

معنی واژه‌ها و اصطلاحات	روی: مجازاً امکان، چاره سرور: شادی، خوشحالی سزا: سزاوار، شایسته، لایق شبهه: مانند، مثل، همسان عز: ارجمندی، گرامی شدن، مقابل ذل فضل: بخشش، کرم کریم: بسیار بخشنده، بخشاینده، از نام‌ها و صفات خداوند مگر: شاید، به این امید ملک: پادشاه، خداوند نماینده: آن‌که آشکار و هویدا می‌کند، نشان‌دهنده وهم: پندار، تصور، خیال یقین: بی‌شبهه و شک بودن، امری که واضح و ثابت شده باشد.
<p>• بوییدن: حرکت به سوی مقصدی برای به دست آوردن و جست‌وجوی چیزی، تلاش، رفتن</p> <p>• ثنا: ستایش، پاداش</p> <p>• جزا: پاداش کار نیک</p> <p>• جلال: بزرگواری، شکوه، از صفات خداوند که به مقام کبریایی او اشاره دارد.</p> <p>• جود: بخشش، سخاوت، کرم</p> <p>• حکیم: دانا به همه چیز، دانای راست کردار، از نام‌های خداوند تعالی؛ بدین معنا که همه کارهای خداوند از روی دلیل و برهان است و کار بی‌هوده انجام نمی‌دهد.</p> <p>• رحیم: بسیار مهربان، از نام‌ها و صفات خداوند</p>	

• **معنی بیت‌ها، شرح آرایه‌ها و نکات**

۱. **ملکا، ذکر تو گویم که تو پایی و خدایی** *نروم جز بیهیمان ره که توأم راه نیایی*

معنی: ای پادشاه جهان (خداوند) نام تو را به زبان می‌آورم؛ زیرا تو پاک و آفریننده جهان هستی. فقط به راهی می‌روم که تو به من نشان می‌دهی و مرا به آن راهنمایی می‌کنی.

آرایه: استعاره مصرّحه (ملک استعاره مصرّحه از خدا) / ایهام (توأم راهنمایی: ۱) تو راهنمای من هستی (۲) تو راه را به من نشان می‌دهی (۳) / تلمیح (به آیات ﴿الحمد لله رب العالمین﴾ و ﴿اهدنا الصراط المستقیم﴾) / تکرار (تو)

۲. **همه درگاه تو جویم همه از فضل تو پویم** *همه توحید تو گویم که به توحید سزایی*

معنی: فقط به درگاه تو روی می‌آورم، فقط در جست‌وجوی بخشش تو هستم و فقط تو را می‌پرستم؛ زیرا شایسته یکتاپرستی هستی. **مفهوم:** تأکید بر توحید و ترک هر چیزی غیر از خدا

آرایه: جناس ناقص اختلافی و سجع (جویم، پویم، گویم) / تکرار (توحید، تو، همه) / تلمیح (به آیات ﴿ایک نعبد﴾ و ﴿قل هو الله احد﴾) / واج آرای (صامت «ت»)

۳. **تو حکیمی تو عظیمی تو کربمی تو رحیمی** *تو نماینده فضلی تو سزاوار شنایی*

معنی: خدایا تو دانا، بزرگ، بخشنده و مهربان هستی. تو نشان‌دهنده لطف و بخشش و شایسته ستایش هستی. **مفهوم:** برشمردن صفات الهی

آرایه: تلمیح (به آیه ﴿بسم الله الرحمن الرحیم﴾ و چهار صفت الهی (حکیم، عظیم، کریم و رحیم) در قرآن) / سجع و تناسب (حکیم، عظیم، کریم و رحیم) / واج آرای (صامت «ت» و مصوت «ی») / تکرار (تو)

﴿تو﴾ در حکیمی، عظیمی، کربمی، رحیمی، فضلی و سزاواری مخفف فعل اسنادی «هستی» است.

