

پایه یازدهم

رشته ریاضی

مرورنامه آزمون‌های تشریحی سین جیم

۱۴۰۳/۸/۶

آزمون ۲



مرکز آزمون سین جیم

نام درس	موضوع	صفحه کتاب درسی
عربی ۲	درس ۱	۱ تا ۱۶
انگلیسی ۲	درس ۱، تا ابتدای گرامر	۱۵ تا ۲۷
فیزیک ۲	فصل ۱، تا ابتدای خطوط میدان الکتریکی	۱ تا ۱۶
هندسه ۲	فصل ۱، درس ۱ و ۲	۱ تا ۲۳
آمار و احتمال	فصل ۱، درس ۱ و ۲ تا ابتدای دو مجموعه مساوی	۱ تا ۱۹
زمین‌شناسی	فصل ۱ و ۲، تا ابتدای سری واکنش بوون	۹ تا ۲۶



مقدمه

قواعدی که در درس ۱ آمده، شناخت «اسم تفضیل» و «اسم مکان» است که از مهم ترین بخش های کتاب درسی یازدهم است و در آزمون های تشریحی همیشه سؤالاتی از این دو بحث، دیده می شود. طبق بارم بندی که توسط آموزش و پرورش اعلام شده است، از قواعد این درس در نوبت اول ۱/۵ نمره و در نوبت دوم، ۱ نمره سؤال طراحی می شود.

عربی ۲

مشاوره



حتماً به یاد داشته باشید که برای یادگیری قواعد این درس، تمام تمرکزتان روی مطالب کتاب درسی و کلماتی که در آن آمده، باشد و نباید از نکاتی که در تمرین ها و خودآزمایی های کتاب آمده است، غافل شوید. حالا خوب است بدانیم که در این درس به چه مطالبی باید تسلط پیدا کنیم:

۱- در بخش قواعد:

- اسم های تفضیل را بشناسیم و درست ترجمه کنیم.
- اسم های تفضیل را جمع ببندیم یا مفرد آن ها را بنویسیم.
- اسم های مکان را بشناسیم و معنی آنها را بدانیم.
- اسم های مکان را جمع ببندیم یا مفرد آن ها را بنویسیم.
- محل اعرابی کلمات را در حد کتاب دهم تشخیص بدهیم. (فاعل، مفعول، مبتدا، خبر، صفت، مضاف الیه، مجرور به حرف جرّ، جار و مجرور)
- معادل عملیات ریاضی مختلف در زبان عربی را بدانیم و بتوانیم عملیات ریاضی مختلف در زبان عربی را با اعداد بنویسیم.

۲- در بخش ترجمه:

- معنای تمام لغت های موجود در درس را بدانیم. (خصوصاً متن درس)
- مترادف و متضاد لغات را بشناسیم.
- جمع های مکسر را بشناسیم و مفرد آن ها را بنویسیم.
- ترجمه لغت به لغت جملات را یاد بگیریم. (دقت کنید که در امتحان، جملات کتاب درسی را تغییر می دهند).

الف) تشخیص اسم تفضیل:

- ۱ برای یافتن اسم تفضیل اول باید دنبال اسم هایی باشیم که بر یکی از وزن های زیر هستند.
 - ✓ أفعَل: أحسن، أفضل، أكبر، أرخص، أول، أنقل و ...
 - ✓ فَعَلَى: حَسَنَى، فَضَلَى، كَبَرَى، أَوْلَى، دُنْيَا و ...
 - ✓ أَقَلّ: أهَمّ، أَقَلّ، أَشَدّ، أَحَبّ و ...
 - ✓ أفعَى: أعلى، أغلى، أقوى و ...

کلماتی که بر وزن «أفعال» هستند و بر مفهوم برتری دلالت دارند، اسم تفضیل مسبوب می شوند؛ چون در واقع بر وزن «أفعل» بوده و جمع بسته شده اند.



نکته

- ✓ مثال: أفاضل (جمع أفضل)، أرادل (جمع أرذل)، أكابر (جمع أكبر)، أعظم (جمع أعظم)، أصغر (جمع أصغر) و ...

زیر زره بین



حواستان باشد، رنگ ها یا فعل هایی را که بر وزن «أفعل» هستند، اسم تفضیل نگیرید.

درس: ۱

صفحات: ۱۸ تا ۱۹



✓ **مثال:** اشتریتُ سروالاً أسودَ من هناكَ.

✓ **پاسخ:** (شلواری سیاه را از آنجا خریدم).

✓ **مثال:** أَنْزَلَ اللهُ الْمَطَرَ عَلَيْنَا.

✓ **پاسخ:** (خداوند، باران را بر ما نازل کرد).

۲ وقتی دنبال اسم تفضیل می‌گردید، باید بدانید که «خیر» و «شر» هم ممکن است اسم تفضیل باشند، به شرطی که معنای «بهتر یا بدترین» و «بدتر یا بدترین» داشته باشند.

✓ **مثال:** «شَرُّ النَّاسِ مَنْ لَا يَعْتَقِدُ الْأَمَانَةَ.»

✓ **پاسخ:** (بدترین مردم، کسی است که پایبند به امانت باشد).

✓ **مثال:** «حَيَّ عَلَى خَيْرِ الْعَمَلِ.»

✓ **پاسخ:** (به سوی بهترین کار بشتاب).



«فَیْر» و «شَرَّ» اگر «ال» داشته باشند، قطعاً اسم تفضیل نیستند. (الفَیْر، الشَّرَّ)



اگر بعد از «فَیْر» یا «شَرَّ»، حرف پُر «مِن» آمده باشد، آن‌ها تماماً اسم تفضیل هستند.

(ب) ترجمه اسم تفضیل:

وقتی خواستید اسم تفضیل را ترجمه کنید، ببینید که اسم تفضیل در کدام یک از حالت‌های زیر قرار دارد:

۱- اسم تفضیل + مِن: اسم تفضیل را با لفظ «تر» ترجمه می‌کنیم.

✓ **مثال:** ذلک الرَّجُلُ أَذْکَى مِنَ السَّائِرِينَ. **پاسخ:** آن مرد، باهوش‌تر از دیگران است.

۲- اسم تفضیل + اسم: اسم تفضیل را با لفظ «ترین» ترجمه می‌کنیم.

✓ **مثال:** أَفْضَلُ الْأَعْمَالِ الْكَسْبُ مِنَ الْخَلَالِ. **پاسخ:** برترین کارها، کسب از «راه» حلال است.

۳- در بقیه موارد: بهتر است با لفظ «تر» ترجمه شود.

✓ **مثال:** جَادِلِ النَّاسَ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ. **پاسخ:** با مردم با روشی که نیکوتر است، بحث کن.

شاهد عینی



سؤال: عَيِّنِ اسْمَ التَّفْضِيلِ ثُمَّ اكْتُبِ تَرْجُمَتَهُ:

۱- قَدْ يَكُونُ بَيْنَ النَّاسِ مَنْ هُوَ أَعْلَمُ مِنَّا.

۲- يَا أَرْحَمَ الرَّاحِمِينَ أَسْتُرُ غُيُوبِي وَ اغْفِرْ لِي.

۳- شَرُّ النَّاسِ ذُو الْوَجْهَيْنِ فَلَا تَكُنْ مِنَ الْمُنَافِقِينَ.

۴- ﴿لَا يَسْخَرُ قَوْمٌ مِنْ قَوْمٍ عَسَى أَنْ يَكُونُوا خَيْرًا مِنْهُمْ﴾

پاسخ: ۱- «أَعْلَمُ» (داناتر) ۲- «أَرْحَمَ» (مهربان‌ترین)

۳- «شَرَّ» (بدترین) ۴- «خَيْرًا» (بهتر)

(ج) تشخیص اسم مکان:

۱- برای یافتن اسم مکان اول باید دنبال اسم‌هایی باشیم که بر یکی از وزن‌های زیر هستند.

✓ **مفعّل:** مَطْعَم (رستوران)، مَطْبَخ (آشپزخانه)، مَصْنَع (کارخانه) و ...

✓ **مفعّل:** مَجْلِس (جایگاه)، مَوْقِف (ایستگاه)، مَنَزِل (خانه) و ...

✓ **مفعّلة:** مَدْرَسَة (مدرسه)، مَطْبَعَة (چاپخانه)، مَكْتَبَة (کتابخانه) و ...

کلماتی که بر وزن «مفاعِل» هستند و بر مکان دلالت دارند، اسم مکان مفسوب می شوند؛ چون اسم های مکانی هستند که جمع بسته شده اند.



✓ مثال: مطاعم (جمع مطعم)، مکاتب (جمع مکتبة)، مزارع (جمع مزرعة) و ...

زیر ذره بین



دقت کنید که بعضی از کلماتی که بر وزن «مفاعِل» هستند، اسم مکان نیستند؛ چون معنای مکان ندارند.

✓ مثال: «مصلح» (مصلحت ها)، «مواعظ» (اندرزها)، «مکارم» (ارزشهای اخلاق) و ...

شاهد عینی



سؤال: عین اسم مکان فی العبارات ثم ترجمه:

- ۱- نَشْتَعَلُ فِي مَصْنَعِ الْوَرَقِ الْقَدِيمِ.
- ۲- فِي مَتَاجِرِ هَذَا السُّوقِ مَلَائِسٌ جَمِيلَةٌ.
- ۳- طَبَّاحٌ ذَلِكَ الْمَطْعَمِ يَكُونُ مِنْ أَصْدِقَائِي.
- ۴- يَبْحَثُ ذَلِكَ الشَّابُّ الْمُؤَدَّبُ عَنِ مَطْبَعَةٍ.

پاسخ: ۱- «مَصْنَع» (کارخانه) ۲- «مَتَاجِر» (فروشگاهها)

۳- «الْمَطْعَم» (رستوران) ۴- «مَطْبَعَةٌ» (چاپخانه)

سؤال: عین الكلمة الغريبة فی النوع:

- ۱- المَنَازِل ۲- المَطَابِع ۳- المَوَاقِف ۴- المَشَاكِل

پاسخ: گزینه ۴

کلمه «المَشَاكِل» به معنای «مشکلات» بوده و با این که بر وزن «مفاعِل» است، ولی اسم مکان نیست؛ اما بقیه گزینهها اسم مکان هستند: ۱- خانه ها ۲- چاپخانه ها ۳- ایستگاهها

واژگان درس:

الف) اسمها:

الإثم: گناه	التَّسْمِيَّة: نام دادن، نامیدن	التَّنَابُزُ بِالْألقَاب: به یکدیگر لقبهای زشت دادن
التَّوَاب: بسیار توبه پذیر، بسیار توبه کننده	التَّوَاصُل: ارتباط	الخَفَى: پنهان
العُجْب: خودپسندی	عَسَى: شاید	الفُسُوق: آلوده شدن به گناه
الفَضْح: رسوا کردن	الكِبَائِر: گناهان بزرگ	اللَّحْم: گوشت
المَيِّت: مُرده	الخُلُق: خوی	الظَّن: گمان
التَّجَسُّس: جاسوسی کردن	الأسباب: علّت ها، دلایل	الإسْتِهْزَاءُ بِ: ریشخند کردن
الغَيْبَة: غیبت کردن	السُّخْرِيَّة: مسخره کردن	الرَّجُل: انسان، مرد
السَّكِينَة: آرامش	الميزان: ترازو	الأبْقَى: ماندگارتر، ماندگارترین
السَّعْر: قیمت	النَّوعِيَّة: جنس	المتَجَر: مغازه
الزَّمِيل: همکار	التَّخْفِيف: تخفیف	الغِيَاب: غیبت کردن، حاضر نشدن



ب) فعل‌ها:

إِتَّقَى: پروا کرد	إِغْتَابَ: غیبت کرد	بُئِسَ: بد است
تَابَ: توبه کرد	حَى: بشتاب	تَجَسَّسَ: جاسوسی کرد
حَرَّمَ: حرام کرد	سَخَّرَ مِنْ: ریشخند کرد	عَابَ: عیب‌جویی کرد، عیب‌دار کرد
كْرَهَ: ناپسند داشت	لَقَّبَ: لقب داد	لَمَزَ: عیب گرفت
إِجْتَنَبَ: پرهیز کرد	سُئِلَ: از ... پرسیده شد	أَهْدَى: هدیه کرد
غَلَبَ: چیره شد	جَادَلَ: بحث کرد	ضَلَّ: گمراه شد
سَاءَ: بد شد	عَذَّبَ: عذاب داد	حَسَّنَ: نیکو گردانید
تَبَادَلَ: عوض کرد		

ج) مترادف‌ها و متضادها:

السُّعْرُ = القِيَمَةُ (قیمت)	الأَعْلَى (گران تر /ترین) ≠ الأَرْخَصُ (ارزان تر /ترین)
الإِثْمُ = الذَّنْبُ = المَعْصِيَةُ (گناه)	سَاءَ (بد شد) ≠ حَسُنَ (خوب شد)
الاستِهْزَاءُ = السُّخْرِيَّةُ (ریشخند کردن)	الأَرَادِلُ (فرومایگان) ≠ الأَفْضَالُ (شایستگان)
إِسْتَهْزَأَ = سَخَّرَ مِنْ (ریشخند کرد)	حَرَّمَ (حرام کرد) ≠ أَحَلَّ (حلال کرد)
عَسَى = رُبَّمَا (شاید)	الخَفِيُّ (پنهان) ≠ الظَّاهِرُ (آشکار)
لَمَزَ = عَابَ (عیب گرفت)	ضَلَّ (گمراه شد) ≠ اهْتَدَى (هدایت شد)
الْمَتَجَرَّعُ = الدُّكَّانُ (مغازه)	خَيْرَ (خوبی، بهتر، بهترین) ≠ شَرَّ (بدی، بدتر، بدترین)
العُجْبُ = التَّكَبُّرُ (خودپسندی)	أَقَلَّ (کمتر /ترین) ≠ أَكْثَرَ (بیشتر /ترین)
التَّوَاصُلُ = الارتباط = العِلَاقَةُ (ارتباط)	المَشْرِقُ (مشرق) ≠ المَغْرِبُ (مغرب)
المُحَاوَلَةُ = السَّعْيُ (تلاش کردن)	نَهَى (باز داشت) ≠ أَمَرَ (دستور داد)
نَهَى = مَنَعَ (باز داشت)	

د) جمع‌های مکسر:

الأسباب؛ السَّبَبُ	الأسرار؛ السَّرَّ	الأسعار؛ السُّعْرُ
الغُيُوبُ؛ العَيْبُ	المتاجر؛ المَتَجَرَّعُ	الموتى؛ المَيِّتُ
الأموات؛ المَيِّتُ	اللُّحُومُ؛ اللِّحْمُ	السراويل؛ السَّرَوَالُ
الفساتين؛ الفُسْتَانُ	البهائم؛ البَهِيمَةُ	الذُّنُوبُ؛ الذَّنْبُ
الألقاب؛ اللِّقَبُ	الأسماء؛ الاسْمُ	الأردل؛ الأَرْدَلُ
الأخلاق؛ الخُلُقُ	الجبال؛ الجِبَلُ	الأفاضل؛ الأَفْضَلُ
الأعمال؛ العَمَلُ	الإخوان؛ أخُ	العباد؛ العَبْدُ
الغُيُوبُ؛ العَيْبُ		

بعضی از جمع‌ها را از روی وزن‌شان می‌توانیم شناسایی کنیم و مفردشان را هم به دست بیاوریم.

