیل مناسب، مقدار جرم یک ماده را به جرم مادهٔ نهایی تبدیل می‌کنیم:

مثال

$$\text{جرم مادهٔ B} = \text{جرم ناخالص مادهٔ A} \times \frac{\text{درصد خلوص مادهٔ A}}{\text{ناخالص A}\ 100\text{g}} \times \frac{\text{جرم مولی B}\ \text{g}}{1\text{mol B}} \times \frac{\text{ضریب مادهٔ B}}{\text{ضریب مادهٔ A}} \times \frac{1\text{mol A}}{\text{A جرم مولی}\ \text{g}}$$

۲ استفاده از روش تناسب: در این روش، با استفاده از ضرایب موجود در معادلهٔ واکنش و یک تناسب، جرم مادهٔ دادهشده را به جرم مادهٔ نهایی تبدیل می‌کنیم.

مثال

$$\text{جرم مادهٔ ناخالص} \xrightarrow{\times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}} \text{جرم مادهٔ خالص}$$

$$\frac{\text{جرم مادهٔ A}}{\text{جرم مولی A} \times \text{ضریب مادهٔ A}} = \frac{\text{جرم ناخالص مادهٔ A} \times \frac{\text{درصد خلوص مادهٔ A}}{100}}{\text{جرم مولی B} \times \text{ضریب مادهٔ B}}$$

بازده درصدی

به **حداکثر** مقدار فراورده‌ای که به شرط مصرف کامل واکنش‌دهنده‌ها قابل تولید است، مقدار نظری می‌گویند. مقدار نظری فراورده‌های تولیدشده در یک واکنش، از محاسبه‌های استوکیومتری به دست می‌آید. در بسیاری از واکنش‌ها، به دلیل انجام برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی، مقدار فراورده‌های تولیدشده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فراورده‌ها که به‌صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی به دست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند.

در چنین شرایطی، مقدار عملی فراورده‌های تولیدشده در واکنش‌ها **کمتر** از مقدار نظری آن‌ها است. شیمی‌دان‌ها برای محاسبهٔ مقدار واقعی فراورده‌های تولیدشده در واکنش‌ها، از مفهوم بازده درصدی استفاده می‌کنند. در واقع، بازده درصدی کارایی یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد و مقدار آن برابر با نسبت میان مقدار عملی فراورده‌های تولیدشده به مقدار نظری این فراورده‌ها است.

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

برای حل مسائلی که در آن‌ها از مفهوم بازده استفاده می‌شود، کافی است از روابط گفته‌شده برای برقراری ارتباط بین جرم مواد استفاده کنیم و درنهایت، جرم فراورده را در مقدار بازده ضرب کنیم. به‌عنوان مثال، در واکنش $2A(g)+3C(g) \rightarrow D(g)+3B(g)$ اگر مقداری مادهٔ A مصرف شده باشد، برای تبدیل جرم این ماده به سایر مواد، ابتدا جرم نظری فراوردهٔ تولیدشده را محاسبه کرده و پس از آن، صرفاً با استفاده از مفهوم بازده درصدی، مقدار واقعی فراوردهٔ تولیدشده را محاسبه می‌کنیم. در این رابطه داریم:

مقدار عملی $\xrightarrow[\text{بازده درصدی} \div]{\text{بازده درصدی} \times}$ مقدار نظری

برای مسائل بازده درصدی مانند سایر مسائل استوکیومتری از دو روش زیر استفاده می‌کنیم:

۱ استفاده از ضریب تبدیل مناسب: در این روش، با استفاده از ضرایب موجود در معادلهٔ واکنش، درصد خلوص مواد داده‌شده و چند کسر تبدیل مناسب، مقدار جرم یک ماده را به جرم مادهٔ نهایی تبدیل می‌کنیم.

مثال

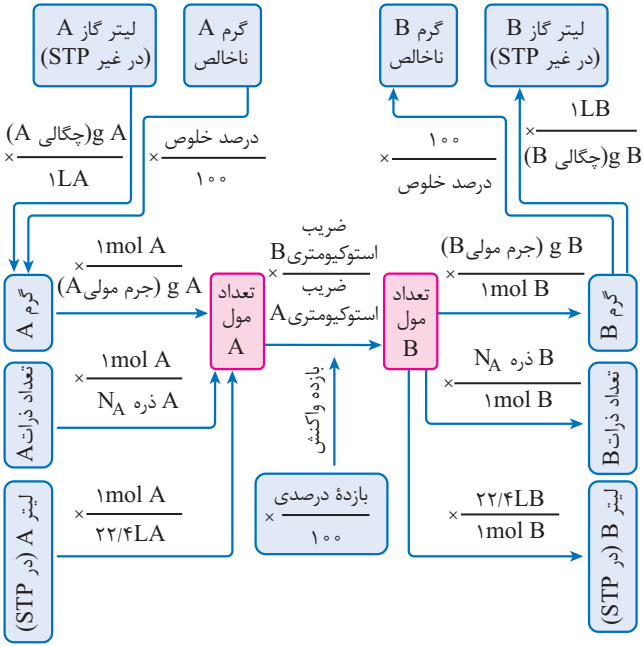
$$\text{جرم مادهٔ B} = \text{جرم مادهٔ A} \times \frac{1\,\text{mol A}}{\text{A جرم مولی g}} \times \frac{\text{ضریب مادهٔ B}}{\text{ضریب مادهٔ A}} \times \frac{\text{B جرم مولی g}}{1\,\text{mol B}} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}$$

۲ استفاده از روش تناسب: در این روش، با استفاده از ضرایب موجود در معادله واکنش و یک تناسب، جرم مادهٔ داده‌شده را به جرم مادهٔ نهایی تبدیل می‌کنیم. توجه داریم که کسر بازده فقط در صورت تناسب‌های مربوط به مواد واکنش‌دهنده قرار می‌گیرد. برای مثال داریم:

$$\text{مقدار عملی} = \text{مقدار نظری} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \longrightarrow$$

$$\frac{\text{ضریب مادهٔ B}}{\text{B جرم مولی} \times \text{ضریب مادهٔ B}} = \frac{\text{جرم مادهٔ A} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\text{A جرم مولی} \times \text{ضریب مادهٔ A}}$$

الان که درصد خلوص و بازده رو هم یاد گرفتین، مباحث استوکیومتری کنکور براتون تکمیل شد و از الگوریتم زیر برای حل مسائل استوکیومتری می‌تونین استفاده کنین:


لیتر گاز A (در غیر STP)
گرم A ناخالص
لیتر گاز B (در غیر STP)
گرم B ناخالص
(A چگالی g) / ۱LA
درصد خلوص / ۱۰۰
۱LB / (B چگالی g)
۱۰۰ / درصد خلوص
گرم A
۱mol A / (A جرم مولی) g A
تعداد مول A
ضریب استوکیومتری B / ضریب استوکیومتری A
تعداد مول B
(B جرم مولی) g B / ۱mol B
گرم B
تعداد ذرات A
۱mol A / A ذره N_A
بازده واکنش
B ذره N_A / ۱mol B
تعداد ذرات B
لیتر A (در STP)
۱mol A / ۲۲/۴LA
بازدهٔ درصدی / ۱۰۰
۲۲/۴LB / ۱mol B
لیتر B (در STP)

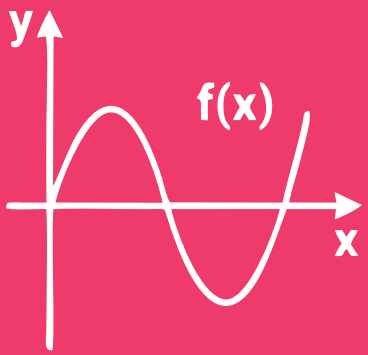
MAZE EDUCATIONAL GROUP
SINCE 1392

ویژهٔ آزمون
۱۵ آبان ۱۴۰۵

ریاضی تجربی

یازدهم تجربی

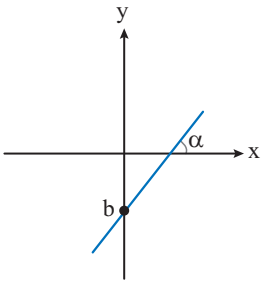
معجزهٔ شب آزمون



SanjeshCloud

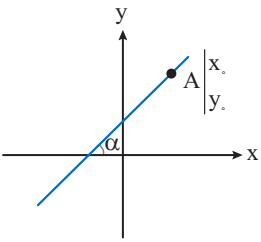
معادلهٔ خط

- نوشتن معادلهٔ خط با معلوم بودن شیب و عرض از مبدأ



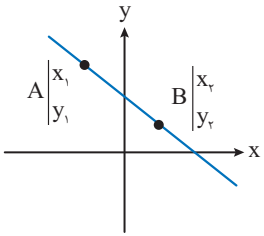
$$y = ax + b \qquad (a = \tan\alpha)$$

- نوشتن معادلهٔ خط با معلوم بودن شیب و مختصات یک نقطه



$$y - y_{\circ} = a(x - x_{\circ})$$

- نوشتن معادلهٔ خط با معلوم بودن مختصات دو نقطه

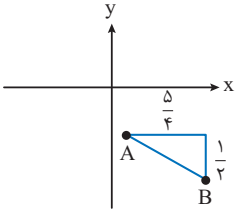


$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

نکته

$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ همان شیب خط یعنی a است.