۴. **توان وصف تو گفتن که تو در فهم کنجی** *توان شبهه تو گفتن که تو در وهم نیایی*

معنی: خدایا تو را نمی‌توان توصیف کرد، زیرا بزرگی تو در فهم ما انسان‌ها نمی‌گنجد و کسی را به تو نمی‌توان مانند کرد؛ زیرا تو از تصور و گمان ما برتری. [انسان محدود، توانایی شناخت خداوند نامحدود را ندارد].

کارگاه متن پژوهی

قلمرو زبانی

۳۶

۱ معادل معنایی واژه‌های ...

■ **سرب** ملک، عطا داد کردگار تو را به جای خویش دهد هر چه کردگار دهد

ظهیرالدین فاریابی

■ **پاسخ** سرب: آورند (تخت)

■ دردناک است که در دام شغال افتد شیر

شهریار

یا که محتاج فرومایه شود، مرد کریم

■ **پاسخ** فرومایه: سفله (پست)

۲ از متن درس ...

■ **پاسخ** ازدهای گرز، بی خردان سفله، اختر سعد، شیرارغند

۳ در بیت‌های زیر ...

الف) تو مشّت درشت روزگاری از گردشِ قرن‌ها پس افکند

■ **پاسخ** مشّت روزگار، گردش قرن‌ها

ب) زین بی خردان سفله بستان دادِ دلِ مردمِ خردمند

■ **پاسخ** دادِ دل، دلِ مردم

قلمرو ادبی

۳۶

۱ در کدام بیت‌ها ... **پاسخ** بیت سوم، شاعر دلیل بلندی قلّه دماوند و فرورفتنش در ابرها را پنهان مانند از چشم مردم می‌داند. بیت

چهارم و پنجم، شاعر دلیل بلندی دماوند را دوری از مردم ناآگاه می‌داند. بیت ششم و هفتم، شاعر دلیل برآمدگی کوه راستم آسمان بر زمین

و مشّت کوبیدن زمین بر آسمان می‌داند. بیت دوازدهم، شاعر دلیل وجود برف بر دماوند را ایجاد مرهم برای تسکین درد و ورم آن می‌داند.

۲ در بیت‌های زیر ...

■ از سیم به سر یکی کله خود ز آهن به میان یکی کمر بند

■ **پاسخ** استعاره: کلاه خود از جنس سیم (نقره) استعاره از برف‌های روی قلّه، کمر بند آهنی استعاره از صخره‌ها و سنگ‌ها در دامنه کوه

■ پنهان مکن آتش درون را زین سوخته‌جان، شنو یکی پند

■ **پاسخ** استعاره: آتش استعاره از خشم درونی

۳ شعرهای «دماوندیه» و ... **پاسخ** قالب شعر «دماوندیه» قصیده و قالب شعر «مست و هشیار» قطعه است. در قصیده

«دماوندیه»، مصراع اول و مصراع‌های زوج و در قطعه «مست و هشیار» فقط مصراع‌های زوج هم قافیه هستند.

قلمرو فکری

۳۷

۱ محمدتقی بهار شعر ...

الف) مقصود شاعر از «دماوند» و «سوخته‌جان» چیست؟ **پاسخ** دماوند: روشنفکران و آزادی خواهان خاموش جامعه هستند. /

سوخته‌جان: یعنی خود شاعر که همان ملک الشعرا ی بهار است.

ب) چرا شاعر خطاب به «دماوند» چنین می‌گوید؟

«تو قلب فسرده زمینی از درد، ورم نموده یک چند»

■ **پاسخ** زیرا دماوند را مظلومی می‌داند که مورد ظلم واقع شده و سکوت کرده و به خاطر این ظلم از زمین سربرون آورده است، شاعر می‌خواهد

به این طریق ظلمی که بر آزادی خواهان می‌رود را بیان کند. باید به سکوت دماوند اشاره کنیم که حالت غم باد منظور شاعر بوده است.

۲ معنی و مفهوم ...