«أَفْعَلُ»؛ «أَفْعَالِ» «مَفْعَلٌ، مَفْعَلَةٌ»؛ «مَفَاعِلِ»



شاهد عینی



سؤال: اُكْتُبِ الْجَمْعَ وَ الْمَفْرَدَ لِلْكَلِمَاتِ:

۱- الْمَرْزَعَةُ: ۲- الْأَسْعَارُ: ۳- الذُّنُوبُ:

پاسخ: ۱- الْمَرْزَاعِ ۲- السَّعْرَ ۳- الذَّنْبَ

سؤال: عَيِّنِ الْمُرَادِفَ لِكَلِمَةِ «خَيْرٍ» وَ الْمُتَضَادَّ لِكَلِمَةِ «يَأْمُرُ» فِي الْعِبَارَتَيْنِ:

الف) إِنَّ اللَّهَ يَنْهَى النَّاسَ عَنِ السُّخْرِيَّةِ مِنَ الْآخِرِينَ.

ب) أَحْسَنُ زِينَةَ الرَّجُلِ السَّكِينَةُ مَعَ الْإِيمَانِ.

پاسخ: مترادف کلمه «خیر» (بهترین)، «أحسن» است که در عبارت «ب» دیده می شود و متضاد «يأمر» (دستور می دهد)، کلمه «ينهى» (باز می دارد) است که در عبارت «الف» دیده می شود.





مشاوره

بخش واژگان در آزمون نهایی ۶ نمره دارد. برای یادگیری واژگان اول، لغات جدید را به خاطر بسپارید، سپس کتاب درسی را سطر به سطر بخوانید و در انتها، به تعداد زیاد تمرین حل کنید.

♦ لیست سطر به سطر واژگان جدید:

written	نوشتاری، کتبی	space	فضا
available	در دسترس، موجود	meet the needs of	برآورده کردن نیازهای
deaf	ناشنوا	century	قرن
sign language	زبان اشاره	by means of	از طریق، توسط
communicate	ارتباط برقرار کردن	society	جامعه
parking lot	پارکینگ	ability	توانایی
turn off	خاموش کردن	physical	فیزیکی، جسمانی
keep off	دور ماندن، وارد نشدن	mental	ذهنی
grass	چمن	power	قدرت، توان
storybook	کتاب داستان	skill	مهارت
surfing the net	گشت‌وگذار در اینترنت	vary	فرق کردن، متفاوت بودن
foreigner	(فرد) خارجی	each other	یکدیگر، همدیگر
besides	علاوه بر	make up	تشکیل دادن
mother tongue	زبان مادری	amount	میزان، مقدار
experience	تجربه	population	جمعیت
absolutely	قطعیاً، مطلقاً	despite	برخلاف، علی‌رغم
fluently	به طور روان، سلیس	take notice of	توجه کردن به
to be honest	صادقانه بگویم	communication	برقراری ارتباط
point	نکته	spoken	گفتاری، شفاهی
IRIB	صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران	through	از طریق
host	میزبانی کردن	Oceania	اقیانوسیه
high school	دبیرستان	interestingly	به طریزی جالب
invite	دعوت کردن	learner	یادگیرنده، شاگرد
begin	شروع کردن، شروع شدن	beginning	ابتدا، آغاز
institute	مؤسسه	grow	شدن
university student	دانشجو	valuable	ارزشمند، باارزش
broadcast	انتشار خبر	means	وسیله
region	منطقه، ناحیه	own	خود
continent	قاره	therefore	بنابراین، پس
exist	وجود داشتن	no matter	مهم نیست
native	بومی	synonym	مترادف، هم‌معنی
range	متغیر بودن	tiny	بسیار کوچک، ریز
popular	محبوب، پرتعداد	fortunately	خوشبختانه
percent	درصد	luckily	خوشبختانه
imagine	تصور کردن	largely	تا حد زیادی



♦ ترجمه مکالمه درس:

Babak Saberian is a translator who works for IRIB. Today, he is hosting Meysam in his office. Meysam is a high school student. He is interviewing Mr. Saberian for his school project.

بابک صابریان یک مترجم است که برای صدا و سیمای جمهوری اسلامی ایران کار می‌کند. او امروز در دفترش میزبان میثم است. میثم دانش‌آموز دبیرستانی است. او برای پروژه مدرسه‌اش با آقای صابریان مصاحبه می‌کند.

Meysam: Thank you Mr. Saberian for inviting me to your office.

میثم: ممنون آقای صابریان که مرا به دفترتان دعوت کردید.

Mr. Saberian: You're welcome!

آقای صابریان: خواهش می‌کنم!

Meysam: I heard you know three languages. Is that right?

میثم: من شنیدم شما سه زبان بلد هستید. درست است؟

Mr. Saberian: Well, actually four languages.

آقای صابریان: خب، در واقع چهار زبان.

Meysam: Four! Really?! What languages do you know?

میثم: چهارتا! واقعا؟! چه زبان‌هایی بلد هستید؟

Mr. Saberian: Besides my mother tongue, Persian, I know English, French and Russian well.

آقای صابریان: من علاوه بر زبان مادری‌ام فارسی، انگلیسی، فرانسوی و روسی را خوب بلد هستم.

Meysam: Interesting! And when did you learn them?

میثم: جالب است! و چه زمانی آن‌ها را یاد گرفتید؟

Mr. Saberian: I began learning English at school when I was thirteen. Then I began learning French in a language institute when I was fifteen. And I learned Russian when I was a university student in Moscow.

آقای صابریان: من از سیزده سالگی در مدرسه شروع به یادگیری زبان انگلیسی کردم. سپس در پانزده سالگی شروع به یادگیری زبان فرانسه در یک مؤسسه زبان کردم. و زمانی که در مسکو دانشجوی بودم زبان روسی را یاد گرفتم.

Meysam: Can you use all of them fluently?

میثم: آیا می‌توانید از همه آن‌ها به طور روان استفاده کنید؟

Mr. Saberian: I know all of them well, but I use English more.

آقای صابریان: من همه آن‌ها را به خوبی می‌دانم، اما بیشتر از انگلیسی استفاده می‌کنم.

Meysam: OK. Do you think language learning should start as early as possible?

میثم: بسیار خب. آیا فکر می‌کنید یادگیری زبان باید تا حد امکان زود شروع شود؟

Mr. Saberian: My experience says interest and hard work are really more important than age.

آقای صابریان: تجربه من می‌گوید علاقه و سخت‌کوشی واقعاً مهم‌تر از سن هستند.

Meysam: Hmm... that's an important point. May I know what your favorite language is? English, French, or Russian?

میثم: اوم ... این نکته مهمی است. آیا می‌توانم بدانم زبان مورد علاقه شما چیست؟ انگلیسی، فرانسوی یا روسی؟

Mr. Saberian: To be honest, I enjoy using them all, but my favorite language is absolutely my mother tongue!

آقای صابریان: صادقانه بگویم من از استفاده از همه آن‌ها لذت می‌برم، اما زبان مورد علاقه من قطعاً زبان مادری من است!

♦ ترجمه متن درس:

Language is a system of communication. It uses written and spoken forms. People use language to communicate with each other in a society. They exchange knowledge, beliefs, wishes, and feelings through it.

زبان سیستم برقراری ارتباط است. آن (زبان) از شکل‌های نوشتاری و گفتاری استفاده می‌کند. مردم از زبان استفاده می‌کنند تا در جامعه با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. آن‌ها از طریق آن (زبان) دانش، باورها، آرزوها و احساسات را تبادل می‌کنند.

Languages vary greatly from region to region. They are so different that a person may not understand the language of someone from another region, country or continent. It is not surprising to hear that today about 7000 languages exist in the world. There are more than 2000 languages in Africa, 1000 in the Americas, more than 2250 in Asia, about 230 in Europe, and more than 1300 in Oceania.

زبان‌ها از یک منطقه به منطقه دیگر خیلی فرق می‌کنند. آن‌ها آن‌قدر متفاوت هستند که ممکن است یک شخص زبان یک نفر از یک منطقه، کشور یا قاره دیگر را درک نکند. جای تعجب نیست که بشنویم امروزه حدود ۷۰۰۰ زبان در دنیا وجود دارند. در آفریقا بیش از ۲۰۰۰ زبان، در آمریکا ۱۰۰۰ زبان، در آسیا بیش از ۲۲۵۰ زبان، در اروپا حدود ۲۳۰ زبان، و در اقیانوسیه بیش از ۱۳۰۰ زبان وجود دارند.

Native speakers of these languages range in number from very large, with hundreds of millions of speakers, to very small, with fewer than 10 speakers. The most popular language in the world is Chinese. More than one billion people in the world speak Chinese. Interestingly, English has fewer native speakers than Chinese, but there are about one billion learners of English all around the world. They learn English as an international language.

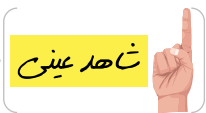
گوش‌ورهای بومی این زبان‌ها از نظر اندازه از خیلی زیاد، با صدها میلیون گویش‌ور، تا خیلی کم، با کم‌تر از ۱۰ گویش‌ور متفاوت هستند. محبوب‌ترین (پرکاربردترین) زبان دنیا چینی است. بیش از یک میلیارد نفر در دنیا چینی صحبت می‌کنند. جالب است که زبان انگلیسی گویش‌ورهای بومی کم‌تری نسبت به زبان چینی دارد، اما حدود یک میلیارد فراگیر زبان انگلیسی در سرتاسر دنیا وجود دارند. آن‌ها انگلیسی را به عنوان یک زبان بین‌المللی یاد می‌گیرند.

About fifty percent of the world's languages have fewer than 5000 speakers. In the beginning of the twenty-first century, 204 languages had fewer than 10 speakers and 344 languages had between 10 and 99 speakers. The 548 languages with fewer than 99 speakers make up nearly 8 percent of the world's languages. We call them 'endangered languages'. As the speakers of such languages grow old and die, their languages will die, too.

حدود پنجاه درصد از زبان‌های دنیا کم‌تر از ۵۰۰۰ گویش‌ور دارند. در ابتدای قرن بیست و یکم، ۲۰۴ زبان کم‌تر از ۱۰ گویش‌ور و ۳۴۴ زبان بین ۱۰ تا ۹۹ گویش‌ور داشتند. ۵۴۸ زبان با کم‌تر از ۹۹ گویش‌ور حدود ۸ درصد زبان‌های دنیا را تشکیل می‌دهند. ما آن‌ها را «زبان‌های در معرض خطر» می‌نامیم. همانطور که گویش‌ورهای چنین زبان‌هایی پیر می‌شوند و می‌میرند، زبان‌هایشان نیز می‌میرند.

All languages are really valuable, despite their differences. Every language is an amazing means of communication that meets the needs of its own speakers. It is impossible to imagine the world without language. Therefore, we should respect all languages, no matter how different they are and how many speakers they have.

همه زبان‌ها علی‌رغم تفاوت‌هایشان واقعاً با ارزش هستند. هر زبانی یک وسیله ارتباطی شگفت‌انگیز است که نیازهای گویش‌ورهایش را برآورده می‌کند. غیر ممکن است که دنیا را بدون زبان تصور کنیم. بنابراین، ما باید به همه زبان‌ها احترام بگذاریم، مهم نیست که آن‌ها چقدر متفاوت هستند و چند گویش‌ور دارند.



نهایی خرداد ۱۴۰۳: پاسخ درست را انتخاب کنید.

Zahra speaks quite, but she's weak at grammar .

- a) fluently b) orally c) fortunately d) absolutely

پاسخ: گزینه a

زهرا روان صحبت می‌کند، اما در گرامر ضعیف است.

(a) روان، سلیس (b) به طور شفاهی (c) خوشبختانه (d) قطعاً



بخش شنیداری آزمون نهایی خرداد ۱۴۰۳:

دانش‌آموزان عزیز، در این بخش به فایل صوتی با دقت گوش دهید، سپس جملات صحیح را با (True) و جملات غلط را با (False) مشخص نمایید.

- 1) Besides his mother tongue, Mr. Saberian learnt four other languages. a) True b) False
- 2) He started learning English at school at the age of thirty. a) True b) False
- 3) He began learning Russian when he was a university student. a) True b) False
- 4) He learned Persian first, and then English, French, and Russian. a) True b) False

پاسخ: اگر به فایل صوتی بخش مکالمه درس ۱ گوش کنید، می‌توانید پاسخ درست را انتخاب کنید.



مقارم

۸ نمره از ۲۰ نمره امتحان خردادماه از فصل ۱ است که پیش بینی می شود همانند خرداد ۱۴۰۳ حدود ۵ نمره از آن ۸ نمره از دروس ۱ و ۲ (یعنی سرفصل حاضر) باشد.

عنوان: هندسه ۲



مشاوره

دانش آموزان در این سرفصل، مخصوصاً درس ۱ جایی ضرر می کنند که تصور می کنند خیلی از گزاره ها بدیهی است و اثبات لازم ندارد در حالی که تمام آموخته های قبلیتان از دایره به صورت دقیق مورد اثبات قرار می گیرند. بنابراین، تلاش کنید برای هر سؤال اثباتی به صورت دقیق فرض مسئله و نیز حکم را نوشته و بدانید که از کجا شروع کرده و به کجا باید برسید.

زیر ذره بین



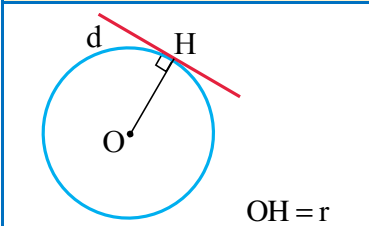
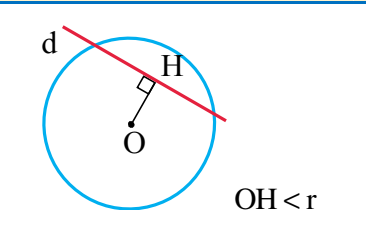
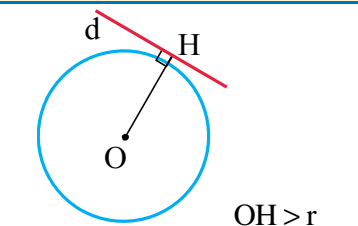
به خاطر نو بودن امتحانات نهایی در پایه یازدهم، تمامی سؤالات، قضایا و تمارین این دروس پتانسیل مطرح شدن در اولین امتحان رسمی شما را خواهند داشت، بنابراین تمامی آن ها ارزش زیر ذره بین رفتن را دارند.