مثال ۱- در شکل زیر شیب خطی که از دو نقطهٔ A و B می‌گذرد، کدام است؟



۱) $\frac{2}{5}$
۲) $\frac{5}{2}$
۳) $-\frac{2}{5}$
۴) $-\frac{5}{2}$

پاسخ مثال گزینهٔ «۳»

$$\text{شیب خط} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{\frac{-1}{2}}{\frac{5}{4}} = -\frac{2}{5}$$

وضعیت دو خط نسبت به هم در یک صفحه

وضعیت دو خط / معادلهٔ دو خط	موازی	منطبق (حالت خاص توازی)	متقاطع	عمود بر هم (حالت خاص تقاطع)
$y = ax + b$ $y = a'x + b'$	$a = a'$	$a = a'$ $b = b'$	$a \neq a'$	$aa' = -1$
$ax + by = c$ $a'x + b'y = c'$	$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$	$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$	$\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'}$	$aa' = -bb'$

نکته

- خطوط موازی با محور xها به‌صورت $y = k$ می‌باشند. (k عددی ثابت است.)
- خطوط موازی با محور yها به‌صورت $x = k$ می‌باشند.
- دو خط $y = k$ و $x = k'$ بر هم عمودند، ولی ضرب شیب آن‌ها برابر ۱- نیست.

مثال ۲- معادلهٔ خطی که به موازات نیمساز ناحیهٔ اول و سوم بوده و نیمساز ناحیهٔ دوم را در نقطه‌ای به طول $x = -2$ قطع می‌کند، کدام است؟

۱) $x + y = 0$
۲) $x + y = 4$
۳) $x - y = 4$
۴) $y - x = 4$

پاسخ مثال گزینهٔ «۴»

خط مورد نظر موازی $y = x$ است، بنابراین شیب آن برابر ۱ است:

$y = x + b$

این خط نیمساز ناحیهٔ دوم یعنی $y=-x$ را در $x=-۲$ قطع می‌کند؛ در نتیجه

از نقطهٔ $(-۲,۲)$ عبور می‌کند: $۲=-۲+b\Rightarrow b=۴$

خواهیم داشت: $y=x+۴\Rightarrow y-x=۴$

مثال ۳- سه ضلع مثلثی به معادلات $AB: ۲y-x=۵$، $AC: y-۲x=۱$، $BC: ۲y-۳x=۲$ هستند. معادلهٔ ارتفاع AH از مثلث مفروض، کدام است؟

۱) $۲x+۳y=۱۱$ ۲) $۲x+۳y=-۷$

۳) $۲x-۳y=۱۱$ ۴) $۲x-۳y=-۷$

پاسخ مثال گزینهٔ «۱»

محل برخورد دو ضلع AB و AC رأس A است:

$$\times(-۲)\ \begin{cases}۲y-x=۵\\ y-۲x=۱\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}-۴y+۲x=-۱۰\\ y-۲x=۱\end{cases}$$

$$\xrightarrow{+}-۳y=-۹\Rightarrow y=۳\Rightarrow x=۱\Rightarrow A(۱,۳)$$

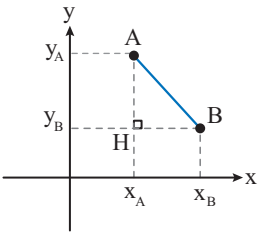
شیب ارتفاع AH قرینه و معکوس شیب BC است:

$$m_{BC}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow m_{AH}=-\frac{۲}{۳}$$

$$\text{معادلهٔ AH: } y-۳=-\frac{۲}{۳}(x-۱)\Rightarrow y=-\frac{۲}{۳}x+\frac{۱۱}{۳}\Rightarrow ۳y+۲x=۱۱$$

نکته

فاصلهٔ دو نقطه



$$A\begin{vmatrix}x_A\\ y_A\end{vmatrix}\qquad B\begin{vmatrix}x_B\\ y_B\end{vmatrix}$$

$$AB^۲=BH^۲+AH^۲=(x_B-x_A)^۲+(y_B-y_A)^۲$$

$$AB=\sqrt{(x_A-x_B)^۲+(y_A-y_B)^۲}$$

اگر A و B هم‌عرض باشند: $AB=|x_A-x_B|$

اگر A و B هم‌طول باشند: $AB=|y_A-y_B|$

مثال ۴- سه نقطهٔ $A\begin{vmatrix}1\\0\end{vmatrix}$ و $B\begin{vmatrix}4\\2\end{vmatrix}$ و $C\begin{vmatrix}3\\-3\end{vmatrix}$ سه رأس یک مثلث هستند. این مثلث همواره چگونه است؟

۱) متساوی‌الاضلاع

۲) قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین

۳) قائم‌الزاویه است و متساوی‌الساقین نیست.

۴) متساوی‌الساقین است و قائم‌الزاویه نیست.

پاسخ مثال گزینهٔ «۲»

اندازهٔ اضلاع مثلث را محاسبه می‌کنیم:

$$AB=\sqrt{(4-1)^2+(2-0)^2}=\sqrt{13}$$

$$AC=\sqrt{(3-1)^2+(-3-0)^2}=\sqrt{13}$$

$$BC=\sqrt{(3-4)^2+(-3-2)^2}=\sqrt{26}$$

مثلث متساوی‌الساقین بوده و رابطهٔ فیثاغورس در آن صدق می‌کند:

$$BC^2=AB^2+AC^2$$

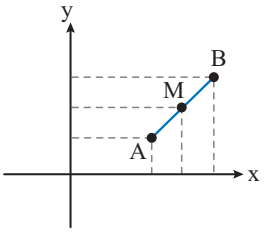
بنابراین قائم‌الزاویه نیز هست.

خواست باشه! برای اثبات قائم‌الزاویه بودن می‌توانیم از شیب اضلاع نیز استفاده کنیم:

$$\left.\begin{aligned}m_{AB}&=\frac{2-0}{4-1}=\frac{2}{3}\\ m_{AC}&=\frac{-3-0}{3-1}=-\frac{3}{2}\end{aligned}\right\}\Rightarrow m_{AB}.m_{AC}=-1\Rightarrow AB\perp AC$$

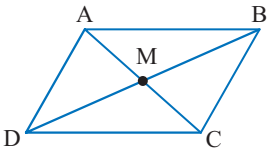
• نکته •

مختصات نقطهٔ وسط پاره‌خط



$$M\left|\begin{matrix}\frac{x_A+x_B}{2}\\ \frac{y_A+y_B}{2}\end{matrix}\right.$$

با توجه به اینکه در متوازی‌الاضلاع قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند، می‌توان نتیجه گرفت:



$$x_M=\frac{x_A+x_C}{2}=\frac{x_B+x_D}{2}\Rightarrow x_A+x_C=x_B+x_D$$

$$y_M=\frac{y_A+y_C}{2}=\frac{y_B+y_D}{2}\Rightarrow y_A+y_C=y_B+y_D$$

مثال ۵- نقطهٔ A(۲,۵) رأس یک متوازی‌الاضلاع است که دو ضلع آن منطبق بر دو خط به معادلات $x-2y=6$ و $2x+y=7$ می‌باشند. مختصات وسط قطر آن کدام است؟

۱) (۳,۲)　　۲) (۱,۳)

۳) (۲,۳)　　۴) (۳,۱)

پاسخ مثال گزینهٔ «۱»

نقطهٔ A بر روی هیچ‌یک از اضلاع $x-2y=6$ و $2x+y=7$ قرار ندارد؛ بنابراین محل تلاقی این دو ضلع رأس مقابل A در متوازی‌الاضلاع است.