«بفکن ز پی این اساس تزویر بگسل ز هم این نژاد و پیوند»

■ **پاسخ** پایه‌های ریاکاری را از بیخ برکن و این نژاد و نسل ظالم را نابود کن (دعوت به مبارزه و نابودی حکومت ظالم)

۳ مفهوم مشترک سروده‌های ...

■ شو منفجر ای دل زمانه وان آتش خود نهفته میسند

بهار

■ دلا خموشی چرا؟ چو خم نجوشی چرا؟ برون شد از پرده راز، تو پرده پوشی چرا؟

عارف قزوینی

نمونه آزمون نوبت اول (۳)



شماره	سؤال	بارم
الف)	قلمرو زبانی	
۱	معنی هریک از واژه‌های مشخص شده را بنویسید. الف) بنده همان به که ز تقصیر خویش پ) مسلک مرغ گرفتار قفس همچون من است ث) هرکسی از ظن خود شد یار من	۱/۵
۲	مشخص کنید در کدام بیت، غلط املائی وجود دارد و سپس شکل درست و معنی آن را بنویسید. الف) سینه خواهم شرحه شرحه از فراق تا بگویم شرح درد اشتیاق ب) تن ز جان و جان ز تن مسطور نیست لیک کس را دید جان دستور نیست	۰/۵
۳	در هر گزینه غلط املائی را بیابید و با توجه به معنی، صورت درست آن را بنویسید. الف) توحیمی توعظیمی توکریمی تورحیمی تو نماینده فضلی تو سزاوار سنایی ب) و واصفان حلیه جمالش به تحیر منصوب که: ما عرفناک حق معرفتک	۱
۴	با توجه به بیت زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. از دست و زبان که برآید کز عهده شکرش به درآید؟ الف) نوع «پرسش» را مشخص کنید (تأکیدی - انکاری - ساده) ب) یک «نقش تبعی» در بیت بیابید و نوع آن را بنویسید. پ) «ش» در واژه «شکرش» دارای کدام نقش دستوری است؟	۱/۵
۵	با توجه به متن زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت، هر نفسی که فرو می‌رود ممد حیات است و چون برمی آید مقرح ذات. الف) یک مورد حذف به «قرینه لفظی» در متن بیابید. ب) دو «ترکیب اضافی» و یک «ترکیب وصفی» در متن مشخص کنید.	۱/۵
۶	با توجه به بیت زیر، به سؤالات پاسخ دهید. وجه خدا اگر شودت منظر نظر زین پس شکی نماند که صاحب نظر شوی الف) «جهش ضمیر متصل» را در بیت مشخص کنید. ب) حرف‌های ربط را در بیت مشخص کنید و نوع آن‌ها را بنویسید.	۱
ب)	قلمرو ادبی	
۷	در بیت «گفت مستی زین سبب افتان و خیزان می‌روی / گفت جرم راه رفتن نیست، ره همواره نیست» دو آرایه ادبی مشخص کنید.	۱
۸	با توجه به متن زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید. «فزاش باد صبا را گفته تا فرش زمردین بگسترده و دایه ابر بهاری را فرموده تا بنات نبات در مهد زمین پیرود.» الف) دو مورد «اضافه تشبیهی» مشخص کنید. ب) «سجع» را در متن بالا مشخص کنید.	۱
۹	در کدام بیت از آرایه «اسلوب معادله» استفاده شده است؟ الف) آدمی پیر چو شد حرص جوان می‌گردد خواب در وقت سحرگاه گران می‌گردد ب) من آنم که در پای خوکان نریزم سر این قیمتی لفظ دُر دری را	۰/۵
۱۰	در بیت زیر، یک مورد جناس همسان و یک مورد جناس ناهمسان را با ذکر معنی مشخص کنید. «نی حریف هر که از یاری برید پرده‌هایش پرده‌های ما درید»	۰/۵

LESSON 1

Sense of Appreciation

حقایق جالب:

Interesting Facts:

فکتس این ترس تینگ

- **Helping others lowers blood pressure.**

پرشیر بلاد لوارز آدرز هلمپ اینگ

کمک به دیگران فشارخون را کاهش می دهد.