فصل: اول

- ♦ **دایره:** دایره مجموعه ای از نقاطی از یک صفحه است که همگی از نقطه ثابتی مانند O واقع در آن صفحه، به فاصله یکسانی باشند. نقطه O را مرکز و فاصله ثابت را شعاع دایره نامیده و معمولاً با r نمایش می دهند. دایره به مرکز O و شعاع r را به صورت $C(O, r)$ نمایش می دهند.
- ♦ **شعاع:** پاره خطی که نقطه دلخواهی از دایره را به مرکز آن وصل کند، شعاع دایره نامیده می شود.
- ♦ **وتر:** پاره خطی که دو نقطه متمایز از آن دایره را به هم وصل کند، وتر نامیده می شود.
- ♦ **قطر:** وتری از یک دایره که از مرکز آن دایره بگذرد قطر نامیده می شود.

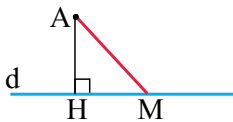
♦ اوضاع نسبی خط و دایره:

خط و دایره در حالت کلی نسبت به هم یکی از سه وضعیت زیر را دارند:

مماس	متقاطع	متخارج
		
$OH = r$	$OH < r$	$OH > r$

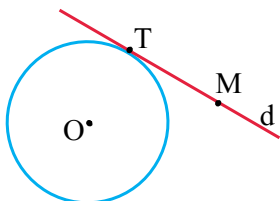
گزاره های زیر را در کنار هم قرار دهید:

۱ فاصله نقطه A از خط d عبارت است از طول عمود AH .



۲ در بین تمام پاره خطهایی که A را به تک تک نقاط خط d وصل می کنند، AH از همه کوتاه تر است، چون در مثلث قائم الزاویه ای مانند AHM ، طول وتر AM از ضلع AH بزرگ تر است.

۳ اگر خط d بر دایره $C(O, r)$ در نقطه T مماس باشد، آن گاه در بین تمام پاره خطهایی که O را به تک تک نقاط وصل خط d می کنند، OT کم ترین طول را دارد. (چون تمام نقاط خط d مانند M بیرون دایره بوده و $OM > R$).



درس: ۲ و ۱

صفحات: ۱۰ تا ۲۳

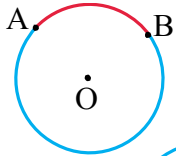
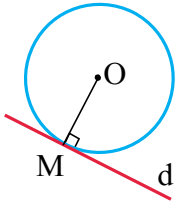


اگر خط d در نقطه T بر دایره $C(O, r)$ مماس باشد، آن‌گاه OT بر d عمود خواهد بود.

مثال ۱: دایره $C(O, r)$ و نقطه M بر روی دایره مفروض‌اند. مماسی بر دایره در نقطه M رسم کنید.

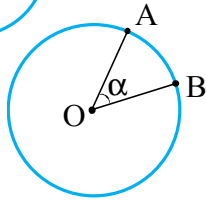
پسوخ: گام اول: از نقطه O به نقطه M وصل می‌کنیم.

گام دوم: در نقطه M عمودی مانند خط d بر OM رسم می‌کنیم. خط d جواب مسئله است.



کمان: اگر دو نقطه A و B را بر روی دایره انتخاب کنیم، قسمتی از دایره که بین دو نقطه A و B قرار

می‌گیرد را کمان AB نامیده و به صورت \widehat{AB} نمایش می‌دهند.

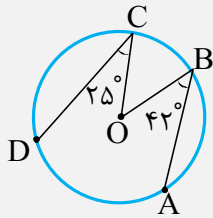


زاویه مرکزی: زاویه‌ای است که رأس آن مرکز دایره و دو ضلعش دو شعاع متمایزی از آن باشد.

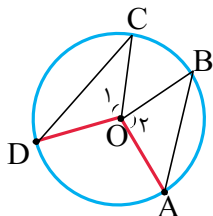


اندازه کمان مقابل به یک زاویه مرکزی با اندازه آن زاویه برابر گرفته می‌شود. بنابراین: $\widehat{AB} = \angle AOB = \alpha$

مثال ۲: در شکل مقابل حاصل $\widehat{AD} + \widehat{BC}$ را بیابید.



پسوخ: از O به A و D وصل می‌کنیم:



$$OC = OD \Rightarrow \hat{D} = \hat{C} = 25^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = 13^\circ$$

$$OB = OA \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = 42^\circ \Rightarrow \hat{O}_2 = 96^\circ$$

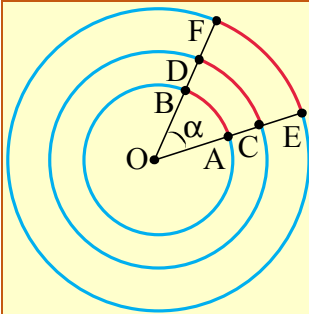
$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 = 13^\circ \Rightarrow \widehat{CD} = 13^\circ \\ \hat{O}_2 = 96^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 96^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{AD} + \widehat{BC} = 36^\circ - (13^\circ + 96^\circ) = 134^\circ$$



یک کمال با دو پارامتر سنجیده می‌شود:

(۱) بر حسب متریک (۲) بر حسب درجه

در شکل مقابل اندازه کمان‌های \widehat{AB} ، \widehat{CD} و \widehat{EF} همگی از نظر درجه برابر بوده و α هستند و بستگی به طول شعاع دایره ندارد، در حالی که طول آن سه کمان متمایز بوده و هر چه شعاع دایره بزرگ می‌شود طول کمان هم بزرگ‌تر می‌شود.

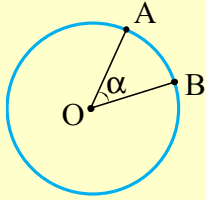


عنوان: هندسه ۲

فصل: اول

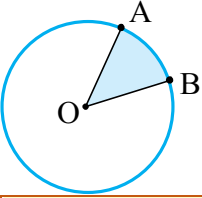
درس: ۲۱

صفحات: ۱۰ تا ۲۳



بین طول کمان، اندازه آن بر حسب درجه و شعاع دایره، رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{\text{طول کمان } \widehat{AB}}{2\pi r} = \frac{\text{اندازه کمان } \widehat{AB} \text{ بر حسب درجه}}{360^\circ}$$



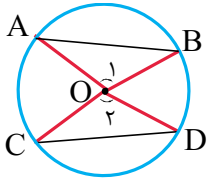
♦ **قطاع دایره:** ناحیه‌ای از درون دایره که به دو شعاع متمایز از دایره و خود آن دایره محدود باشد، قطاع دایره نامیده می‌شود.



اگر زاویه مرکزی قطاعی از دایره $C(O, r)$ بر حسب درجه برابر α باشد، آن‌گاه طول کمان AB برابر $\frac{\alpha}{180} \pi r$ و مساحت قطاع برابر با $\frac{\alpha}{360} \pi r^2$ فواید بود.

مثال ۳: در دایره $C(O, r)$ وترهای AB و CD هم‌اندازه‌اند. ثابت کنید کمان‌های متناظر به آن‌ها نیز با هم برابرند.

۰۰ پاسخ:



$$\left. \begin{array}{l} \text{فرض: } AB = CD \\ OA = OC = r \\ OB = OD = r \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{قضی ض}} \triangle OAB = \triangle OCD$$

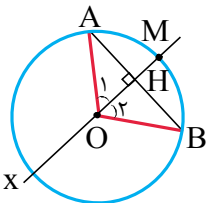
$$\Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{CD}$$



با روشی کاملاً مشابه روش بالا ثابت می‌شود که در دایره $C(O, r)$ اگر دو کمان \widehat{AB} و \widehat{CD} با هم برابر باشند، آن‌گاه وترهای AB و CD نیز برابر خواهند شد.

مثال ۴: ثابت کنید در هر دایره، قطر عمود بر هر وتر آن وتر و کمان‌های نظیر آن وتر را نصف می‌کند.

۰۰ پاسخ:



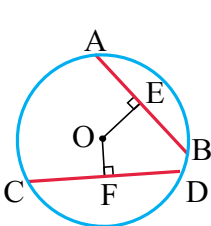
$$\left. \begin{array}{l} OA = OB = r \\ OH = \text{مشترک} \\ \hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{وتر و یک ضلع}} \triangle AOH = \triangle BOH \Rightarrow \begin{cases} AH = BH \\ \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \Rightarrow \widehat{AM} = \widehat{MB} \end{cases}$$



همانند مثال فوق ثابت می‌شود در یک دایره قطری که مرکز دایره را به وسط یک وتر از آن دایره وصل می‌کند، بر آن وتر عمود بوده و کمان متناظر به آن وتر را نیز نصف می‌کند.

مثال ۵: در هر دایره از دو وتر نابرابر، آن که بزرگ‌تر باشد به مرکز نزدیک‌تر است.

۰۰ پاسخ:



فرض	$AB > CD$
حکم	$OE < OF$

$$AB > CD \Rightarrow AE > CF$$

$$\Rightarrow AE^2 > CF^2 \Rightarrow OA^2 - OE^2 > OC^2 - OF^2$$

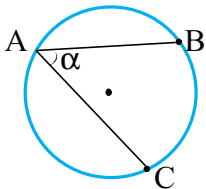
$$\Rightarrow r^2 - OE^2 > r^2 - OF^2 \Rightarrow OF^2 > OE^2 \Rightarrow OF > OE$$



همانند مثال قبل ثابت می‌شود که اگر دو وتر از یک دایره با هم برابر باشند آن‌گاه از مرکز دایره به یک حاصله‌اند و برعکس.

مركز آزمون سیدین مجید

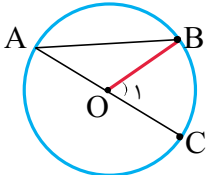
عنوان: هندسه ۲



♦ زاویه محاطی: زاویه‌ای است که رأس آن روی دایره و دو ضلعش دو وتر متمایز از آن دایره باشد.

مثال: در حالتی که یکی از دو ضلع زاویه محاطی قطر دایره باشد، آن گاه ثابت کنید اندازه آن زاویه نصف کمان مقابلش است.

پسوخ: از O به B وصل می‌کنیم:



$$\left. \begin{array}{l} OA = OB \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} \\ \hat{O}_1 \text{ خارجی} \Rightarrow \hat{O}_1 = \hat{A} + \hat{B} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{O}_1 = 2\hat{A} \Rightarrow \widehat{BC} = 2\hat{A} \Rightarrow \hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2}$$

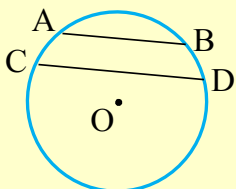
با کمک گرفتن از مثال قبل ثابت می‌شود اندازه زاویه محاطی در حالتی که مرکز دایره در درون آن زاویه باشد و نیز در حالتی که مرکز دایره در بیرون آن زاویه باشد نیز نصف کمان مقابلش می‌شود.



اندازه زاویه محاطی روبه‌رو به قطر دایره ۹۰° است.



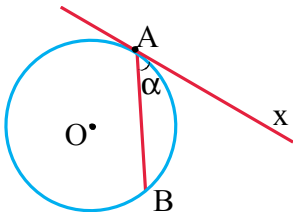
فصل: اول



در یک دایره، کمان محصور بین دو وتر موازی با یکدیگر برابرند و برعکس اگر دو سر دو کمان مساوی از یک دایره را به صورت غیرمتقاطع به هم وصل کنید دو وتر موازی حادث می‌شود. (برای اثبات هر کدام، می‌توانید A را به D وصل کرده و از قاصیت خطوط موازی و مورب استفاده کنید.)



درس: ۲۰

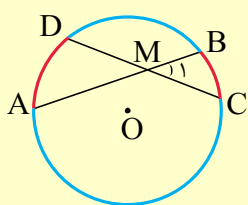


♦ زاویه ظلی: زاویه‌ای است که رأس آن روی دایره، یک ضلعش وتر و دیگری مماس بر دایره باشد.

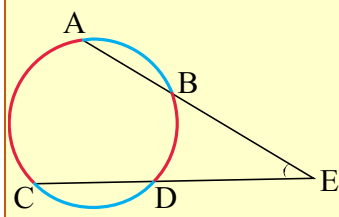
اندازه هر زاویه ظلی برابر با نصف کمان مقابلش است. (برای اثبات، قطری از دایره را رسم کنید که از رأس زاویه ظلی بگذرد.)



صفحات: ۲۳ تا ۲۳



اگر دو وتر AB و CD از دایره‌ای مطابق شکل در نقطه M متقاطع باشند، آن‌گاه $\hat{M}_1 = \frac{\widehat{AD} + \widehat{BC}}{2}$ (برای اثبات می‌توانید B را به D وصل کرده و از قاصیت زاویه خارجی در مثلث MBD استفاده کنید.)



اگر امتداد دو وتر AB و CD از دایره‌ای مطابق شکل مقابل در نقطه‌ای مانند E در خارج دایره متقاطع باشند، آن‌گاه $\hat{E} = \frac{\widehat{AC} - \widehat{BD}}{2}$ (برای اثبات می‌توانید B را به C وصل کرده و از قاصیت زاویه خارجی در مثلث BCE استفاده کنید.)

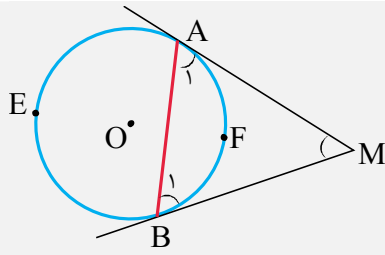


عنوان: هندسه ۲

فصل: اول

درس: ۲ و ۱

صفحات: ۱۰ تا ۲۳

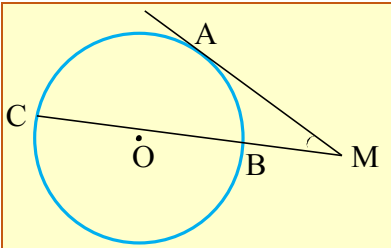


$$\hat{M} = \frac{\widehat{AEB} - \widehat{AFB}}{2}$$

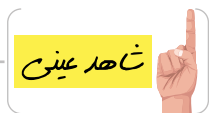
مثال ۷: از نقطه M دو مماس MA و MB بر دایره رسم شده‌اند. ثابت کنید:

۰۰ پیوسته: از A به B وصل می‌کنیم. دو زاویه \hat{A}_1 و \hat{B}_1 ظلی بوده و هر دو برابر نصف کمان \widehat{AFB} خواهند شد:

$$\hat{M} = 18^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{B}_1) = \frac{36^\circ - 2\hat{A}_1 - 2\hat{B}_1}{2} = \frac{36^\circ - \widehat{AFB} - \widehat{AFB}}{2} = \frac{\widehat{AEB} - \widehat{AFB}}{2}$$



اگر از نقطه M واقع در خارج دایره‌ای، مماس MA و قاطعی پنهان رسم کنیم که دایره را در دو نقطه B و C قطع کند آن‌گاه $\hat{M} = \frac{\widehat{AC} - \widehat{AB}}{2}$ (برای اثبات می‌توانید A را به B وصل کرده و از قاصبت زاویه فاربی در مثلث ABM استفاده کنید.)