$$\begin{matrix}\times 2\\ \Rightarrow\end{matrix}\begin{cases}x-2y=6\\ 2x+y=7\end{cases}\xrightarrow{+}\begin{cases}x-2y=6\\ 4x+2y=14\end{cases}\xrightarrow{+}5x=20\Rightarrow x=4\Rightarrow y=-1\Rightarrow C(4,-1)$$

رئوس A(۲,۵) و C(۴,−۱) دو سر قطر متوازی‌الاضلاع ABCD هستند که مختصات وسط آن برابر است با:

$$M\left|\begin{matrix}\frac{2+4}{2}\\ \frac{5-1}{2}\end{matrix}\right.\Rightarrow M\left|\begin{matrix}3\\ 2\end{matrix}\right.$$

مثال ۶- نقاط $A(0,-1)$، $B(6,-1)$، $C(x,3)$ و $D(3,y)$ رئوس متوازی‌الاضلاع **ABCD** هستند. محیط این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۲

۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ مثال گزینهٔ «۲»

$$x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow 0 + x = 6 + 3 \Rightarrow x = 9$$

$$AB = |6 - 0| = 6$$

$$BC = \sqrt{(6-9)^2 + (-1-3)^2} = \sqrt{9+16} = 5$$

$$\text{محیط متوازی‌الاضلاع} = 2(AB + BC) = 2(6+5) = 22$$

نکته

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_0, y_0)$ از خط به معادلهٔ $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

مثال ۷- مثلثی با رأس‌های $A(-1,6)$، $B(5,4)$ و $C(0,-1)$ مفروض است. اندازهٔ ارتفاع **AH** در مثلث **ABC** کدام است؟

۱) ۲ ۲) $2\sqrt{2}$

۳) ۴ ۴) $4\sqrt{2}$

پاسخ مثال گزینهٔ «۴»

ابتدا معادلهٔ ضلع BC را می‌نویسیم:

$$BC: y + 1 = \frac{4+1}{5-0}(x-0) \Rightarrow y + 1 = x \Rightarrow y - x + 1 = 0$$

اندازهٔ ارتفاع AH همان فاصلهٔ A از ضلع BC است:

$$AH = \frac{|6 - (-1) + 1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = 4\sqrt{2}$$

مثال ۸- در مثال ۷، مساحت مثلث ABC را بیابید.

پاسخ مثال اندازهٔ ضلع BC را محاسبه می‌کنیم:

$$BC = \sqrt{(5-0)^2 + (4+1)^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

خواهیم داشت:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{4\sqrt{2} \times 5\sqrt{2}}{2} = 20$$

معادله و تابع درجه دو

معادلهٔ درجهٔ دوم و روش‌های مختلف حل آن

۱) روش تجزیه برای حل معادلهٔ درجه دو

ویژگی حاصل‌ضرب صفر: اگر A و B دو عدد یا عبارت جبری باشند:

$$AB=0 \Rightarrow A=0 \text{ یا } B=0$$

۲) حل معادلهٔ درجه دو به روش ریشهٔ دوم گرفتن

$$x^2=a \xrightarrow{a\geq 0} \begin{cases} x=\sqrt{a} \\ x=-\sqrt{a} \end{cases}$$

۳) روش مربع کامل برای حل معادلهٔ درجهٔ دوم

۱ عدد ثابت را در یک طرف و مجهول‌ها را در سمت دیگر نگه می‌داریم.

$$2x^2+6x-8=0 \Rightarrow 2x^2+6x=8$$

۲ کل معادله را تقسیم بر ضریب x^2 می‌کنیم.

$$2x^2+6x=8 \xrightarrow{\div 2} x^2+3x=4$$

۳ ضریب x را نصف کرده، به توان ۲ رسانده، به دو طرف معادله اضافه می‌کنیم.

$$x^2+3x=4 \xrightarrow{+(\frac{3}{2})^2} x^2+3x+(\frac{3}{2})^2=4+(\frac{3}{2})^2$$

۴ به روش ریشه‌گیری، در صورت وجود، ریشه‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$(x+\frac{3}{2})^2=\frac{25}{4} \Rightarrow \begin{cases} x+\frac{3}{2}=\frac{5}{2} \Rightarrow x=1 \\ x+\frac{3}{2}=-\frac{5}{2} \Rightarrow x=-4 \end{cases}$$

خواست باشه! روش مربع کامل برای حل سؤالات تستی معادله کاربرد چندانی ندارد، ولی تسلط بر آن برای مباحث دیگر لازم است.

۴) حل معادلهٔ درجه دو به روش دلتا یا فرمول کلی

$$ax^2+bx+c=0$$

$$\xrightarrow{\Delta=b^2-4ac} \begin{cases} \Delta>0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \\ x_2=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases} & \text{دو ریشهٔ ساده} \\ \Delta=0 \Rightarrow x=\frac{-b}{2a} & \text{یک ریشهٔ مضاعف} \\ \Delta<0 \Rightarrow & \text{ریشه ندارد} \end{cases}$$

۵) جواب سریع $ax^۲+bx+c=۰$ در حالات خاص (روش تستی)

$$ax^۲+bx+c=۰\Rightarrow\begin{cases}a+b+c=۰\Rightarrow\begin{cases}x_۱=۱\\x_۲=\dfrac{c}{a}\end{cases}\\a+c=b\Rightarrow\begin{cases}x_۱=-۱\\x_۲=\dfrac{-c}{a}\end{cases}\end{cases}$$

روش تغییر متغیر برای حل معادلات درجات بالاتر

برخی معادله‌های غیر درجه دو، با تغییر متغیر، قابل تبدیل به معادلهٔ درجه دو هستند.

$$۲x^۴-۷x^۲-۹=۰\xrightarrow{x^۲=t}۲t^۲-۷t-۹=۰$$

$$\xrightarrow{a+c=b}\begin{cases}t=-۱\xrightarrow{x^۲=t}x^۲=-۱\Rightarrow\times\\t=-\dfrac{-۹}{۲}\xrightarrow{x^۲=t}x^۲=\dfrac{۹}{۲}\Rightarrow\begin{cases}x=\dfrac{۳}{\sqrt{۲}}\\x=-\dfrac{۳}{\sqrt{۲}}\end{cases}\end{cases}$$

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ درجه دو

بدون حل معادله می‌توان **مجموع** و **حاصل‌ضرب** ریشه‌ها را به دست آورد. اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^۲+bx+c=۰\ (a\neq۰)$ باشند، آنگاه:

$\alpha\beta=P=\dfrac{c}{a}$	$\alpha+\beta=S=-\dfrac{b}{a}$

$$۴x^۲-۳x-۷=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=S=\dfrac{-b}{a}\Rightarrow S=-\dfrac{-۳}{۴}=\dfrac{۳}{۴}\\\alpha\beta=P=\dfrac{c}{a}\Rightarrow P=\dfrac{-۷}{۴}\end{cases}$$

مثال ۹- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+۲(a+۱)x+۲a-۱=۰$ باشند، به‌ازای کدام مقدار a، به‌ترتیب سه عدد α، a و β تشکیل دنبالهٔ هندسی می‌دهند؟

ریاضی ـ خارج ۱۴۰۱

۱) -۲ ۲) ۲

۳) -۱ ۴) ۱

پاسخ مثال گزینهٔ «۴»

$$a^{۲}=\alpha\beta \Rightarrow a^{۲}=۲a-۱ \Rightarrow a^{۲}-۲a+۱=۰ \Rightarrow a=۱$$

روابط بین ریشه‌های حقیقی معادلهٔ درجهٔ دوم	
مجموع مجذور ریشه‌ها یا مجموع مربعات ریشه‌ها	$\alpha^{۲}+\beta^{۲}=S^{۲}-۲P$
مجموع مکعب ریشه‌ها	$\alpha^{۳}+\beta^{۳}=S^{۳}-۳PS$
اختلاف ریشه‌ها یا فاصلهٔ بین ریشه‌ها یا تفاضل ریشه‌ها یا طول پاره‌خطی که سهمی روی محور xها ایجاد می‌کند.	$\lvert\alpha-\beta\rvert=\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}=\sqrt{S^{۲}-۴P}$

نکته

در عباراتی که به‌صورت متقارن برحسب α و β بیان نشده، دقت داشته باشید که α و β در معادله صدق می‌کنند.