- **Kindness boosts energy and strength in elderly people.**

بیپل ایلدرلی این ایسترنگت آند اینرچی بوستس کایندنس

مهربانی انرژی و نیرو را در افراد مسن تقویت می کند.

- **Teenagers who help others are more successful in life.**

لایف این ساکیسفل مر آر آدرز هلمپ هو تی نی چرز

نوجوانانی که به دیگران کمک می کنند در زندگی

موفق تر هستند.

- **Listening to the advice of older people improves our lives.**

لایوز آور ای م پرووز بیپل ایلدر آو ادوایس د تو لیسنینگ

گوش کردن به نصیحت دیگران زندگی ما را

بهبود می بخشد.

- **Taking care of grandchildren increases brain function and memory.**

ممری آند فانکشن برین این کری سز گرندچیلدرن آو کی ر تی کینگ

مراقبت از نوه ها باعث افزایش عملکرد و حافظه مغز می شود.

Vocabulary

Vocabulary	Pronunciation	Meaning
emotion	/ɪ'mou.ʃən/	احساس، عاطفه
comma	/k'əm.ə/	ویرگول
whereby	/wer'baɪ/	که به وسیله آن، که به موجب آن
reply	/re'plaɪ/	پاسخ دادن
loving	/'lʌvɪŋ/	مهربان، با محبت
hard of hearing	/hɑrd'v'hɪrɪŋ/	سنگین گوش، کم شنوا
strength	/streŋθ/	قدرت، توانایی
orally	/'ɔ:rəli/	به صورت شفاهی، شفاهاً
cruel	/'kru:əl/	بی رحم، ظالم
reader	/'ri:d.əz/	خواننده (کتاب و...)
elderly	/'eldəli/	سالمند
smart phone	/'smɑ:rtfəʊn/	تلفن هوشمند
meaningful	/'mi:nɪŋfʊl/	هدفمند، معنی دار
unconditionally	/'kən'dɪʃənəli/	بی قید و شرط
just	/dʒʌst/	به تازگی، الان، چند لحظه پیش
heritage	/'herɪtɪdʒ/	میراث، یادگار
burst into tears	/'bɜ:st'ɪntu'teəz/	زیر گریه زدن، شروع به گریه کردن
spare no pains	/'speə'naʊ'peɪnz/	از هیچ چیز مضایقه نکردن
handle	/'hændəl/	از پس کاری برآمدن
common	/'kɒmən/	متداول، رایج
tool	/'tu:l/	ابزار، وسیله

Conversation

Word Bank

take temperature, physician, regard, dedicated, spare no pains, distinguished,

دیس‌تینگ‌ویشت پییز نو س پر ددی‌کی‌تد ری‌گارد فیزیشن تمپرچر تی‌ک
 (آدم) برجسته از چیزی از خودگذشته ملاحظه پزشک گرفتن درجه حرارت
 مضایقه نکردن (در نظر گرفتن)

not surprisingly, found

فوند سُرپرابیزنگالی نات
 تأسیس کردن جای تعجب ندارد



Sara has been in the Children's Medical Center for a week.

ویک ! فُر سنتر ویدیکال چیلدرنز ذ این بین هز س پر

سارا به مدت یک هفته در یک مرکز پزشکی کودکان بوده است.

She has caught a terrible flu.

فلو تریبل ا گت هز شی

او به آنفلوآنزای بسیار بدی مبتلا شده بود.

The doctor told her to stay there to get better.

پتر گت ت ذر س تی تو هر تلد داکتر ذ

دکتر به او گفت که در آنجا بماند تا حالش بهتر شود.

There is a photograph of an old man on the wall.

وال ذ ان من اولد ان او فوتوگراف ایز ذر

تصویر یک شخص مسن بر روی دیوار است.