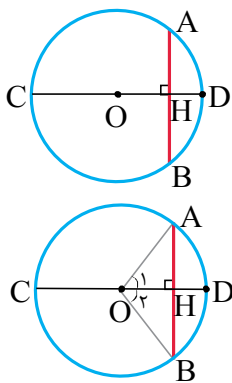
خرداد ۱۴۰۳: پر کردن جای خالی:

- اندازه هر زاویه ظلی برابر است با اندازه کمان روبه‌روبه آن زاویه.

پاسخ: نصف

خرداد ۱۴۰۳: در شکل مقابل وتر AB بر قطر CD عمود است، ثابت کنید قطر CD وتر AB و کمان AB را نصف می‌کند.

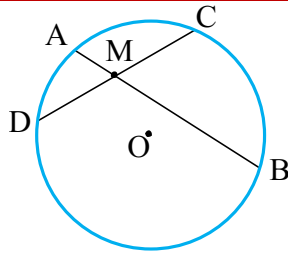
پاسخ:



$$\left. \begin{array}{l} OH = OH = \text{مشترک} \\ OA = OB = r \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle OAH = \triangle OBH \Rightarrow \begin{cases} AH = HB \\ \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{DB} \end{cases}$$

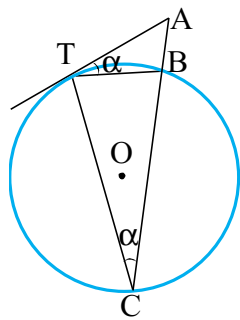


همان‌طور که در قسمت مشاوره اشاره شد نگرانی آن است که فرض و حکم مسئله را جابه‌جا ببینید، بنابراین تلاش کنید از انشای سؤال، فرض و حکم را استخراج کرده و در جدول مجزایی به صورت ریاضی یادداشت کنید تا به‌جای اثبات خود مسئله، عکس آن را اثبات نکرده باشید.

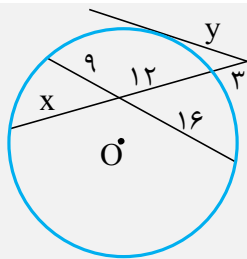


قضیه: اگر دو وتر دلخواه AB و CD از یک دایره یکدیگر را در نقطه M قطع کنند آن گاه $MC \cdot MD = MA \cdot MB$ (حتی اگر M در امتداد AB و CD باشد).
برای اثبات A را به D و C را به B وصل کرده و از مثلث‌های متشابه استفاده کنید.

عکس قضیه: اگر پاره‌خط‌های AB و CD در نقطه M متقاطع باشند و $MA \cdot MB = MC \cdot MD$ ، آن گاه دایره‌ای وجود دارد که از چهار نقطه A, B, C, D و B, C, D و C, B, A بگذرد.



قضیه: هر گاه A نقطه‌ای بیرون دایره باشد و از A مماس و قاطعی نسبت به دایره رسم کنیم مربع اندازه مماس برابر است با حاصل ضرب اندازه‌های دو قطعه قاطع.
 $AT^2 = AB \cdot AC$
برای اثبات از T به B وصل کرده و از متشابه بودن دو مثلث ATB و ATC استفاده کنید.



مثال ۸: در شکل مقادیر x و y را بیابید.

$$9 \times 16 = 12 \times x \Rightarrow x = 12$$

$$y^2 = 3(3 + 12 + x) \Rightarrow y^2 = 3(3 + 12 + 12) \Rightarrow y^2 = 81 \Rightarrow y = 9$$

۰۰ پاسخ

از هر نقطه بیرون دایره دقیقاً دو مماس بر آن دایره می‌توان رسم نمود و طول مماس از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$MT = \sqrt{d^2 - R^2}$$



«»» طریقه رسم مماس بر یک دایره از نقطه‌ای واقع در خارج آن دایره را یاد بگیرید.

♦ مماس مشترک دو دایره:

اگر دو دایره در صفحه مفروض باشند و بتوان خطی چنان رسم کرد که بر هر دو دایره مماس باشد، آن خط را مماس مشترک آن دو دایره می‌گوییم. اگر مراکز هر دو دایره یک طرف مماس مشترک باشند آن را مماس مشترک خارجی و اگر مراکز دایره‌ها در دو طرف مماس مشترک باشند، آن را مماس مشترک داخلی می‌نامیم.

♦ خط المرکزین دو دایره: پاره‌خطی است که دو سر آن مراکز دو دایره است.

♦ وضعیت دو دایره نسبت به هم

♦ دو دایره متخارج: تمام نقاط هر یک از آن دو دایره در بیرون دیگری باشد.

♦ دو دایره مماس: فقط یک نقطه مشترک دارند که اگر به غیر از آن نقطه مشترک سایر نقاط یکی از آن دو دایره در درون دیگری باشند آن حالت را مماس درونی و در غیر این صورت آن حالت را مماس بیرونی گویند.

♦ دو دایره متقاطع: فقط دو نقطه مشترک دارند.

♦ دو دایره متداخل: تمام نقاط یکی درون دیگری باشند.

حالت‌های دو دایره	شکل	رابطه	تعداد مماس مشترک خارجی	تعداد مماس مشترک داخلی
برون هم (متخارج)		$OO' > R + R'$	۲	۲
مماس برون		$OO' = R + R'$	۲	۱
مقاطع		$ R - R' < OO' < R + R'$	۲	۰
مماس درون		$OO' = R - R' $	۱	۰
متداخل		$OO' < R - R' $	۰	۰
هم مرکز		$OO' = ۰$	۰	۰

عنوان: هندسه ۲

فصل: اول

درس: ۲۰

صفحات: ۱۰ تا ۲۳

طول مماس مشترک خارجی دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ که در آن $OO' = d$ از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$
 (با ایضاً مستطیل اثبات رابطه فوق را بلد باشید.)



نکته

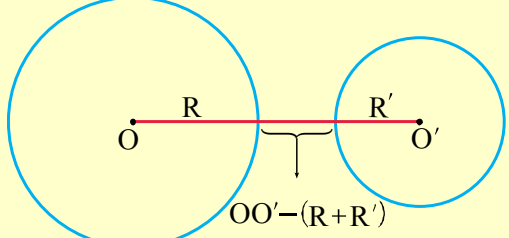
طول مماس مشترک داخلی دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ که $OO' = d$ از رابطه زیر به دست می آید:

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (R + R')^2}$$
 (با ایضاً مستطیل اثبات رابطه فوق را بلد باشید.)



نکته

کمترین فاصله نقاط دو دایره متقاطع $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ برابر است با: $OO' - (R + R')$




نکته

مثال ۹: اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع های ۲ و ۹ برابر ۲۴ است. اندازه کوچک ترین پاره خطی که دو سر آن بر روی هر یک از دو دایره باشد، چقدر است؟

۵۰ پاسخ

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = 24 = \sqrt{d^2 - (9 - 2)^2} \Rightarrow 576 = d^2 - 49 \Rightarrow d^2 = 625 \Rightarrow d = 25$$

در نتیجه دو دایره متقاطع هستند و طبق نکته قبل اندازه کوچک ترین پاره خطی که دو سر آن بر روی هر یک از دو دایره باشد، برابر است با:

$$25 - (2 + 9) = 14$$

قطر المکزین نیمساز زاویه بین مماس مشترک های خارجی و داخلی است، همچنین اگر زاویه بین دو مماس مشترک خارجی را α و زاویه بین دو مماس مشترک داخلی را با β نشان دهیم، داریم:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{|R - R'|}{d}, \quad \sin \frac{\beta}{2} = \frac{R + R'}{d}$$



نکته

در دو دایره مماس خارج $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ اندازه مماس مشترک خارجی برابر است با: $2\sqrt{RR'}$



نکته

مثال ۱۰: دو دایره به شعاع های ۲ و ۳ مماس هستند، اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره را بیابید.

۵۰ پاسخ

$$\text{اندازه مماس مشترک خارجی} = 2\sqrt{2 \times 3} = 2\sqrt{6}$$

در دو دایره متقاطع همواره طول مماس مشترک خارجی بزرگ تر از طول مماس مشترک داخلی آن ها است.



نکته

شاهد عینی

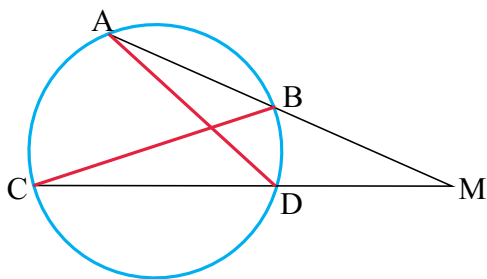


خرداد ۱۴۰۳: طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس برون به شعاع های R و R' برابر $2\sqrt{R + R'}$ است. (درست - نادرست)

پاسخ: نادرست

خرداد ۱۴۰۳: ثابت کنید هر گاه خط‌های شامل دو وتر دلخواه AB و CD در نقطه‌ای مانند M (بیرون دایره) یکدیگر را قطع کنند، آن‌گاه:

$$MA \cdot MB = MC \cdot MD$$

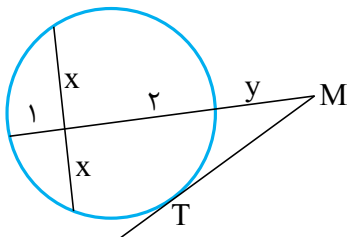


پاسخ: از A به D و از B به C وصل می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{C} = \widehat{BC} \\ \hat{M} = \hat{M} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زا}} \triangle AMD \sim \triangle CMB$$

$$\Rightarrow \frac{MD}{MB} = \frac{MA}{MC} \Rightarrow MA \cdot MB = MC \cdot MD$$

خرداد ۱۴۰۳: در شکل زیر MT مماس بر دایره است. مقادیر x و y را به دست آورید.



$$x \cdot x = 1 \times 2 \Rightarrow x = \sqrt{2}$$

$$MT^2 = y \times (y + 2 + 1) \Rightarrow 18 = y^2 + 3y \Rightarrow y = 3$$

پاسخ:



مفهوم

۴/۵ تا ۵ نمره از ۲۰ نمره آزمون خردادماه از فصل ۱ است که انتظار می‌رود حدود ۲/۵ تا ۳ نمره آن از مسائل و مفاهیم نیروی الکتریکی (قانون کولن) و میدان الکتریکی سؤال مطرح شود.

♦ ویژگی‌های بار:

- (الف) اصل پایستگی بار: مجموع جبری همه بارهای الکتریکی یک دستگاه منزوی ثابت است. ✓ هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار وجود ندارد و بار تنها از یک جسم به جسم دیگر منتقل می‌شود.
- (ب) اصل کوانتیده بودن بار: همواره بار الکتریکی مشاهده شده جسم مضرب درستی از بار بنیادی e است.

$$\begin{cases} e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \\ q = \pm ne \end{cases}$$

♦ روش باردار کردن اجسام:

(۱) روش مالش:

- ۱- در اثر مالش دو جسم به هم مانند مالش یک شانه پلاستیکی به یک تکه پارچه ابریشمی دو جسم باردار می‌شوند.
- ۲- نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند به جنس آن‌ها بستگی دارد.
- ۳- هنگام مالش، الکترون از جسمی به جسم دیگر منتقل می‌شود.
- ۴- جسمی که الکترون از دست می‌دهد دارای بار مثبت و جسمی که الکترون می‌گیرد دارای بار منفی می‌شود.
- ۵- بنا بر قانون پایستگی بار الکتریکی مقدار بار منفی و مقدار بار مثبت دو جسم برابر است.
- ۶- برای تعیین بار دو جسم از جدول روبه‌رو استفاده می‌شود که به آن سری الکتریسیته مالشی (تریبو الکتریک) می‌گویند.
- ۷- در اثر مالش دو ماده، الکترون‌ها از ماده بالاتر در سری، به ماده‌ای که پایین‌تر قرار دارد می‌روند و جسمی که بالای سری است دارای بار مثبت و جسم پایین‌تر دارای بار منفی می‌شود.
- ۸- به‌طور مثال اگر میله شیشه‌ای را با پوست انسان مالش دهیم:

انتهای مثبت

شیشه

پوست انسان

انتهای منفی

شیشه دارای بار مثبت می‌شود و پوست انسان دارای بار منفی می‌شود. اگر میله شیشه‌ای را با موی انسان مالش دهیم:

انتهای مثبت

موی انسان

شیشه

انتهای منفی

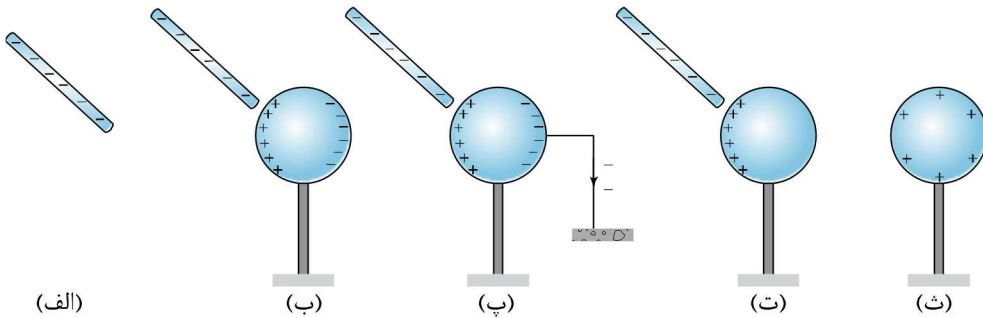
موی انسان دارای بار مثبت می‌شود و شیشه دارای بار منفی می‌شود. این روش معمولاً برای باردار کردن اجسام نارسا به کار می‌رود.