مثال ۱۰- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $۳x^{۲}-۲x-۳=۰$ باشند، حاصل $(\alpha^{۲}-۱)\beta$ را به دست آورید.

$$۳\alpha^{۲}-۲\alpha-۳=۰ \Rightarrow ۳\alpha^{۲}-۳=۲\alpha \Rightarrow \alpha^{۲}-۱=\frac{۲}{۳}\alpha$$

$$(\alpha^{۲}-۱)\beta=\frac{۲}{۳}\alpha\beta=\frac{۲}{۳}P \xrightarrow{P=\frac{-۳}{۳}=-۱} (\alpha^{۲}-۱)\beta=-\frac{۲}{۳}$$

مثال ۱۱- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $۳x^{۲}-۱۲x-a=۰$ و $۲\alpha^{۲}+\beta^{۲}-۴\alpha=۷$ باشد، مقدار a چند برابر ریشهٔ بزرگ‌تر معادله است؟ ریاضی. خارج ۱۴۰۴

۱) ۳ ۲) -۳

۳) ۹ ۴) -۹

پاسخ مثال گزینهٔ «۲»

$$S=\alpha+\beta=-\frac{-۱۲}{۳}=۴$$

$$P=\alpha\beta=\frac{-a}{۳}$$

$$۲\alpha^{۲}+\beta^{۲}-۴\alpha=۷ \Rightarrow \underbrace{(\alpha^{۲}+\beta^{۲})}_{S^{۲}-۲P}+\underbrace{(\alpha^{۲}-۴\alpha)}_{\frac{a}{۳}}=۷$$

خواست باشه!

$$3\alpha^2-12\alpha-a=0\Rightarrow\alpha^2-4\alpha=\frac{a}{3}$$

خواهیم داشت: $S^2-2P+\frac{a}{3}=7\Rightarrow 16+\frac{2a}{3}+\frac{a}{3}=7\Rightarrow a=-9$

در نتیجه:

$$3x^2-12x+9=0\Rightarrow x^2-4x+3=0\Rightarrow\begin{cases}\alpha=1\\ \beta=3\end{cases}\Rightarrow\frac{a}{\beta}=\frac{-9}{3}=-3$$

تشکیل معادلهٔ درجه دو

گاهی برای حل یک مسئله، لازم است برای آن معادله‌ای بنویسیم و سپس آن معادله را حل کنیم.

$$\xrightarrow[\alpha\beta=P]{\alpha+\beta=S} x^2-Sx+P=0 \text{ یا } a(x^2-Sx+P)=0\ (a\in\mathbb{R})$$

مثال ۱۲- معادلهٔ درجهٔ دومی که ریشه‌های آن $\frac{7+\sqrt{3}}{2}$ و $\frac{7-\sqrt{3}}{2}$ باشد، کدام است؟

$$S=\frac{7-\sqrt{3}}{2}+\frac{7+\sqrt{3}}{2}=7$$

$$P=(\frac{7-\sqrt{3}}{2})(\frac{7+\sqrt{3}}{2})=\frac{49-3}{4}=\frac{23}{2}$$

بنابراین:

$$x^2-Sx+P=0\Rightarrow x^2-7x+\frac{23}{2}=0 \text{ یا } 2x^2-14x+23=0$$

تابع درجهٔ دوم (سهمی)

$f(x)=ax^2+bx+c$	$f(x)=a(x-x_s)^2+y_s$
$\begin{cases}x_s=\frac{-b}{2a}=\text{محور تقارن سهمی}\\ y_s=f(x_s)=\frac{-\Delta}{4a}\end{cases}$	$\begin{cases}x_s=\text{ریشهٔ داخل پرانتز}\\ y_s=\text{عدد بیرون پرانتز}\end{cases}$

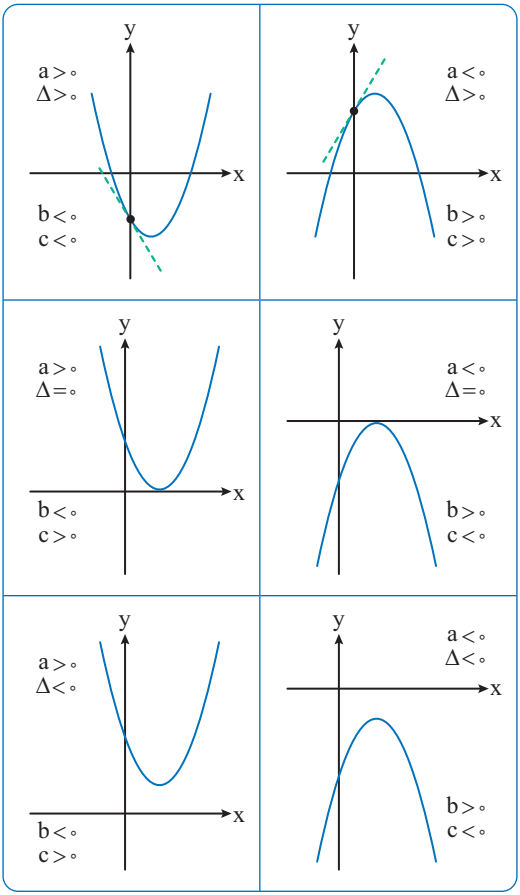
منظور از مقدار ماکزیمم سهمی یا مقدار مینیمم سهمی، عرض رأس سهمی (y_s) است.

تعداد صفرهای تابع درجهٔ دوم $y=ax^2+bx+c$ را به کمک Δ می‌توان تشخیص داد.

مشخص کردن علامت a، b و c از روی نمودار تابع درجهٔ دوم

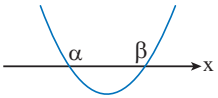
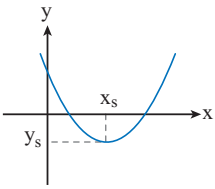
a	c	b
جهت دهانهٔ سهمی را نشان می‌دهد روبه‌بالا $\rightarrow a>0$ روبه‌پایین $\rightarrow a<0$	محل برخورد با محور yها	شیب خط مماس بر سهمی در محل برخورد با محور yها

انواع نمودار تابع درجه دو



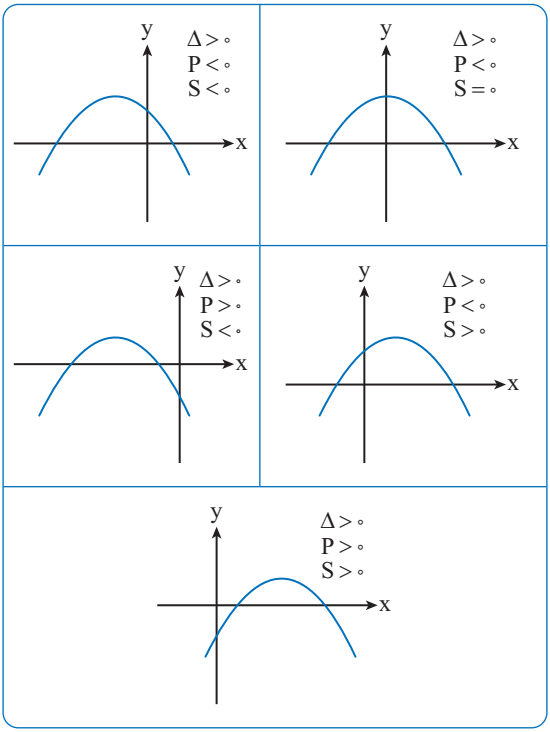
ویژگی نقاط هم‌عرض در سهمی	
ریشه‌های سهمی	طول نقطه‌های با عرض یکسان
$x_s = \frac{\alpha + \beta}{۲}$	$x_s = \frac{x_۱ + x_۲}{۲}$

نوشتن معادلهٔ سهمی از روی نمودار

اگر دو ریشه را داشته باشیم	اگر رأس سهمی را داشته باشیم	اگر سه نقطه از سهمی را داشته باشیم
$y=a(x^2-Sx+P)$ 	$y=a(x-x_s)^2+y_s$ 	$y=ax^2+bx+c$ نقاط داده‌شده را در معادلهٔ بالا جای‌گذاری کرده و با حل دستگاه سه معادله سه مجهول، ضرایب را پیدا می‌کنیم.

برای بررسی تشخیص علامت ریشه‌های احتمالی $f(x)=0$ می‌توانیم از S و P کمک بگیریم.

در شکل‌های زیر، از روی نمودار، علامت Δ، S و P مشخص شده است.