While the nurse is taking her temperature, they start talking.

تاکینگ س تارت ذی تمپرچر هر تی‌کینگ ایز نرس ذ وابل

در حالی که پرستار مشغول گرفتن اندازه تب او است آن‌ها شروع به صحبت می‌کنند.

Sara: Excuse me, who is that man in the picture?

پیکچر ذ این من دت ایز هو می اکس‌کیوز سارا

سارا: ببخشید آن مرد در تصویر چه کسی است؟

Nurse: Oh, don't you know him? Have you ever heard of Dr. Mohammad Gharib?

قریب محمد داکتر او هرد اُور یو هُو هیم نو بو دنت اوه نرس

پرستار: اوه تو او را نمی‌شناسی؟ آیا تا به حال اسم دکتر محمد قریب را شنیده‌ای؟

Sara: I guess I have only seen his name in my English book, but I'm not sure about it.

ایت ایتوت شر نات ایم بات بُک انگلیش مای این نیم هیز سین اونلی هُو آی گیس آی سارا
 سارا: فکر می‌کنم اسمش را در کتاب انگلیسی‌ام دیده‌ام، اما در موردش مطمئن نیستم.

Nurse: Dr. Gharib was a famous physician.

فیزیشن فیوس ا واز قریب داکتر نرس

پرستار: دکتر قریب یک پزشک مشهور بود.

Sara: Oh, ... can you tell me a little about his life?

لایف هیز ایتوت لیتل ا می تل یو کن اوه سارا

سارا: اوه... می‌توانید قدری از زندگی‌اش برایم بگویید؟

Nurse: Dr. Gharib was born in Tehran in 1288.

توالواییت ایت این تهران این بُرن واز قریب داکتر نرس

پرستار: دکتر قریب در سال ۱۲۸۸ در تهران به دنیا آمد.

After receiving his diploma, he went abroad to study medicine.

مِدسن س تادی تو ابرود و نت هی دیپلوما هیز ری‌سیوینگ اُفتر

بعد از گرفتن دیپلمش برای خواندن پزشکی

به خارج از کشور رفت.

In 1316 he became a physician and then came back to his homeland.

هوم‌لند هیز تو بُک کی‌م ذن اُند فیزیشن ا بی‌کی‌م هی ثرتین سیکس‌تین این



Iran is rich in oil resources.

ایران از نظر منابع نفتی غنی است.
ایران از نظر منابع نفتی غنی است.



The main sources of renewable energy are

آر انرژی تجدیدپذیر باد، آب و خورشید هستند.
آر انرژی تجدیدپذیر باد، آب و خورشید هستند.



The factory has polluted the river.

کارخانه رودخانه را آلوده کرده است.
کارخانه رودخانه را آلوده کرده است.



The new light bulbs consume less electricity.

لامپ‌های جدید برق کمتری مصرف می‌کنند.
لامپ‌های جدید برق کمتری مصرف می‌کنند.



My uncle often sits in the balcony, has a cup of coffee and reads a book.

عمویم اغلب در بالکن می‌نشیند، یک فنجان قهوه می‌نوشد و کتاب می‌خواند.
عمویم اغلب در بالکن می‌نشیند، یک فنجان قهوه می‌نوشد و کتاب می‌خواند.



B. Read and Practice.

پرک‌تیس اند رید

variety: many different types of things or people تنوع، گوناگونی: انواع بسیار مختلفی از چیزها یا مردم
پوپل آر نینگز او تاپیس دیفرنت منی وراپ‌تی

They do a variety of fitness activities. آن‌ها فعالیت‌های متناسب اندام گوناگونی را انجام می‌دهند.
آکتیویتیز فیتنس او وراپ‌تی! دو ذی

tide: the rise and fall of the sea جزر و مد: بالا آمدن و پایین رفتن دریا
سی ذی او فال اند رایز ذی تاید