سری الکتریسیته مالشی (تریبو الکتریک)	سری الکتریسیته مالشی (تریبو الکتریک)
انتهای مثبت سری	انتهای مثبت سری
موی انسان	موی انسان
شیشه	شیشه
نایلون	نایلون
پشم	پشم
موی گربه	موی گربه
سُرب	سُرب
ابریشم	ابریشم
آلومینیوم	آلومینیوم
پوست انسان	پوست انسان
کاغذ	کاغذ
چوب	چوب
پارچه کتان	پارچه کتان
کهربا	کهربا
برنج، نقره	برنج، نقره
پلاستیک، پلی اتیلن	پلاستیک، پلی اتیلن
لاستیک	لاستیک
تفلون	تفلون
انتهای منفی سری	انتهای منفی سری

۲) روش القا:

✓ باردار کردن یک جسم رسانا به روش القا:

- ۱- میله نارسنایی را به کمک مالش باردار می‌کنیم. (شکل الف)
- ۲- میله باردار را به جسم رسانا نزدیک می‌کنیم. در اثر القا، جسم رسانا، دارای بار القایی مثبت و منفی می‌شود. بخش نزدیک‌تر جسم به میله دارای بار ناهمنام با میله و دورترین بخش جسم نسبت به میله دارای بار همنام با میله می‌شود. (شکل ب)
- ۳- جسم رسانا را با انگشت لمس می‌کنیم یعنی بین جسم و زمین اتصال برقرار می‌کنیم، بارهای همنام با میله به زمین منتقل می‌شوند، (شکل پ)
- ۴- در حضور میله، اتصال را قطع می‌کنیم. (شکل ت)
- ۵- میله را دور می‌کنیم. (شکل ث)

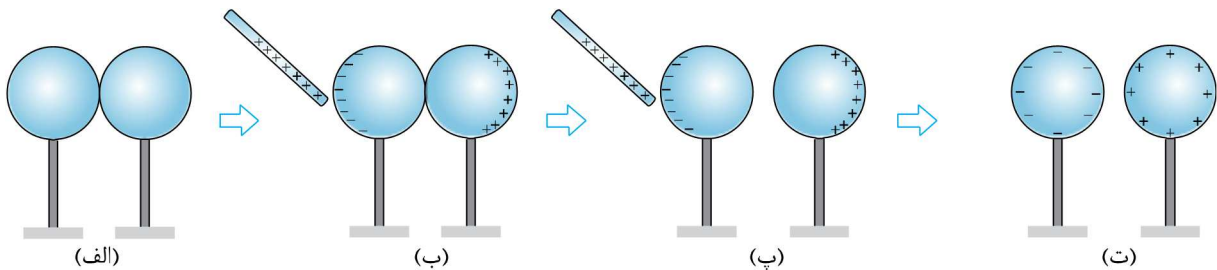


در این روش جسم رسانا دارای بار ناهمنام با میله باردار می‌شود.



✓ باردار کردن دو جسم رسانا به روش القا:

به مراحل زیر دقت کنید:



(بنا بر قانون پایستگی بار، مقدار بار مثبت و منفی القا شده یکسان است.)

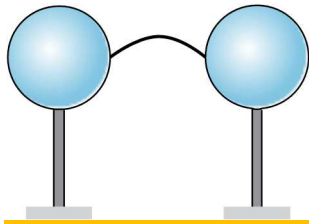
زیر ذره بین

در روش القا، بارهای ناهمنام با القاگر (میله) به دلیل جاذبه در نزدیک‌ترین جا نسبت به میله قرار می‌گیرد و بارهای همنام با القاگر به دورترین محل کره منتقل می‌شود. با اتصال کره به زمین به دلیل جاذبه بارهای ناهمنام با القاگر سر جای خود باقی می‌مانند. اما بارهای همنام با القاگر به زمین منتقل می‌شوند.

۳) روش تماس:

در این روش، یک جسم باردار را به جسم بدون بار تماس می‌دهیم. در این حالت مقداری از بار الکتریکی جسم باردار در نقطه و محل تماس به جسم بدون بار منتقل می‌شود.

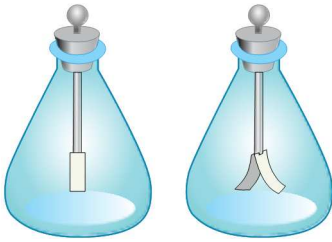
زیر ذره بین



اگر دو جسم رسانا و مشابه با بارهای q_1 و q_2 را بهم تماس دهیم، بار نهایی آن‌ها خواهد شد:

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

♦ الکتروسکوپ:



۱- وسیله‌ای برای مشخص کردن باردار بودن و نوع بار و رسانا یا نارسانا بودن جسم است.

۲- باردار کردن الکتروسکوپ با روش القا انجام می‌شود.

۳- اگر جسمی باردار به آرامی به یک الکتروسکوپ باردار نزدیک شود. چنانچه انحراف ورقه‌ها بیشتر شود جسم دارای بار همانم با بار الکتروسکوپ و اگر انحراف ورقه‌ها کمتر شود، جسم دارای بار ناهمنام با بار الکتروسکوپ است.

شاهد عینی



خرداد ۱۴۰۳: میله شیشه‌ای را با پارچه ابریشمی مالش می‌دهیم، سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپی با بار مثبت نزدیک می‌کنیم ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند یا دور‌تر؟ چرا؟

پاسخ: چون شیشه در اثر مالش با ابریشم، بار مثبت پیدا می‌کند و با الکتروسکوپ همانم می‌شود؛ در نتیجه بر اثر دافعه بین بارهای همانم، انحراف ورقه‌های الکتروسکوپ بیشتر می‌شود.

انتهای مثبت سری

شیشه

نایلون

ابریشم

انتهای منفی سری

♦ قانون کولن:

اندازه نیروی الکتریکی (الکتروستاتیکی) بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط واصل آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و با مربع فاصله آن‌ها نسبت وارون دارد.

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

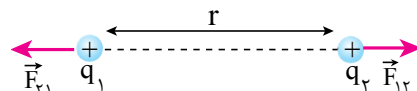
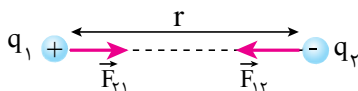
↑ بارهای نقطه‌ای بر حسب کولن
↑ نیروی بین دو بار بر حسب نیوتن (N)
↓ فاصله دو بار بر حسب متر

۱- در این رابطه اندازه بار قرار می‌گیرد و علامت بار مهم نیست.

۲- ثابت k با ثابت الکتروستاتیکی است و مقدار تقریبی آن برابر است با:

$$k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$$

اندازه نیروی الکتریکی از رابطه قانون کولن به دست می‌آید. جهت نیروی الکتریکی با توجه به علامت بار مشخص می‌شود.



(الف) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی همانم، دافعه است. (ب) نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی ناهمنام، جاذبه است.

۱- \vec{F}_{12} نیرویی است که بار نقطه‌ای q_1 به بار نقطه‌ای q_2 وارد می‌کند.

۲- \vec{F}_{21} نیرویی است که بار نقطه‌ای q_2 بر بار نقطه‌ای q_1 وارد می‌کند.

۳- بنابر قانون سوم نیوتون نیروهای \vec{F}_{12} و \vec{F}_{21} هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت یکدیگرند.

شاهد عینی



خرداد ۱۴۰۳: دوبار نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = 3\mu\text{C}$ در فاصله r از هم قرار دارند، اگر نیروی بین این دو بار $2/7\text{N}$ باشد، فاصله دو بار چند متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

پاسخ:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 2/7 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6}}{(r)^2} \Rightarrow r = 0.2\text{m}$$

فیزیک ۲

فصل: اول

نیرو و میدان الکتریکی

صفحات: (۱ تا ۱۶)

لب تیغ



به تبدیل یكاهای بار و فاصله دقت کنید.

مشاوره



همان‌طور که در قسمت ابتدای فصل دیدیم، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر قرار گرفته‌اند، یکدیگر را با نیروی

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$$

جذب یا دفع می‌کنند.

برای همین تسلط بر مدل‌های مختلف طرح سؤال از این رابطه پیش‌نیاز قسمت جدید بیان شده می‌باشد.

♦ برهم نهی نیروهای الکترواستاتیکی:

اگر به‌جای دو ذره باردار، تعدادی بار نقطه‌ای داشته باشیم، نیروی الکتریکی وارد شده بر هر ذره باردار، برآیند نیروهایی است که هر یک از ذره‌های دیگر در غیاب سایر ذره‌ها، بر آن ذره وارد می‌کند. این موضوع که به‌طور تجربی به‌دست آمده است را **اصل برهم نهی** نیروهای الکترواستاتیکی می‌گویند.

۱ یادآوری می‌کنیم که دو بار هم‌نام یکدیگر را می‌رانند (دافعه) و دو بار ناهم‌نام یکدیگر را می‌ربایند (جاذبه).



۲ در کتاب و در آزمون‌ها قرار است فقط برآیند نیروهایی مورد پرسش قرار بگیرند که در یک راستا قرار دارند یا عمود بر یکدیگرند.



زیر ذره بین



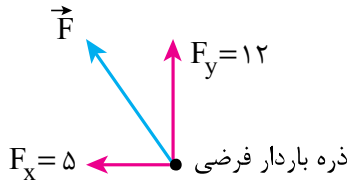
جهت یادآوری، می‌توان یک بردار دلخواه \vec{A} را با مؤلفه‌های \vec{i} و \vec{j} به صورت کلی $\vec{A} = A_x\vec{i} + A_y\vec{j}$ نوشت که در آن A_x مؤلفه افقی بردار و A_y مؤلفه عمودی بردار است.

همچنین، اگر اندازه یا بزرگی بردار \vec{A} سؤال شود می‌توان نوشت: $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$

مثال ۱۱ بردار نیروی وارد بر ذره باردار به صورت $\vec{F} = -5\vec{i} + 12\vec{j}$ می‌باشد،

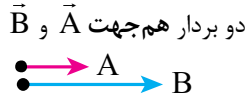
الف) بردار نیروی وارد بر این ذره را رسم کرده، ب) اندازه آن را نیز به‌دست آورید.



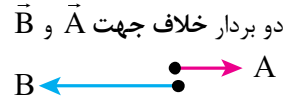


$$F \text{ (واحد SI)} = \sqrt{(-5)^2 + (12)^2} = 13$$

♦ برآیند بردارهای هم راستا:

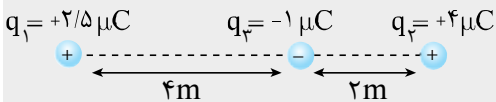


$$B \text{ و } A \text{ برآیند} = A + B$$

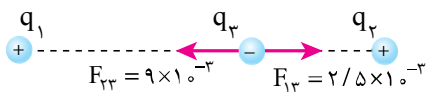


$$B \text{ و } A \text{ برآیند} = |A - B| \text{ می باشد:}$$

مثال ۲: سه بار مطابق شکل زیر روی خط راست قرار گرفته اند و می دانیم اندازه نیرویی که بار (۱) به (۳) وارد می کند برابر $F_{۱۳} = ۲/۵ \times 10^{-۳} \text{ N}$ و اندازه نیرویی که بار (۲) به (۳) وارد می کند برابر $F_{۲۳} = ۹ \times 10^{-۳} \text{ N}$ می باشد. نیروی خالص وارد به بار $q_۳$ را محاسبه کنید.



۵۰ پخش: چون بار $q_۱$ و $q_۳$ هم نام هستند، پس می دانیم $q_۱$ ، $q_۳$ را دفع کرده، همچنین بار $q_۲$ و $q_۳$ چون ناهم نام هستند، $q_۲$ ، $q_۳$ را جذب می کنند، پس می توان نیروهای وارد بر $q_۳$ را به شکل زیر نمایش داد:



سپس برآیند دو نیروی هم راستا که در خلاف جهت هم می باشند را باید حساب کنیم، داریم:

$$F_T = \left| (9 \times 10^{-3}) - (2/5 \times 10^{-3}) \right| = 6/5 \times 10^{-3} \text{ N}$$

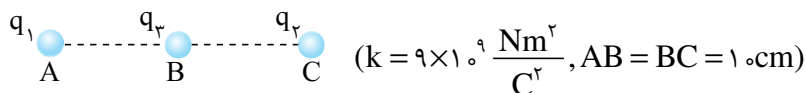
و جهت آن نیز در جهت نیروی بزرگتر ($F_{۲۳}$) یعنی از سمت راست به طرف چپ است:

$$\vec{F}_T = (-6/5 \times 10^{-3}) \text{ N } \vec{i}$$

توجه کنید



خرداد ۱۳۹۳: مطابق شکل زیر، سه ذره باردار با بارهای الکتریکی $q_۱ = +۴ \mu\text{C}$ و $q_۲ = +۹ \mu\text{C}$ و $q_۳ = +۱ \mu\text{C}$ در نقطه های A، B و C ثابت شده اند. نیروی الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ را محاسبه کنید.



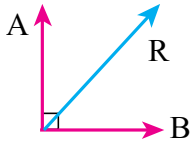
پاسخ: ابتدای نیروهایی که هر یک از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ به بار $q_۳$ به طور جداگانه وارد می کنند را به دست آورده و سپس با استفاده از اصل برهم نهی، برآیند آن دو نیرو را محاسبه می کنیم:

$$F_{۱۳} \text{ (دافعه)} = \frac{k|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = ۳/۶ \text{ N}$$

$$F_{۲۳} \text{ (دافعه)} = \frac{k|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = ۸/۱ \text{ N}$$

حال چون دو بردار خلاف جهت می‌باشند، برآیند نیروهای وارد بر q_3 برابر $F_T = 8/1 - 3/6 = 4/5 \text{ N}$ و به طرف چپ (نیروی بزرگ‌تر F_{T3}) می‌باشد و به صورت برداری $\vec{F}_T = (-4/5 \text{ N})\vec{i}$ قابل نمایش است.

♦ برآیند دو بردار عمود بر هم \vec{A} و \vec{B} :

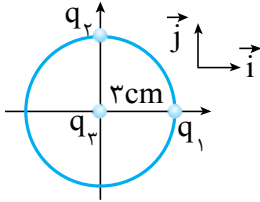


$$B \text{ و } A \text{ هم عمود بر هم } = \sqrt{A^2 + B^2}$$

شاهد عینی

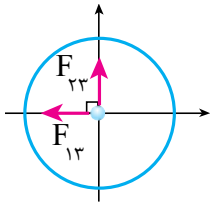


خرداد ۱۴۰۳: دو ذره باردار $q_1 = 4 \text{ nC}$ و $q_2 = -3 \text{ nC}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 cm قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار $q_3 = 2 \text{ nC}$ را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را بر حسب بردارهای



$$\text{یکه } (\vec{i}, \vec{j}) \text{ بنویسید. (} k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \text{)}$$

پاسخ:



$$F_{13} (\text{دافعه}) = \frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{23} (\text{جاذبه}) = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

پس می‌توان برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 را به صورت زیر نوشت:

$$\vec{F}_T = (-8 \times 10^{-3} \text{ N})\vec{i} + (6 \times 10^{-3} \text{ N})\vec{j}$$

و اگر در این سؤال، اندازه نیروی خالص (برآیند) وارد بر بار q_3 پرسیده می‌شد، اندازه بردار فوق را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$F_T = \sqrt{(-8 \times 10^{-3})^2 + (6 \times 10^{-3})^2} = 10^{-2} \text{ N}$$

♦ میدان الکتریکی:

به خاصیتی که هر بار الکتریکی در فضای پیرامون خود ایجاد می‌کند که به واسطه آن به بارهای دیگر نیرو وارد می‌کند (طبق قانون کولن) میدان الکتریکی آن بار می‌گویند و آن را با \vec{E} نمایش می‌دهیم.