مثال ۱۳- به‌ازای کدام مجموعه مقادیر a، نمودار تابع $f(x)=ax^2+(a+3)x-1$، محور xها را در دو نقطه به طول‌های منفی قطع می‌کند؟

۱) $a<-9$ ۲) $a<-3$

۳) $a>-1$ ۴) $-3<a<0$

پاسخ مثال گزینهٔ «۱»

$$\begin{cases}\Delta>0\Rightarrow(a+3)^2+4a>0\Rightarrow a^2+10a+9>0\Rightarrow \begin{cases}a<-9\\a>-1\end{cases} \quad (1)\\ P>0\Rightarrow\frac{-1}{a}>0\Rightarrow a<0 \quad (2)\\ S<0\Rightarrow\frac{-(a+3)}{a}<0\xrightarrow[\text{(۲) با استفاده از}]{a<0}-(a+3)>0\Rightarrow a+3<0\Rightarrow a<-3 \quad (3)\end{cases}$$

$$(1)\cap(2)\cap(3)\Rightarrow a<-9$$

حل معادلات گویا

مخرج‌ها رو به عوامل اول تجزیه می‌کنیم. کسرهای هر طرف تساوی رو با **مخرج مشترک** گرفتن ساده کرده و بعد **طرفین‌وسطین** می‌کنیم.

خواست باشه! حتماً آخرش جواب‌های قابل قبول و غیرقابل قبول را مشخص کنید.

خطایابی! دانش‌آموزی معادلهٔ $\frac{1}{x-1}=\frac{x+2}{x^2-1}$ را به شکل زیر حل کرده است. اشکال حل چیست؟

$$\frac{1}{x-1}=\frac{x+2}{x^2-1}\Rightarrow x^2-1=(x+2)(x-1)$$

$$\Rightarrow x^2-1=x^2+x-2\Rightarrow -1=x-2\Rightarrow x=1$$

ساده‌سازی در حل معادلات گویا

اگر لازم شد، می‌توانیم قبل از طرفین‌وسطین، صورت و مخرج را ساده کنیم.

خط زدن مخرج هیچ مشکلی ندارد.	اگر صورت‌ها را ساده کردیم، عبارت ساده‌شده را جزء جواب حساب می‌کنیم.
$\frac{2}{x^2}=\frac{1}{x^2+x}$ $\Rightarrow\frac{2}{x^{\cancel{2}}}=\frac{1}{\cancel{x}(x+1)}$ $\Rightarrow\frac{2}{x}=\frac{1}{x+1}$ طرفین‌وسطین $\Rightarrow 2(x+1)=x$ $\Rightarrow x=-2$ ✓	$\frac{x+1}{3x+1}=\frac{x+1}{x-3}$ $\Rightarrow\frac{\overset{1}{\cancel{x+1}}}{3x+1}=\frac{\overset{1}{\cancel{x+1}}}{x-3}$ $\Rightarrow\begin{cases}x+1=0\Rightarrow x=-1 \checkmark\\ 3x+1=x-3\Rightarrow 2x=-4\\ \Rightarrow x=-2 \checkmark\end{cases}$

کار مشترک

A	t_A	$\frac{1}{t_A}+\frac{1}{t_B}=\frac{1}{t_{AB}}$
B	t_B	
A و B باهم	t_{AB}	

مثال ۱۴- علی کاری را در مدت‌زمان t و رضا همان کار را در مدت‌زمان ۳t انجام می‌دهد. اگر هر دو باهم کار کنند، این کار در ۱۵ ساعت تمام می‌شود. مقدار t چند ساعت است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۸

۳) ۲۱ ۴) ۲۴

پاسخ مثال گزینهٔ «۱»

$$\frac{1}{t}+\frac{1}{3t}=\frac{1}{15}\Rightarrow\frac{4}{3t}=\frac{1}{15}\Rightarrow t=20$$

سرعت‌های متفاوت در مسیر رفت و برگشت

مثال ۱۵- متحرکی مسیر ۹۰ کیلومتری را با سرعت v طی می‌کند. در مسیر برگشت، سرعت متحرک ۱ کیلومتر بر ساعت افزایش یافته و زمان برگشت، ۱ ساعت کمتر از زمان رفت می‌شود. مجموع زمان رفت و برگشت این متحرک، چند ساعت است؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۸/۵

۳) ۱۹ ۴) ۱۹/۵

پاسخ مثال گزینهٔ «۳»

$$\left.\begin{matrix}t_1=\frac{90}{v}\\ t_2=\frac{90}{v+1}\end{matrix}\right\}\Rightarrow t_1-t_2=1\Rightarrow\frac{90}{v}-\frac{90}{v+1}=1\Rightarrow\frac{90}{v(v+1)}=1$$

$$\Rightarrow v^2+v-90=0\Rightarrow(v+10)(v-9)=0\Rightarrow\begin{cases}v=-10 \text{ غ ق ق}\\ v=9\ \checkmark\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}t_1=\frac{90}{9}=10\\ t_2=\frac{90}{10}=9\end{cases}\Rightarrow t_1+t_2=19$$

غلظت محلول

$$\text{کل محلول}\times\text{غلظت}=\text{حل شونده}\Rightarrow\text{غلظت}=\frac{\text{حل شونده}}{\text{کل محلول}}$$

مثال ۱۶- ۳۰ کیلوگرم رنگ با غلظت ۴۰ درصد با ۲۰ کیلوگرم رنگ از همان نوع با غلظت ۶۰ درصد مخلوط شده‌اند. غلظت محلول حاصل چند درصد است؟

۱) ۴۸ ۲) ۲۴

۳) ۶۸ ۴) ۳۸

پاسخ مثال گزینهٔ «۱»

$$\left.\begin{array}{l} \text{حل شوندهٔ ۱} = \frac{۴۰}{۱۰۰} \times ۳۰ = ۱۲\text{kg} \\ \text{حل شوندهٔ ۲} = \frac{۶۰}{۱۰۰} \times ۲۰ = ۱۲\text{kg} \end{array}\right\} \Rightarrow \text{غلظت محلول حاصل} = \frac{۱۲+۱۲}{۵۰} = ۰/۴۸ \Rightarrow ۴۸\text{ درصد}$$

حل معادلات رادیکالی

۱ جملات را طوری در طرفین تساوی جابه‌جا می‌کنیم که یک عبارت رادیکالی به‌تنهایی یک طرف تساوی قرار گیرد.

۲ دو طرف را به توان ۲ می‌رسانیم **(برای از بین بردن رادیکال)** و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج می‌کنیم.

خواست باشه! در معادلات گنگ علاوه بر شرط دامنه، شرط قبل از به توان ۲ رساندن لحاظ شود.

مثال

$$x-۲=\sqrt{x} \xrightarrow[x\geq ۲]{x\geq ۰} x^۲-۴x+۴=x \Rightarrow x^۲-۵x+۴=۰$$

$$(x-۱)(x-۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۱ \text{ غ ق ق} \\ x=۴ \checkmark \end{cases}$$

دو یا سه رادیکال

در این سؤالات ابتدا دامنهٔ رادیکال‌ها را بررسی می‌کنیم.

۱ اگر دامنه، یک یا چند عدد بود، چک می‌کنیم آن عدد جواب می‌دهد یا خیر.

$$\sqrt{O} \xrightarrow{D} O\geq ۰$$

۲ اگر دامنه بازه بود، یک رادیکال را سمت راست معادله نگه داشته و یک رادیکال را سمت چپ می‌بریم و با توان‌رسانی، مراحل حل معادله را انجام می‌دهیم.

دقت کنید حتماً جواب‌ها را چک کنید تا در مرحلهٔ ۲، روبه‌روی رادیکال منفی نشود.

مثال ۱۶- کدام گزینه در مورد ریشه(های) معادلهٔ $\sqrt{۲x-۳}-\sqrt{x+۲}=۱$ درست است؟

۱) دو ریشهٔ حقیقی مثبت دارد. ۲) فقط یک ریشهٔ حقیقی منفی دارد.

۳) فقط یک ریشهٔ حقیقی مثبت دارد. ۴) ریشهٔ حقیقی ندارد.