۱) میدان الکتریکی کمیتی برداری بوده و یگای آن، نیوتن بر کولن ($\frac{\text{N}}{\text{C}}$) می‌باشد.

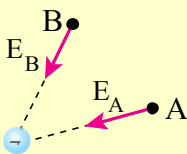


۲) جهت میدان الکتریکی حاصل از بار q :



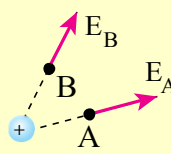
$$\text{اگر } q < 0$$

جهت میدان در یک نقطه، از نقطه مورد نظر به طرف بار می‌باشد:



$$\text{اگر } q > 0$$

جهت میدان در یک نقطه، از بار به طرف آن نقطه می‌باشد:



بیان ساده‌تر: میدان از بار + خارج می‌شود و به بار - وارد می‌شود.

۳) دقت کنیم اندازه میدان الکتریکی به بار آزمون (q_0) بستگی ندارد و q_0 فقط برای تعیین جهت میدان کاربرد دارد.



نکته

۴) بزرگی (اندازه) میدان الکتریکی ناشی از ذره‌ای با بار q در فاصله r از آن را به کمک رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ می‌یابیم.

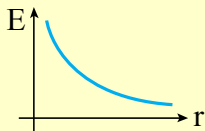


نکته

۵) طبق رابطه فوق بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q ، با اندازه بار رابطه مستقیم و با مربع فاصله از آن، نسبت وارون دارد.



نکته



۶) طبق نکته فوق می‌توان نمودار میدان حاصل از بار q بر حسب فاصله از آن را به صورت مقابل رسم کرد:

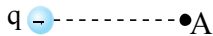


نکته

شاهد عینی



شهریور ۱۳۹۰: در شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از ذره باردار $q = -1 \mu\text{C}$ در نقطه A، $\frac{N}{C} \times 10^5 \times 2$ است. الف) بردار میدان الکتریکی را در نقطه A رسم کنید.



ب) در چه فاصله‌ای از بار q میدان الکتریکی نصف می‌شود؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$)

پاسخ:

الف) چون بار منفی است، پس جهت میدان الکتریکی در A باید طوری باشد که به سمت بار q است، پس:



ب) خواسته سؤال پیدا کردن فاصله‌ای است که میدان الکتریکی در آن نقطه نصف میدان در نقطه A باشد:

$$E_r = \frac{E_1}{2} = \frac{2 \times 10^5}{2} = 10^5 \Rightarrow \frac{k|q_r|}{r_r^2} = 10^5 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6}}{r_r^2} = 10^5$$

$$\Rightarrow r_r^2 = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow r_r = 3 \times 10^{-1} \text{ m}$$

یعنی در فاصله $r_r = 30 \text{ cm}$ از بار q میدان نصف می‌شود.

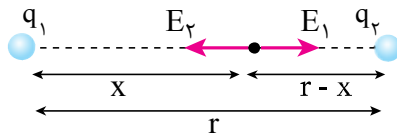
♦ برهم‌نهی میدان الکتریکی:

- برای برآیندگیری میدان حاصل از چند بار در یک نقطه ابتدا اندازه و جهت میدان هر کدام از بارها در آن نقاط را مشخص می‌کنیم و سپس این میدان‌ها را برآیندگیری می‌کنیم:
- همان‌طور که در قسمت قبل هم ذکر شد، برآیند حاصل از دو بردار میدان E_1 و E_2 در محدوده کتاب درسی و امتحان نهایی یکی از حالت‌های زیر خواهد بود:

دو بردار عمود بر هم باشند	دو بردار خلاف جهت باشند	دو بردار هم‌جهت باشند
$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2}$	$E_T = E_2 - E_1 $	$E_T = E_1 + E_2$

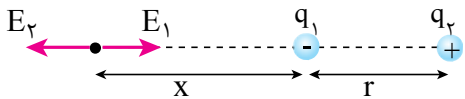
زیر ذره بین

اگر دو بار q_1 و q_2 داده شود و خواسته سؤال این باشد نقطه‌ای را به دست آوریم که میدان خالص در آن نقطه صفر شود:
الف) اگر دو بار q_1 و q_2 همنام باشند میدان خالص بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر می‌تواند صفر شود.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(r-x)^2}$$

ب) اگر دو بار q_1 و q_2 ناهمنام باشند میدان خالص خارج دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر می‌تواند صفر شود.

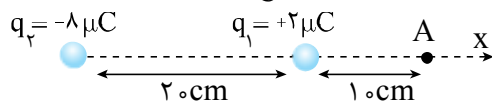


$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(r+x)^2}$$

شاهد عینی



خرداد ۱۴۰۳: در شکل زیر اندازه و جهت میدان الکتریکی برآیند را در نقطه A به دست آورید. ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



پاسخ: اندازه میدان الکتریکی را به کمک رابطه روبه‌رو حساب می‌کنیم:

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

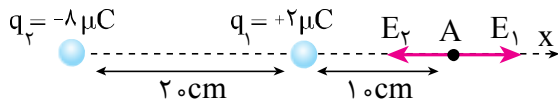
$$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 18 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{|-8 \times 10^{-6}|}{(30 \times 10^{-2})^2} = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

اندازه و جهت میدان حاصل از بار q_1 را مشخص می‌کنیم.

اندازه و جهت میدان حاصل از بار q_2 را مشخص می‌کنیم.

این دو میدان خلاف جهت هم‌اند.



$$\vec{E}_t = 18 \times 10^5 \vec{i} - 8 \times 10^5 \vec{i} = 10 \times 10^5 \vec{i} = 10^6 \vec{i} \frac{N}{C}$$



مفهوم

۵ نمره از ۲۰ نمره امتحان نهایی خردادماه مربوط به این فصل است، که انتظار می‌رود حدود ۳ نمره از آن مربوط به سرفصل حاضر باشد. معمولاً برای دانش‌آموزان کسب نمره از این سرفصل راحت‌تر از سایر سرفصل‌هاست.



مشاوره

در قسمت معرفی هم بیان شد که نمره آوردن از این سرفصل کار راحتی است، بنابراین اگر مطلبی از این سرفصل برایتان مبهم بود حتماً در رفع آن ابهام اقدام کنید چرا که در بین رقبایان کم‌تر کسی است که در این سرفصل به مشکل برخورد.

زیر ذره بین



محتوای این سرفصل نسبت به سایر سرفصل‌ها کمی حجیم‌تر شده است، چرا که برای شروع کار مصلحت در آن دیده شد که تمام مطالب کتاب درسی زیر ذره‌بین برده شده و به تک‌تک جملات و تمارین کتاب بها داده شود.

◆ منطق ریاضی:

منطق ریاضی همان دستور زبان ریاضی است. به منطق ریاضی منطق نمادین هم گفته می‌شود.

◆ گزاره:

گزاره جمله‌ای است خبری که ارزش درستی و یا نادرستی آن کاملاً مشخص باشد و از نظر عده‌ای درست و از نظر عده‌ای دیگر نادرست نباشد. به عنوان مثال «رقم هزارگان عدد $۷۹۵۹^{۴۸۳}$ رقمی زوج است.» یک گزاره است، گر چه شاید پیدا کردن زوج یا فرد بودن رقم مورد اشاره، کار پیچیده‌ای باشد، ولی به هر حال ارزش درستی‌اش منحصر به فرد است، ولی عبارت «بهترین شهر ایران اصفهان است.» گزاره نیست، چون ارزش درستی آن سلیقه‌ای بوده و از نظر عده‌ای درست و از نظر عده‌ای دیگر نادرست است.

◆ جدول ارزش گزاره‌ها:

p	q
T	T
T	F
F	T
F	F

معمولاً گزاره را با حروفی مانند p, q, r و ... نشان داده و با علم به این که هر گزاره یا ارزش درستی دارد «T» و یا ارزش نادرست «F»، جدول مربوطه را رسم می‌کنند. به عنوان مثال جدول ارزش درستی دو گزاره به صورت مقابل است:

درس: ۲۰



نکته

اگر گزاره‌های مورد بحث n تا باشد، با توجه به اصل ضرب معلوم می‌شود که تعداد سطرهای جدول ارزش درستی آن n گزاره، ۲^n فواید شد.

◆ نقیض یک گزاره:

نقیض گزاره‌ای مانند p گزاره‌ای است که ارزش آن کاملاً برعکس ارزش درستی p باشد و آن را به صورت $\sim p$ نمایش می‌دهند.



نکته

ارزش گزاره $(\sim p)$ با ارزش گزاره p یکسان است.

◆ ترکیب عطفی دو گزاره:

اگر دو گزاره p و q با لفظ «و» ترکیب شوند، آن‌گاه ترکیب آن دو گزاره را ترکیب عطفی نامیده و به صورت $p \wedge q$ نمایش می‌دهند. ارزش گزاره $p \wedge q$ فقط وقتی درست است که هر دو گزاره p و q ارزش درستی داشته باشند.



نکته

با توجه به ترکیب عطفی دو گزاره، هم‌ارزی‌های زیر برقرارند:

$$p \wedge p \equiv p \quad p \wedge T \equiv p \quad p \wedge F \equiv F \quad p \wedge \sim p \equiv F$$

صفحات: (۱۹ تا)



♦ ترکیب فصلی دو گزاره:

اگر دو گزاره p و q با لفظ «یا» ترکیب شوند، آن گاه ترکیب آن دو گزاره را ترکیب فصلی نامیده و به صورت $p \vee q$ نمایش می‌دهند. ارزش گزاره $p \vee q$ فقط وقتی نادرست است که هر دو گزاره p و q ارزش نادرستی داشته باشند.

با توجه به ترکیب فصلی دو گزاره، هم‌ارزی‌های زیر برقرارند:

$$p \vee p \equiv p \quad p \vee T \equiv T \quad p \vee F \equiv p \quad p \vee \sim p \equiv T$$



♦ ترکیب شرطی دو گزاره:

اگر دو گزاره p و q به صورت «اگر p آن گاه q » با هم ترکیب شده باشند، آن گاه ترکیب آن دو گزاره را شرطی گویند و آن را به صورت $p \Rightarrow q$ نمایش می‌دهند. p را مقدم و q را پیرو یا تالی گویند. ارزش گزاره $p \Rightarrow q$ فقط وقتی نادرست است که گزاره p (یعنی مقدم) درست و گزاره q (یعنی تالی) نادرست باشد.

با توجه به تعریف ترکیب شرطی دو گزاره، هم‌ارزی‌های زیر برقرارند:

$$p \Rightarrow T \equiv T \quad T \Rightarrow p \equiv p \quad p \Rightarrow p \equiv T$$

$$p \Rightarrow \sim p \equiv \sim p \quad p \Rightarrow F \equiv \sim p \quad F \Rightarrow p \equiv T$$



در گزاره شرطی $p \Rightarrow q$ ، p را فرض و q را حکم نیز می‌گویند و آن را به یکی از دو صورت « p شرط کافی برای q است» یا « q شرط لازم برای p است» نیز می‌خوانند.



در گزاره شرطی $p \Rightarrow q$ اگر p ارزش نادرستی داشته باشد، آن گاه کل گزاره $p \Rightarrow q$ ارزش درستی خواهد داشت، که در این صورت گویند آن گزاره به انتفای مقدم درست است؛ و نیز اگر در $p \Rightarrow q$ ، تالی ارزش درستی داشته باشد، آن گاه کل گزاره ارزش درستی خواهد داشت.



♦ ترکیب دو شرطی:

هر گاه p و q دو گزاره باشند، آن گاه $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ را ترکیب دو شرطی نامیده و آن را به صورت $p \Leftrightarrow q$ نمایش داده و به یکی از صورت‌های زیر می‌خوانند:

- اگر p آن گاه q و برعکس.
- p شرط لازم و کافی است برای q .
- p اگر و تنها اگر q .

ارزش گزاره $p \Leftrightarrow q$ وقتی درست است که p و q هم‌ارزش باشند.

جدول ارزش درستی گزاره‌های p و q با توجه به تعاریف ترکیب‌ها، به صورت زیر است:

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	F
F	T	F	T	T	F
F	F	F	F	T	T



جابه‌جایی: $p \wedge q \equiv q \wedge p$

$p \vee q \equiv q \vee p$

توزیع پذیری: $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$

دمورگان: $\sim (p \wedge q) \equiv [\sim p \vee \sim q]$

$\sim (p \vee q) \equiv [\sim p \wedge \sim q]$



$$\text{جذب} : p \wedge (p \vee q) \equiv p$$

$$p \vee (p \wedge q) \equiv p$$

$$\text{شبه جذب} : p \wedge (\sim p \vee q) \equiv p \wedge q$$

$$p \vee (\sim p \wedge q) \equiv p \vee q$$

$$\text{شرکت پذیری} : p \wedge (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r$$

$$p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$$

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

$$p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$$

$$p \Leftrightarrow q \equiv \sim p \Leftrightarrow \sim q$$

$$\sim (p \Leftrightarrow q) \equiv p \Leftrightarrow q$$

گزاره $p \Rightarrow \sim q$ عکس نقیض گزاره $p \Rightarrow q$ می‌شود و آن دو گزاره ترکیبی، ارزش یکسانی دارند. بنابراین، بعضی اوقات برای اثبات درستی q از روی درستی p می‌توان درستی $\sim p$ را از روی درستی q اثبات کرد. (اثبات به شیوه برهان قلف از این هم‌ارزی تبعیت می‌کند.)



گزاره‌نما:

هر جمله خبری که شامل یک یا چند متغیر است و با جاگذاری مقادیری به جای متغیر به یک گزاره تبدیل می‌شود را گزاره‌نما گویند.

دامنه متغیر:

به مجموعه مرجعی که هر یک از اعضاء آن را می‌توان به جای متغیر یا متغیرهای گزاره‌نما قرار داد تا آن گزاره‌نما تبدیل به گزاره شود، را دامنه متغیر گویند و معمولاً آن را با D نمایش می‌دهند.

مجموعه جواب:

زیرمجموعه‌ای از دامنه متغیر که به ازای قرار دادن هر یک از اعضاء آن به جای متغیر یا متغیرهای گزاره‌نما، تبدیل به گزاره‌ای درست شود را مجموعه جواب نامیده و معمولاً آن را با S نمایش می‌دهند.

سورها:

سورها علائمی ریاضی هستند که در صورت لزوم در نوشتن جملاتی به صورت ریاضی به کار می‌روند. سورها می‌توانند قبل از گزاره‌نما قرار گرفته و آن را به گزاره‌ای درست و یا نادرست تبدیل کنند.

سور عمومی:

وقتی که تمام اعضاء یک مجموعه دارای خاصیت مشخصی باشند آن‌گاه برای نشان دادن آن از این سور استفاده می‌کنند که علامت آن \forall است. به عنوان مثال معادل جمله «مربع هر عدد طبیعی، از خود آن عدد بزرگ‌تر است» به صورت زیر خواهد بود:

$$\forall n \in \mathbb{N}; n^2 > n$$

سور وجودی:

وقتی که بعضی از اعضاء مجموعه‌ای دارای خاصیت مشخصی باشند، آن‌گاه برای نشان دادن آن، از این سور استفاده می‌کنند که علامت آن \exists است. به عنوان مثال معادل جمله «برخی از اعداد طبیعی مضرب صحیحی از ۳ هستند» به صورت زیر خواهد بود:

$$\exists a \in \mathbb{N}; a = 3k, k \in \mathbb{Z}$$

یک سور عمومی وقتی ارزش درستی دارد که مجموعه جواب گزاره‌نمای متناظر به آن با دامنه متغیرش برابر باشد.



نقیض سورها:

نقیض سورها عمومی و وجودی به شکل زیر است:

$$\sim [\forall x; p(x)] \equiv [\exists x; \sim p(x)]$$

$$\sim [\exists x; p(x)] \equiv [\forall x; \sim p(x)]$$

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی برابر 2^n است که تمام آن زیرمجموعه‌ها به غیر از خود آن مجموعه، زیرمجموعه مضف یا زیرمجموعه سره نامیده می‌شود. بنابراین، تعداد زیرمجموعه‌های مضف یک مجموعه n عضوی برابر $2^n - 1$ خواهد شد.





مجموعه تمام زیرمجموعه‌های مجموعه A را مجموعه توانی A نامیده و به صورت $P(A)$ نمایش می‌دهند. بنابراین، اگر A مجموعه‌ای n عضوی باشد $P(A)$ مجموعه‌ای 2^n عضوی است.

زیر زره بین



ویژگی‌های بیان شده در صفحه ۱۸ و نیز کار در کلاس صفحه ۱۹ را از روی کتاب درسی به خوبی مسلط شوید.

معروف‌ترین گزاره‌هایی که در صفحات ۱ تا ۱۹ کتاب درسی آمده‌اند:

۱ با توجه به ترکیب عطفی دو گزاره، مقادیر x و y از معادله $(x-1)^2 + (2x-y)^2 = 0$ به دست می‌آیند.

۲ با توجه به هم‌ارزی عکس نقیض یک گزاره شرطی با خود آن گزاره، عبارات زیر اثبات می‌شوند:

• اگر به ازای $a \in \mathbb{Z}$ مقدار a^2 عددی فرد باشد آن‌گاه a نیز فرد است.

• اگر به ازای $n \in \mathbb{N}$ مقدار n^2 مضرب ۳ باشد، آن‌گاه n نیز مضرب ۳ است.

۳ در جبر گزاره‌ها هم‌ارزی‌های زیر برقرارند:

$$(p \wedge p \Rightarrow p) \equiv T$$

$$(p \Rightarrow p \vee p) \equiv T$$

$$p \Rightarrow (q \Rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \Rightarrow r$$

$$(p \vee q) \Rightarrow r \equiv (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r)$$

۴ ارزش هر یک از گزاره‌های زیر درست است:

$$\bullet \exists x \in \mathbb{Z}; |x| - 1 < 0$$

$$\bullet \exists x \in \mathbb{Q}; x^2 \in \mathbb{Q}$$

$$\bullet \exists x \in \mathbb{Z}; 2x^2 + 3x + 1 = 0$$

$$\bullet \exists y \in \mathbb{R}; y < 0 \wedge y^2 \leq 1$$

• حاصل جمع هر عدد حقیقی مثبت با معکوسش بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است.

• برای هر عدد طبیعی n مقدار $n!$ عددی گویاست.

• در احتمال، هر مجموعه پیشامد زیر مجموعه‌ای از فضای نمونه است.

• اگر $a \in \{b\}$ آن‌گاه $a = b$ و برعکس.

• اگر عدد ۴ فرد باشد، آن‌گاه ۴ مربع کامل نیست.

• به ازای برخی مقادیر حقیقی برای x برابری $x^2 = x$ برقرار است.

$$\bullet \text{ به ازای هر } x \in \mathbb{Z}, \frac{x(x+1)}{2} \in \mathbb{Z}$$

۵ ارزش هر یک از گزاره‌های زیر نادرست است:

$$\bullet \forall x \in (-\infty, 0); x - \frac{1}{x} \leq -2$$

$$\bullet \forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 1}{x - 1} = x + 1$$

$$\bullet \forall x \in \mathbb{N}; (2^n + 1) \in P$$

$$\bullet \forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0$$

$$\bullet \exists x \in \mathbb{N}; 2x^2 + 3x + 1 = 0$$

$$\bullet \exists x \in \mathbb{R}; x^2 + 1 = 0$$

$$\bullet \forall x \in \mathbb{R}; \tan x \cdot \cot x = 1$$

$$\bullet \forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq x$$

• در فضای نمونه S ، پیشامدی مانند A وجود دارد به طوری که $P(A) > 1$.

• عدد صحیح مثبتی مانند x وجود دارد به طوری که $1 - 2x > 5$.

• حاصل جمع هر عدد حقیقی ناصفر با معکوسش بزرگ‌تر یا مساوی ۲ است.

• هر معادله درجه دوم حداقل یک ریشه حقیقی دارد.

۶ در مورد مجموعه‌ها هم‌ارزی‌های زیر برقرارند:

$$\bullet A \subseteq B \equiv \forall x; (x \in A \Rightarrow x \in B)$$

$$\bullet A \not\subseteq B \equiv \exists x; (x \in A \wedge x \notin B)$$



شاهد عینی



در خرداد ۱۴۰۳ از این سرفصل ۳/۲۵ نمره سؤال داده شده بود که به شکل زیر هستند:

خرداد ۱۴۰۳: پر کردن جای خالی:

$$P \vee F \equiv \dots\dots\dots$$

- اگر P یک گزاره دلخواه و F یک گزاره همواره نادرست باشد، آن گاه:

پاسخ: P

خرداد ۱۴۰۳: با وارد کردن جدول زیر در پاسخبرگ و سپس تکمیل آن، نشان دهید که: $(p \Rightarrow q) \equiv (\sim p \vee q)$

p	q	$\sim p$	$\sim p \vee q$	$p \Rightarrow q$
د	د	ن	د	د
د	ن	ن	ن	ن
ن	د	د	د	د
ن	ن	د	د	د

پاسخ: (خانه‌های رنگی جدول)

خرداد ۱۴۰۳: گزاره زیر را با استفاده از نماد سورها (\exists یا \forall) بنویسید و سپس ارزش آن را با ذکر دلیل مشخص کنید:

«هر عدد طبیعی از مربع خودش کوچک‌تر است»

پاسخ: $\forall n \in \mathbb{N}; n < n^2$

ارزش نادرستی دارد، چون مثال نقض $n = 1$ را دارد.

خرداد ۱۴۰۳: اگر A, B, C, D چهار مجموعه با مجموعه U باشند، به روش عضوگیری دلخواه ثابت کنید اگر $A \subseteq B$ و $C \subseteq D$

آن گاه $(A \cup C) \subseteq (B \cup D)$.

پاسخ:

$$\forall x; x \in (A \cup C) \Rightarrow x \in A \vee x \in C \Rightarrow x \in B \vee x \in D \Rightarrow x \in (B \cup D)$$

لبه تیغ



تشخیص گزاره بودن یا نبودن یک جمله خبری از مطالب بحث برانگیز این سرفصل است، که خوشبختانه در آزمون‌های معتبر سؤالی از آن طرح نمی‌شود.





مقارمه

کتاب زمین‌شناسی رشته ریاضی و تجربی سال تحصیلی ۱۴۰۴ - ۱۴۰۳ تغییرات اساسی زیادی نسبت به کتاب زمین‌شناسی سال‌های قبل داشته است. بودجه‌بندی دقیق کتاب جدید منتشر نشده، اما تعداد فصل‌های کتاب نسبت به سال قبل تغییر نکرده است، هر چند محتوا تغییر زیادی کرده است. طبق بودجه‌بندی سال‌های گذشته، فصل یک، ۲ نمره و فصل دو، ۱/۵ از ۲۰ نمره امتحان نهایی را به خود اختصاص داده بودند.

مشاوره



اگر چه تمام مطالب فصل اول مهم می‌باشند، اما جدول زمانی زمین‌شناسی (صفحه ۱۹) نقش کلیدی در یادگیری مطالب فصل‌های دیگر دارد، بنابراین تمام جزئیات جدول را با دقت مطالعه کنید.

زیر ذره بین



برای پاسخ دادن به سوالات تعیین سن نسبی، یادگیری زمان‌های زمین‌شناسی الزامی است. همراه با یادگیری اصول تعیین سن نسبی، از سوالات ترکیبی این مبحث و زمان زمین‌شناسی غافل نشوید.

شاهد عینی



از کتابی که در دست شماست، هنوز آزمون نهایی طراحی نشده است.

فصل اول

♦ آفرینش کیهان:

- ✓ به عقیده دانشمندان ← آفرینش جهان بر اساس اصول و قوانین بوده است.
- ✓ نتیجه مطالعه و شناخت نظام حاکم بر آفرینش کیهان ← پی بردن به رازهای خلقت
- ✓ دو جزء اصلی سازنده کیهان:

- ماده
- انرژی

✓ ماده از ذرات بنیادی ساخته شده است ← ارتباط ذرات بنیادی با یکدیگر موجب شکل‌گیری جهان هستی شده است.

♦ فرآیند آفرینش جهان:

✓ آغاز جهان ← از نقطه‌ای

- ۱- چگال
- ۲- داغ
- ۳- بسیار کوچک

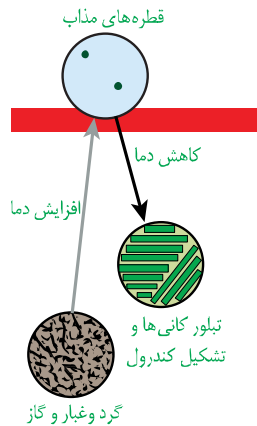
در ۱۳/۸ میلیارد سال پیش شروع شده است.

✓ ذره اولیه ← وارد گسترش شدیدی می‌شود که مه‌بانگ نام دارد ← نتیجه مه‌بانگ: ۱- سرد شدن جهان و ۲- توسعه آن به اطراف

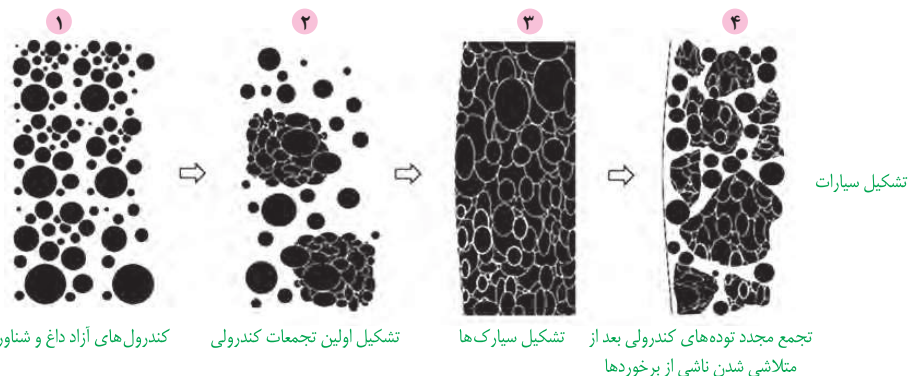


♦ تشکیل عناصر:

- ✓ **اولین حالت ساده** ← پلاسما نام داشته است.
- بعد از پایان گسترش اولیه، هسته‌های اتمی که از ترکیب ذرات بنیادی شکل گرفته‌اند در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور گشته و حالتی از ماده به نام پلاسما را به وجود آوردند.
- ✓ **شکل‌گیری نخستین اتم:** با افت شدید دما، الکترون‌ها در مدار پیرامون هسته‌های اتمی به دام افتادند و نخستین اتم (هیدروژن) تشکیل شد.
- ✓ **تشکیل هلیوم:** اتم‌های هیدروژن با یکدیگر واکنش دادند و هلیوم تشکیل شد. (تولد ستارگان)
- ✓ افزایش واکنش‌های زنجیری بین اتم‌ها، عناصر سنگین‌تر در ستارگان به وجود آمدند.
- ✓ نخستین شکل اتم در جهان ← هیدروژن (گازی شکل)
- ✓ **تشکیل جامدات:** با تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار تشکیل شدند.
- ✓ **تشکیل سحابی‌ها:** جامدات به همراه گازهای مختلف در اشکال بسیار متنوعی تجمع یافتند و سحابی‌ها را تشکیل دادند.
- ✓ **تشکیل کندرول‌ها:** غبارها در اثر افزایش دما، ذوب شدند و قطره‌های مذاب را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود ← نخستین کانی‌ها متبلور می‌شوند و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.



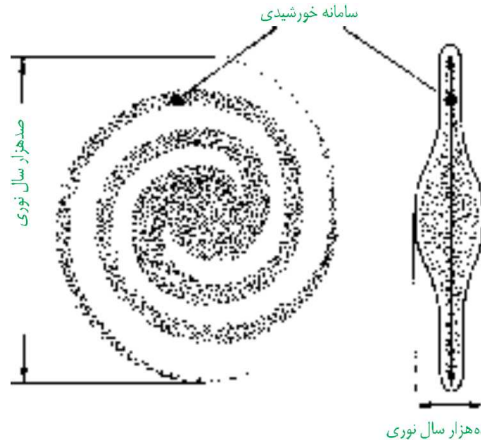
- ✓ **تشکیل کندریت‌ها:** کندرول‌ها با یکدیگر جمع می‌شوند و اجرام بزرگ‌تری تشکیل می‌دهند که با یکدیگر برخورد می‌کنند و بارها ذوب می‌شوند و دوباره متبلور می‌شوند و کانی‌های مختلف را می‌سازند اجرام تشکیل شده از کندرول‌ها را کندریت می‌نامیم.
- ✓ **تشکیل شهاب سنگ‌ها:** بعد از تشکیل زمین، بارها قطعاتی از اجرام که از برخورد کندریت‌ها در فضا با یکدیگر، تشکیل شده بودند در مسیر برخورد با زمین قرار گرفتند ← اگر بقایای این اجرام هنگام عبور از هواگره منهدم نشوند و به سطح زمین برسند، قطعاتی از سنگ‌ها به نام شهاب سنگ را تشکیل می‌دهند.