پاسخ مثال گزینهٔ «۳»

$$D=[\frac{۳}{۲},+\infty)$$

$$\sqrt{۲x-۳}=\sqrt{x+۲}+۱\xrightarrow{\text{توان ۲}}۲x-۳=x+۲+۱+۲\sqrt{x+۲}$$

$$\Rightarrow ۲\sqrt{x+۲}=x-۶\xrightarrow{x\geq ۶}۴(x+۲)=x^۲-۱۲x+۳۶\Rightarrow x^۲-۱۶x+۲۸=۰$$

$$\Rightarrow (x-۲)(x-۱۴)=۰\Rightarrow \begin{cases} x=۲ \text{ غ ق ق} \\ x=۱۴ \end{cases}$$

مستطیل طلایی

مستطیل طلایی: اگر مستطیلی با طول x و عرض y داشته باشیم که در آن رابطهٔ $\frac{x}{y}=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}$ برقرار باشد، این مستطیل را طلایی می‌نامیم. در مستطیل طلایی:

$$\frac{x+y}{x}=\frac{x}{y}$$

عدد طلایی: عدد $x=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}\simeq ۱/۶۱۸$ را عدد طلایی می‌گویند.

مثال ۱۷- در یک مستطیل طلایی، مساحت برابر $۲\sqrt{۵}$ است. طول قطر این مستطیل چقدر است؟

۱) $\frac{۴}{۵}\sqrt{۵}$ ۲) $\frac{۳}{۲}\sqrt{۵}$

۳) $\sqrt{۱۰}$ ۴) $\sqrt{۱۵}$

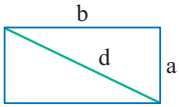
پاسخ مثال گزینهٔ «۳»

با توجه به فرض مسئله، خواهیم داشت:

$$b=\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}a$$

$$ab=۲\sqrt{۵}\Rightarrow a\times\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲}a=۲\sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow a^۲=\frac{۴\sqrt{۵}}{۱+\sqrt{۵}}=\frac{۴\sqrt{۵}(\sqrt{۵}-۱)}{۴}\Rightarrow a^۲=۵-\sqrt{۵}$$



بنابراین طول قطر مستطیل برابر است با:

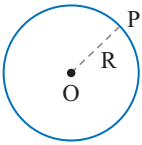
$$d^۲=a^۲+b^۲=a^۲(۱+(\frac{b}{a})^۲)=(۵-\sqrt{۵})(۱+(\frac{۱+\sqrt{۵}}{۲})^۲)$$

$$=(۵-\sqrt{۵})(\frac{۵+\sqrt{۵}}{۲})=\frac{۲۵-۵}{۲}=۱۰\Rightarrow d=\sqrt{۱۰}$$

هندسه

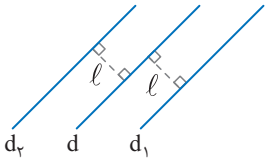
نقاط مهم

- نقاطی از صفحه که از یک نقطهٔ ثابت مانند O به فاصلهٔ ثابت R باشند، دایره‌ای است به مرکز O و شعاع R.

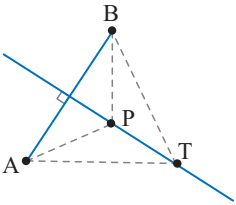


$OP = R$ P روی دایره
$OP < R$ P داخل دایره
$OP > R$ P خارج دایره

- نقاطی از صفحه که از یک خط ثابت مانند d به فاصلهٔ ثابت ℓ باشند، دو خط موازی با d در طرفین d و به فاصلهٔ ℓ از آن هستند.

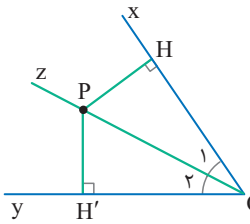


- نقاطی از صفحه که از دو سر پاره‌خط AB به یک فاصله باشند، خطی است عمود بر AB که از وسط آن می‌گذرد. به این خط، عمودمنصف AB می‌گوییم.



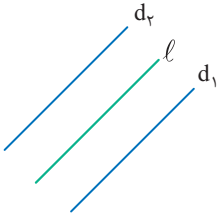
$PA = PB$
$TA = TB$

- نقاطی از صفحه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشند، روی نیمساز آن زاویه هستند که زاویه را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند.

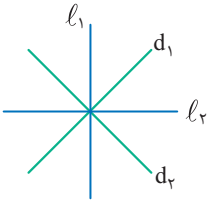


$\hat{O}_1 = \hat{O}_2 \Rightarrow PH = PH'$

■ نقاطی که از دو خط موازی به یک فاصله هستند، خطی به موازات این دو خط و وسط آن دو می‌باشد.

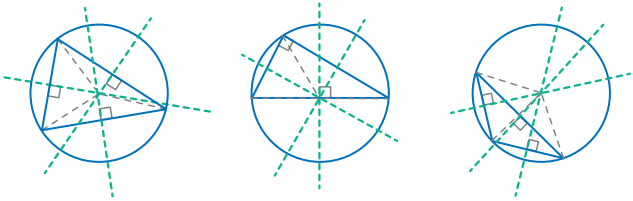


■ نقاطی که از دو خط متقاطع به یک فاصله هستند، روی نیمسازهای زوایای بین این دو خط قرار دارند.



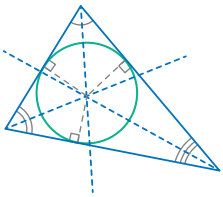
• نکته •

■ عمودمنصف‌های مثلث همرس هستند. نقطهٔ همرسی از سه رأس مثلث به یک فاصله است (مرکز دایرهٔ محیطی). اگر همهٔ زوایای مثلث حاده باشند، این نقطه درون مثلث، در مثلث قائم‌الزاویه وسط وتر و اگر مثلث زاویهٔ منفرجه داشته باشد، بیرون مثلث است.



نکته

- نیمسازهای داخلی مثلث همرس هستند. نقطهٔ همرسی از سه ضلع مثلث به یک فاصله است (مرکز دایرهٔ محاطی مثلث). این نقطه همواره درون مثلث است.



نکته

- **روش رسم عمودمنصف یک پاره‌خط به‌وسیلهٔ خط‌کش و پرگار:**

دهانهٔ پرگار را بیش از نصف طول AB باز کنید و یک بار به مرکز نقطهٔ A و بار دیگر به همان شعاع به مرکز B کمان بزنید تا دو کمان یکدیگر را در نقاطی مانند P و Q قطع کنند. خطی که از P و Q عبور می‌کند، عمودمنصف AB است.

- **روش رسم خط عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی آن:**

به مرکز نقطهٔ M بر روی خط d کمانی به شعاع دلخواه رسم کنید تا خط d را در نقاط A و B قطع کند، سپس عمودمنصف AB را رسم کنید.

- **روش رسم خط عمود بر یک خط از نقطه‌ای غیر واقع بر آن:**

به مرکز نقطهٔ P و خارج خط d به شعاع دلخواه (بیش از فاصلهٔ P تا خط d) کمانی رسم کنید تا خط d را در نقاط A و B قطع کند، سپس عمودمنصف AB را رسم کنید.

- **روش رسم خط موازی با خط داده‌شده از نقطه‌ای غیر واقع بر آن:**

از نقطهٔ P خارج خط d خط d_1 را عمود بر آن رسم می‌کنیم، سپس از نقطهٔ P خط d_2 را عمود بر خط d_1 رسم می‌کنیم. خط d_2 با d موازی است.

- **روش رسم نیمساز یک زاویه:**

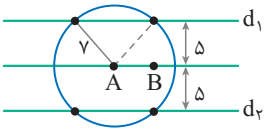
زاویهٔ xoy مفروض است. به مرکز O و به شعاع دلخواه کمانی رسم کنید تا دو ضلع زاویه را در نقاط A و B قطع نماید. عمودمنصف پاره‌خط AB را رسم کنید. نیمساز O همان عمودمنصف AB است.

مثال ۱۸- چند نقطهٔ متمایز برای رأس C در مثلث ABC واقع در صفحهٔ مختصات، می‌توان یافت که فاصلهٔ رأس C از نقطهٔ A و پاره‌خط AB، به‌ترتیب ۷ و ۵ واحد باشد؟ ریاضی- خارج ۹۹

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ مثال گزینهٔ «۴»

می‌دانیم مکان نقاطی از صفحه که از پاره‌خط AB به فاصلهٔ ۵ واحد باشند، دو خط d_1 و d_2 است که با AB موازی هستند. از طرفی می‌دانیم نقاطی از صفحه که از نقطهٔ ثابت A به فاصلهٔ ۷ واحد باشند، روی دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۷ واحد هستند؛ پس با استفاده از این نکات و شکل زیر می‌توان دریافت که ۴ نقطهٔ متمایز برای رأس C وجود دارد.