♦ کهکشان راه‌شیری:

- ✓ **چگونگی تشکیل کهکشان‌ها:** بعد از شکل‌گیری ستارگان در جهان، برخی نواحی چگال‌تر که گرانش قوی‌تری داشتند، بقیه ماده موجود در جهان را به سوی خود کشیده و نوعی تجمع کیهانی را شکل دادند که امروزه کهکشان نامیده می‌شود.
- ✓ **اجزای کهکشان‌ها:** ۱- تعداد زیادی ستاره ۲- سیاره ۳- فضای بین ستاره‌ای
- ✓ در فضای بین ستاره‌ای اغلب گاز و گرد و غبار قرار دارد.

- ✓ اجزای کهکشان‌ها تحت تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.
- ✓ شرایط رصد کهکشان راه‌شیری از زمین: (۱) شب صاف (۲) بدون ابر (۳) در مکان‌هایی که فاقد آلودگی نوری باشد.
- ✓ شکل کهکشان راه‌شیری: مارپیچی (کهکشان راه‌شیری از پهلو شبیه یک عدسی محدب است).
- ✓ کهکشان راه‌شیری از زمین به صورت: نوار مه مانند و کم نور دیده می‌شود.
- ✓ جایگاه منظومه شمسی در کهکشان راه‌شیری: در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.



- ✓ ضخامت کهکشان راه‌شیری: ۱۰۰۰۰۰ سال نوری
- ✓ قطر کهکشان راه‌شیری: ۱۰۰۰۰۰۰ سال نوری

◆ سامانه خورشیدی:

- ✓ **سن منظومه شمسی:** منظومه شمسی ۶ میلیارد سال قبل تشکیل شد.
- ✓ خورشید در مرکز منظومه شمسی قرار دارد، زمین و ماه مانند بقیه سیاره‌ها در مداری بیضی شکل در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت به دور آن می‌چرخند.

◆ تکوین زمین و آغاز زندگی در آن:

- ✓ **تشکیل زمین:** ۴/۶ میلیارد سال قبل به صورت کره‌ای مذاب تشکیل شد.
- ✓ زمین ۱/۴ میلیارد سال بعد از تشکیل منظومه شمسی شکل گرفت.
- ✓ **تشکیل ماه:** ۴/۴ میلیارد سال قبل (۲۰۰ میلیون سال بعد از تشکیل زمین)
- ✓ **چگونگی تشکیل ماه:** در نتیجه برخورد یک جرم آسمانی با زمین، یک پنجم حجم زمین و تمام آن جرم آسمانی متلاشی شدند و در فضا پراکنده شدند، در ادامه این قطعات پراکنده شده جذب و مجتمع شدند و ماه تشکیل شد.
- ✓ **تشکیل سنگ کره:** ۴ میلیارد سال قبل با سرد شدن زمین، سنگ‌های آذرین به وجود آمدند که نخستین اجزای سنگ کره بودند.
- ✓ **تشکیل هواکره:** خروج گازهایی مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن از دهانه آتشفشان‌ها بعد از تشکیل سنگ کره منجر به تشکیل هواکره شد.
- ✓ **تشکیل آب کره:** بخار آب موجود در هواکره سرد شد و به صورت مایع در آمد و آب کره تشکیل شد.
- ✓ **تشکیل زیست کره:** با تشکیل اقیانوس‌ها، شرایط برای تشکیل زیست کره فراهم شد.
- ✓ **تشکیل سنگ‌های رسوب:** با وجود آمدن چرخه آب، سنگ‌ها دچار فرسایش شدند و رسوبات تشکیل شدند و رسوبات به سنگ‌های رسوبی تبدیل شدند.
- ✓ **تشکیل سنگ‌های دگرگونی:** با حرکت ورقه‌های سنگ کره، سنگ‌ها تحت تأثیر دما و فشار زیاد قرار گرفتند و سنگ‌های دگرگونی تشکیل شدند.
- ✓ **فسیل‌ها:** آثار و بقایای حفظ شده از گیاهان و جانوران در سنگ‌ها هستند.
- ✓ **محیط تشکیل فسیل‌ها:** اقیانوس‌ها، دریاها، رودها، یخچال‌های طبیعی، محیط‌های آغشته به مواد نفتی، صمغ درختان، معادن نمک، خاکسترهای آتشفشانی
- ✓ **کاربرد فسیل‌ها:** از فسیل‌ها می‌توان در تشخیص لایه‌ها و محیط تشکیل آن‌ها استفاده کرد و با کمک آن‌ها می‌توان روند تغییرات آب و هوایی و زیستی و اقلیمی را در طول تاریخ زمین مشاهده کرد.

✓ استروماتولیت‌ها (آثار فسیلی کامبرین):

- ۱ آثار فسیلی مربوط به سیانو باکتری‌ها هستند.
 - ۲ سیانو باکتری‌ها، تک سلولی‌های فتوسنتزکننده هستند.
 - ۳ در دوران پرکامبرین، فعالیت حیاتی آن‌ها موجب افزایش اکسیژن اتمسفر و فراهم آمدن شرایط زندگی پر سلولی‌ها شد.
- ✓ نتیجه تغییرات آب و هوایی در دوران‌ها مختلف: ظهور و انقراض گونه‌های مختلف جانداران در سطح زمین

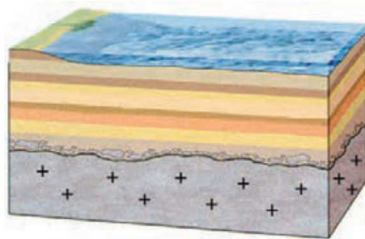
♦ سن زمین:

✓ اهمیت تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف:

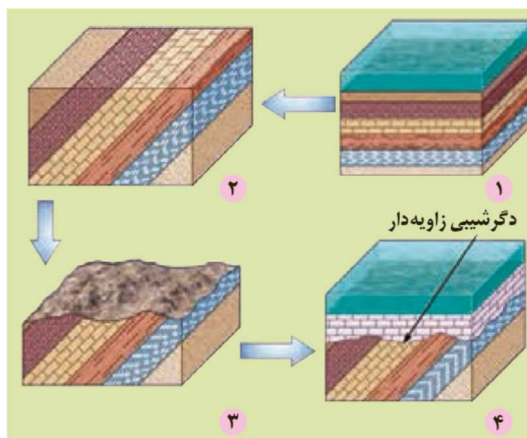
- ۱ بررسی تاریخچه زمین
 - ۲ اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین
 - ۳ پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده
- ✓ مهم‌ترین شواهد پی بردن به رویدادهای گذشته زمین سنگ‌ها هستند.
- ✓ مهم‌ترین ویژگی سنگ‌های رسوبی لایه‌لایه بودن آن‌هاست (در هر لایه شواهدی از شرایط محیط رسوب‌گذاری آن‌ها وجود دارد).
- ✓ سنگ‌های رسوبی به صورت افقی ته‌نشین می‌شوند، ولی ممکن است بر اثر عواملی مانند: (۱) کوهزایی (۲) چین‌خوردگی (۳) ایجاد گسل، وضع آن‌ها به هم بخورد و از آب خارج شوند و تحت فرسایش قرار بگیرند ← در نتیجه در توالی و نظم طبیعی لایه‌ها، نوعی وقفه ایجاد می‌شود که به این وقفه، ناپیوستگی می‌گویند.

✓ انواع ناپیوستگی‌ها:

- ۱ ناپیوستگی آذرین پی
 - ۲ ناپیوستگی دگر شیب (زاویه‌دار)
 - ۳ ناپیوستگی هم شیب
- ✓ ناپیوستگی آذرین پی: در این ناپیوستگی لایه‌های از سنگ‌های رسوبی مستقیماً روی توده‌های آذرین قرار گرفته‌اند.



- ✓ ناپیوستگی دگر شیب: سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج شده و روی آن‌ها سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی قرار گرفته‌اند و تشخیص آن بسیار آسان است.



- ✓ ناپیوستگی هم شیب: لایه‌های رسوبی واقع در بالا و پایین سطوح ناپیوستگی، با همدیگر موازی هستند، و حتی گاهی شواهد فرسایش احتمالی هم وجود ندارد. این ناپیوستگی‌ها فراوان‌تر، اما نامشخص‌تر هستند.

♦ تعیین سن مطلق:

در زمین‌شناسی دو روش تعیین سن وجود دارد:

۱] تعیین سن نسبی

۲] تعیین سن مطلق

- ✓ در تعیین سن مطلق از عناصر پرتوزا (رادایواکتیو) استفاده می‌شود.
- ✓ عناصر پرتوزا به‌طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار (غیررادایواکتیو) تبدیل می‌شوند. به عنصر پرتوزا، **عنصر والد** و به عنصر پایدار به وجود آمده **عنصر دختر** گفته می‌شود.
- ✓ **نیم عمر:** مدت زمانی را که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیم عمر آن عنصر می‌گویند.
- ✓ **فرمول تعیین سن مطلق:**

$$\text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا

مواد مناسب اندازه‌گیری	عنصر پایدار	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پرتوزا
کانی‌ها و سنگ‌های آذرین	سرب ۲۰۶	۴/۵ میلیارد سال	اورانیوم ۲۳۸
	سرب ۲۰۷	۷۱۳ میلیون سال	اورانیوم ۲۳۵
	سرب ۲۰۸	۱۴/۱ میلیارد سال	توریم ۲۳۲
	آرگون ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	پتاسیم ۴۰
مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان	نیترژن ۱۴	۵۷۳۰ سال	کربن ۱۴

مثال: اگر مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در یک نمونه استخوان قدیمی حدود $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه آن باشد، سن استخوان را محاسبه کنید.

۵۰ پاسخ:

$$1 \xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{4} \xrightarrow{(3)} \frac{1}{8}$$

مدت نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن نمونه

$$\text{سال } 17190 = 3 \times 5730$$

♦ زمان در زمین‌شناسی:

- ✓ **واحدهای زمانی زمین‌شناسی از کوچک به بزرگ:** عهد، دوره، دوران، ابردوران
- ✓ معیارهای تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی:
 - ۱- پیدایش یا انقراض گونه خاصی از جانداران
 - ۲- حوادث کوهزایی
 - ۳- پیشروی یا پسروی جهانی دریاها
 - ۴- عصرهای یخبندان

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	آبردوران	
۶۶	عصر یخبندان	کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک	
	۲۵۱	تنوع پستانداران			نئوژن
		پیشروی جهانی دریاها			انقراض دایناسورها
			نخستین گیاهان گل دار		کرتاسه
					نخستین پرنده
		۵۴۱	نخستین پستاندار		ژوراسیک
			نخستین دایناسور		تریاس
			انقراض گروهی		پرمین
			نخستین خزنده		کربنیفر
			۲۵۰۰		نخستین دوزیست
نخستین گیاهان آونددار	سیلورین				
نخستین ماهی ها	اردوویسین				
۴۰۰۰	نخستین تریلوبیت	کامبرین	پروتروزوئیک	پروکامبرین	
					۴۶۰۰
هادئن					

♦ تغییرات آب و هوایی:

✓ انواع حرکات زمین:

۱ حرکت وضعی (چرخش زمین به دور محورش)

۲ حرکت انتقالی (گردش زمین به دور خورشید بر روی مدار بیضی شکل در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت)

✓ مدت زمان حرکت وضعی: ۲۴ ساعت

✓ نتیجه حرکت وضعی: ایجاد شب و روز

✓ جهت حرکت وضعی: خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت

✓ علت ایجاد فصل‌ها:

۱- حرکت انتقالی زمین

۲- انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید.

♦ فصل دوم

✓ موارد استفاده از مواد معدنی در زندگی روزمره:

آهن: در ریل راه‌آهن، پلاتین: در ساخت گوشی تلفن همراه، فلوتور: در خمیردندان، مس: در کابل‌های برق، گرافیت: در مغز مداد

♦ غلظت عناصر در پوسته زمین

✓ ترکیب میانگین عناصر پوسته زمین توسط دو دانشمند به نام‌های کلارک و واشنگتن تعیین شد.

✓ از آنجاکه در پوسته، حجم سنگ‌های آذرین از سنگ‌های رسوبی و دگرگونی بسیار بیشتر است، این ترکیب همان میانگین ترکیب سنگ‌های آذرین است.

غلظت کلارک برخی عناصر در پوسته جامد زمین

عناصر	میانگین درصد وزنی در پوسته
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	۸/۰۰
آهن	۵/۸۰
کلسیم	۳/۶۳
سدیم	۲/۷۷
پتاسیم	۲/۳۲
منیزیم	۱/۶۸
تیتانیم	۰/۴۴
فسفر	۰/۱۲
منگنز	۰/۱۰
روی	۰/۰۰۷
مس	۰/۰۰۶
سرب	۰/۰۰۱۶

✓ **کلارک تمرکز:** تمرکز عنصر را در یک کانی یا سنگ، نسبت به فراوانی آن در پوسته زمین نشان می‌دهد.

مثال ۲: اگر تمرکز منگنز در یک کانی، ۵۰ درصد وزنی آن کانی باشد، با توجه به این که کلارک منگنز در پوسته زمین ۰/۱ درصد است، کلارک غلظت آن در این کانی برابر ۵۰۰ است.

پهلو ۵۰: اگر تمرکز یک عنصر در منطقه‌ای بالاتر از میانگین پوسته باشد به آن بی‌هنجاری مثبت و در صورتی که پایین‌تر از میانگین پوسته باشد به آن بی‌هنجاری منفی می‌گویند.

نام درس	مسئول درس	گروه طراحی و بازنگری	مسئول تایپ
عربی	کاظم غلامی	کاظم غلامی، آریا ذوقی	محمد وزیر زاده
انگلیسی	سعید ابراهیمی	سعید ابراهیمی	مسئول ویراستاران
فیزیک	علی کنی	علی کنی، امیرعلی میری	ریحانه غالبی
هندسه و آمار و احتمال	رسول حاجی زاده	صادق بازوی، رسول حاجی زاده، فاطمه حاجی زاده حسین نیری پور	
زمین شناسی	لیلا راز	لیلا راز	

ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)

فاطمه باقرزاده، پریا بیرامی، یاسمین سپهری، ریحانه سلیمانی، زهرا شاه محمدقاسمی، ستایش عسگری، نرگس عبداللہی، نسترن
فاخته، کیمیا صفی، پارسا طاهری منزہ، مائده محمدپور، پریناز نجفلو

مسئول دفترچه: علیرضا فاطمی