خواست باشه! چون شعاع دایره ۷ واحد و فاصلهٔ هر یک از خطوط d_1 و d_2 از مرکز دایره برابر ۵ واحد است؛ لذا دایره، هر دو خط d_1 و d_2 را قطع می‌کند.

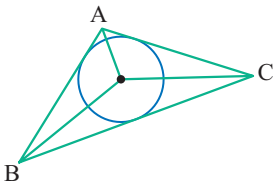
مثال ۱۹- فاصلهٔ کدام نقطه از سه ضلع مثلث ABC، همواره یکسان است؟

ریاضی ـ اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

۱) تلاقی سه ارتفاع
۲) تلاقی سه میانه
۳) تلاقی سه نیمساز
۴) تلاقی سه عمودمنصف

پاسخ مثال گزینهٔ «۳»

می‌دانیم نیمساز یک زاویه نقاطی از صفحه است که فاصلهٔ آن‌ها از دو ضلع زاویه به یک اندازه است؛ بنابراین محل همرسی نیمسازهای یک مثلث، از سه ضلع مثلث به یک فاصله است و می‌دانیم این نقطه مرکز دایرهٔ محاطی مثلث است.



MAZE EDUCATIONAL GROUP
SINCE 1392

ویژهٔ آزمون
۱۵ آبان ۱۴۰۵

زمین‌شناسی

یازدهم تجربی

معجزهٔ شب آزمون



SanjeshCloud

فصل اول

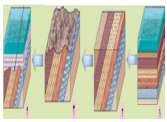
سلام دوستان، حتماً برای قسمت‌های اول فصل اول به درس‌نامهٔ آزمون‌های قبلی مراجعه کنید؛ اما یکی دو قسمتی که بسیار مهم هستند رو مجدد باهم مرورکنیم بعد بریم سراغ ادامهٔ مباحث این آزمون.

ناپیوستگی‌ها

- در هنگام رسوب‌گذاری در دریا، ذرات درشت در نزدیکی ساحل و ذرات ریز دورتر از ساحل رسوب‌گذاری می‌کنند.
- طبقات رسوبی به‌طور افقی ته‌نشین می‌شوند، اما بعدها ممکن است براثر **عوامل کوه‌زایی، چین‌خوردگی** یا **ایجاد گسل**، وضع آن‌ها به‌هم خورده و گاهی از آب خارج شوند. در این حالت تحت اثر عوامل فرسایشی قرار می‌گیرند و نوعی وقفه در توالی و نظم طبیعی لایه‌ها ایجاد می‌شود؛ به این وقفهٔ ایجادشده در توالی رسوبی ناپیوستگی می‌گویند. **ناپیوستگی‌ها** مشخص‌کنندهٔ زمان‌هایی هستند که عمل رسوب‌گذاری **متوقف** شده است.

روی زمین نمی‌توان نقطه‌ای را یافت که در طول تاریخ زمین همواره در زیر دریا مانده و همچنان رسوبات لایه‌به‌لایه درآنجا ته‌نشین شده باشند.

انواع ناپیوستگی‌ها

هم‌شیب (موازی): فراوان‌تر اما نامشخص‌تر از بقیه ـ لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین با همدیگر موازی‌اند؛ گاهی شواهد فرسایش هم وجود ندارد.	دگرشیب (زاویه‌دار): تشخیص آن آسان‌ترین ـ لایه‌های رسوبی پایین غیرافقی و بالا اغلب افقی	آذرین پی: لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی مستقیماً در روی توده‌های آذرین (یا گاهی سنگ‌های دگرگونی) قرار گرفته است.
		

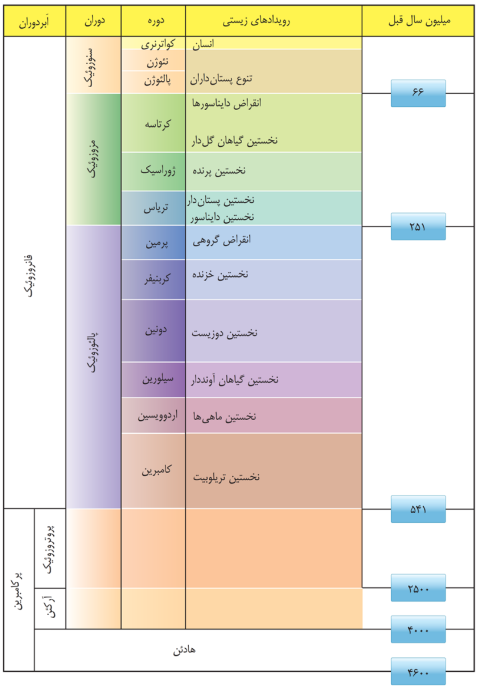
سن زمین

اهمیت تعیین سن سنگ‌ها	بررسی تاریخچهٔ زمین ـ اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین ـ پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده
انواع روش‌ها	دو روش سن نسبی و مطلق

سنگ‌ها مهم‌ترین شواهدی‌اند که ما را در رسیدن به واقعیت‌های رخ داده در گذشته راهنمایی می‌کنند.
لایه‌لایه بودن، مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی است.

زمان در زمین‌شناسی

واحدهای زمانی زمین‌شناسی	عهد (دور) ← دوره ← دوران ← (ابردوران) ائون
معیار تقسیم‌بندی واحدها	ظهور یا انقراض گونهٔ خاصی از جانداران ـ حوادث کوه‌زایی ـ پیشروی یا پسروی جهانی دریاها ـ عصرهای یخبندان



فصل دوم: منابع معدنی در زندگی ما

بخش عمدهٔ مواد موردنیاز زندگی ما، از منابع معدنی تأمین می‌شوند.

مادهٔ معدنی	کاربرد
مس	کابل‌های برق
آهن	استفاده در ریل راه‌آهن
پلاتین	گوشی‌های تلفن همراه
گرافیت	نوک مداد
فلوئوریت (CaF_2)	خمیردندان

غلظت عناصر در پوستهٔ زمین

مقدمات اولیه

پوستهٔ زمین از انواع سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی تشکیل شده است. ترکیب میانگین پوسته در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است؛ چرا که مقدار کل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی نسبت به حجم سنگ‌های آذرین بسیار اندک و فاقد اهمیت است.

دو زمین‌شناس به نام‌های کلارک و واشنگتن میانگین درصد وزنی عناصر سازندهٔ پوستهٔ زمین معروف به غلظت کلارک را تعیین کردند.

(غلظت) کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین

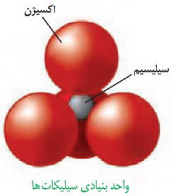
عنصر	درصد براساس جرم	عنصر	درصد براساس جرم
۱ـ اکسیژن	۴۵/۲۰	۸ـ منیزیم	۱/۶۸
۲ـ سیلیسیم	۲۷/۲۰	۹ـ تیتانیم	۰/۴۴
۳ـ آلومینیم	۸/۰۰	۱۰ـ فسفر	۰/۱۲
۴ـ آهن	۵/۸۰	۱۱ـ منگنز	۰/۱۰
۵ـ کلسیم	۳/۶۳	۱۲ـ روی	۰/۰۰۷
۶ـ سدیم	۲/۷۷	۱۳ـ مس	۰/۰۰۶
۷ـ پتاسیم	۲/۳۲	۱۴ـ سرب	۰/۰۰۱۶

بی‌هنجاری‌ها

مثبت	هنگامی که درصد یک عنصر در منطقه **بالاتر** از میانگین غلظت کلارک باشد.
منفی	هنگامی که درصد یک عنصر در منطقه **پایین‌تر** از میانگین غلظت کلارک باشد.

زمین‌شناسان به‌دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت هستند.

کانی‌ها

چیست؟	واحد سازندهٔ سنگ‌ها	
چه ویژگی‌هایی داره؟	۱) طبیعی ۲) جامد ۳) متبلور ۴) ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابت ۵) همیشه خنثی باشند؛ یعنی مجموع بار کاتیون و آنیون آن‌ها همیشه صفر باشد. (مجموع بار+) + (مجموع بار−) = ۰	
از نظر ترکیب شیمیایی	سیلیکات‌ها: بیش از ۹۰ درصد از پوستهٔ زمین ـ دارای بنیان (SiO_4^{4-}) ـ در انواع سنگ‌ها وجود دارند.	 واحد بنیادی سیلیکات‌ها
	غیرسیلیکات‌ها: کمتر از ۱۰ درصد پوستهٔ زمین ـ فاقد بنیان (SiO_4^{4-}) ـ در انواع سنگ‌ها وجود دارند.	
کانه	گروه اندکی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد. کانه‌ها دارای تمرکز **بالاتری** از فلز در خود هستند. هماتیت (Fe_2O_3) کانه آهن است؛ زیرا تمرکز بالایی از آهن در خود دارد. کانی الیوین $(Mg, Fe)_2SiO_4$ هم در ترکیب خود آهن دارد؛ اما کانه آهن محسوب نمی‌شود، چرا که تمرکز پایین‌تری از آهن دارد. برخی از کانه‌ها مانند طلا، نقره و مس به‌صورت آزاد هم یافت می‌شوند. (نیاز به فرایند کانه‌آرایی ندارند.)	-

کانسنگ (سنگ معدن)

تعریف	هر ماده‌ای که طی فرایندهای طبیعی شکل گرفته باشد و بتوان از آن ماده یا مواد با ارزش و سودمندی استخراج و به بازار مصرف عرضه کرد.	
از چی تشکیل؟	کانه: کانی دارای فلز اقتصادی باطله: کانی فاقد فلز اقتصادی	
مثال: کانسنگ مس	کانه: کالکوپیریت با فرمول ($CuFeS_2$) یکی از مهم‌ترین کانه‌های فلز مس باطله: کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت (FeS_2) و غیره	 کالکوپیریت

عیار عنصر مس در برخی از کانسنگ‌های آن، کمتر از یک درصد است؛ بنابراین بیش از ۹۹ درصد کانسنگ، باطله است که باید از آن جدا شود.

کانسار و استخراج

تعریف

مناطقی از پوستهٔ زمین که تمرکز غیرعادی از یک یا چند کانهٔ باارزش و دارای سود کافی برای استخراج را داریم.
به عبارت دیگر کلارک تمرکز عنصر مورد نظر در آن منطقه به عددی رسیده است که استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه است.

ضریب تمرکز

$$\text{ضریب تمرکز} = \frac{\text{حداقل عیار جهت استخراج سودآور یک عنصر}}{\text{میانگین فراوانی پوسته (غلظت کلارک)}}$$

تمرین کتاب: ضریب تمرکز عناصر زیر را در جدول تعیین کنید.

عنصر	حداقل عیار جهت استخراج سودآور	غلظت کلارک	ضریب تمرکز
آلومینیم	۳۲	۸	؟=۴

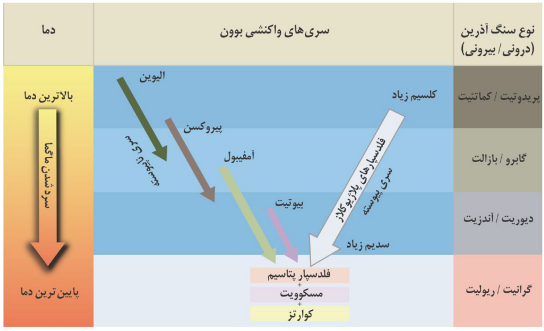
کی بهره برداری؟

تنها درصورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که حجم و تمرکز کافی از مادهٔ معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

کانسنگ‌های صنعتی		
تعریف: گروهی از مواد معدنی غیرفلزی شامل کانی‌ها و سنگ‌ها جهت مصارف روزمره و صنعتی		
مثال	ژیپس: در تهیهٔ گچ بنایی	
	مسکوویت: در تهیهٔ طلق نسوز	
	سنگ گرانیت: در نمای ساختمان	
	شن و ماسه: در تهیهٔ بتن	

سری واکنشی بوون

صحبت‌های اولیه
در مورد تعیین ترتیب تبلور کانی‌های سیلیکاته از یک ماگما
برخی از کانی‌ها (سیلیکات‌ها) حاصل تبلور مواد مذاب (ماگما) در حین سرد شدن است.
بیشتر ماگماها ترکیب بازالتی دارند (محتوی آهن و منیزیم و کلسیم بالا و SiO_2 نسبتاً کم) و ازین ماگمای اولیه ضمن سرد شدن تدریجی و کاهش دما، در هر دمای به‌خصوص کانی‌ای متبلور و سنگ‌های آذرینی متفاوت را به وجود می‌آورند.
نکته هرچه از کف مخزن ماگمایی (اعماق زمین) به سقف مخزن ماگمایی (نزدیک سطح زمین می‌آییم، دما پایین‌تر می‌آید.



سری واکنشی بوون

۱) سری پیوسته (خانواده پلاژیوکلازها)

پلاژیوکلاز Ca ← پلاژیوکلاز Na

۲) سری ناپیوسته

۲ پیروکسن → مایع مذاب باقیمانده + الیوین۱
۳ آمفیبول → مایع مذاب باقیمانده + پیروکسن۲
۴ بیوتیت → مایع مذاب باقیمانده + آمفیبول۳

اگر پلاژیوکلاز کلسیم (۱) و الیوین (۲) که در ابتدا در دماهای بالا (۱۳۰۰°) متبلور می‌شوند در ماگما بمانند و با ماگما واکنش دهند، هر کدام یک سری واکنش و یک سری کانی را در دماهای به‌خصوصی به وجود می‌آورند.

نکته این ترتیبی که بیان شد، بستگی به این دارد که کانی‌هایی که تشکیل می‌شوند در ماگما بمانند و با آن واکنش دهند و کانی‌های بعدی را پدید بیاورند یا نه از ماگما خارج بشوند و سری را همان‌جا قطع کنند. اگر از ماگما خارج نشوند، ترتیب تشکیل آن‌ها به شرح زیر است:

نکته سری پیوسته و ناپیوسته در کنار هم در ماگما برقرارند تا در هر دمای مخصوص هر کدام به نمایندگی خودشان یک سری کانی را متبلور کنند و در کنار هم سنگ آذرین بسازند.

ترکیب انواع سنگ‌ها

نوع سنگ آذرین		کانی‌های اصلی سازندهٔ آن
درونی	بیرونی	
پریدوتیت	کماتئیت	الیوین، پیروکسن، پلاژیوکلاز دارای کلسیم
گابرو	بازالت	پیروکسن، آمفیبول، پلاژیوکلاز دارای کلسیم و سدیم
دیوریت	آندزیت	آمفیبول، بیوتیت، پلاژیوکلاز دارای سدیم
گرانیت	ریولیت	بیوتیت، فلدسپار پتاسیم، مسکوویت، کوارتز

تغییرات سری بوون از عمق به سطح

۱) چیا زیاد میشه؟ سدیم، پتاسیم، SiO_2 و روشنی رنگ کانی‌ها و سنگ‌ها

۲) چیاکم میشه؟ آهن، منیزیم، کلسیم، دما و تیرگی کانی و سنگ‌ها

ترتیب ذوب، دقیقاً برعکس ترتیب تبلور است.

معجزهٔ هدف گذاری؛
پیشرفت برق آسا در ۱۴ روز

از هدف گذاری تا یادگیری، مرور و پیشرفت



۱ **هدف کوچک، مسیر روشن**

با بودجه‌بندی آزمون، هدف این دو هفته‌ات رو مشخص کن.

۲ **برنامه‌ای برای حرکت**

با برنامه مطالعاتی ماز پیش برو یا برنامه شخصی خودت رو بساز.

۳ **یادگیری، هرجا نیاز داری**

در بخش کلاس‌ها، آموزش صفر تا صد مباحث رو ببین.

۴ **چهارشنبه، دو هفته مطالعه؛ یک روز مرور**

با جزوهٔ معجزه شب آزمون، مباحث رو فشرده جمع‌بندی کن.

۵ **پنج‌شنبه؛ تمرین قبل از رقابت**

پیش‌آزمون تراز: سؤالات کنکور و منتخب سؤالات ماز

۶ **جمعه؛ جایگاهت رو بشناس**

در آزمون اصلی، رتبه و ترازت رو بین شرکت‌کنندگان سراسر کشور ببین.

۷ **کارنامه؛ نقشهٔ قدم بعدی**

نقاط قوت و ضعف رو بشناس و برای رسیدن به لیگ بالاتر هدف بذار.

هر آزمون، شروع یک قدم حساب‌شده‌تر

رفع اشکال کن و برای دو هفتهٔ بعد، دقیق‌تر برنامه بریز.

SanjeshCloud