Here you can see two high and two low tides each day. در این جا هر روز می‌توانید دو جزر و مد ببینید.
دی بیچ تایدز ل تو اند های تو سی کن یو هی‌یر



انواع بلوغ

- ۱ بلوغ جسمانی
 - دختران: ۹ تا ۱۳ سالگی
 - پسران: ۱۵ تا ۱۷ سالگی
- ۲ بلوغ روانی (رشد شخصیت)
 - شناخت نسبت به خود
 - شناخت نسبت به طرف ازدواج خود
- ۳ بلوغ اجتماعی: توانمندی لازم برای اداره امور همسر و فرزندان

عوامل مؤثر بر باروری زوجین

- ۱ سن
 - خانم‌ها: افزایش سن موجب دشواری بارداری می‌شود.
 - مردان: افزایش سن موجب کاهش تولید هورمون مردانه می‌شود.
- ۲ کشیدن سیگار و استعمال مواد دخانی
- ۳ بر خورداری از وزن مناسب: مؤثر در تخمک‌گذاری خانم‌ها
- ۴ تغذیه: استفاده از انواع ویتامین‌ها، مواد معدنی و دیگر مواد مغذی
- ۵ ورزش: بهبود خواب، افزایش سوخت و ساز بدن، کاهش حملات قلبی، سکت‌های مغزی، بیماری قند و ...
- ۶ داروهای محرک و مکمل‌ها: افزایش احتمال ناباروری با استفاده بی‌رویه از آن‌ها
- ۷ استرس
- ۸ آلودگی محیطی و ناباروری: تأثیر آلوده‌کننده‌هایی مانند سیگار، گازوئیل، بخار ناشی از رنگ‌ها و آگروزاتومبیل‌ها
- ۹ سفیدکننده‌های حاوی کلر: تأثیر منفی بر روی باروری
- ۱۰ بیماری‌های منتقله از راه جنسی: سوزاک، بیماری التهابی لگن و ...
- ۱۱ مشروبات الکلی یا داروهای روان‌گردان
- ۱۲ قاعدگی‌های نامنظم
- ۱۳ ابتلا به بیماری مزمن

توصیه‌های بهداشتی برای باروری مردان

- ۱ پرهیز از مصرف خودسرانه هر دارو در سنین باروری
- ۲ پرهیز از حمام داغ و طولانی مدت، قرار گرفتن در وان خیلی داغ
- ۳ پرهیز از قرار دادن طولانی مدت لپ‌تاپ و سایر وسایل الکترونیکی بر روی پایین تنه
- ۴ پرهیز از پوشیدن لباس‌های تنگ و چسبان
- ۵ پرهیز از کار نشسته طولانی مدت و ممتد

توصیه‌های بهداشتی برای بارداری زنان

- ۱ مشاوره با پزشک برای بارداری در سنین خیلی پایین
- ۲ خودداری از بارداری مجدد با فاصله کمتر از دو سال از زایمان قبلی
- ۳ مصرف غذاهای سرشار از اسید فولیک از سه ماه قبل از حاملگی (بادام زمینی، لوبیا چیتی، تخمه آفتابگردان و کلم بروکلی)

نمونه آزمون نوبت اول (۱)

شماره	سؤال	بارم										
۱	<p>درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) از دیدگاه ابن سینا سلامت نقطهٔ مقابل بیماری است.</p> <p>ب) بیماری‌های قلبی - عروقی به سن و یا جنس خاصی اختصاص دارند.</p> <p>پ) کورتون موجب چاقی می‌شود.</p> <p>ت) افسردگی یکی از عوارض جانبی کاهش سریع وزن است.</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>										
۲	<p>در هر مورد گزینهٔ صحیح را مشخص کنید.</p> <p>الف) کدام یک از بیماری‌های زیر به صورت مستقیم با سبک زندگی ارتباط ندارد؟</p> <p>۱) سرطان</p> <p>۲) دیابت</p> <p>۳) پوکی استخوان</p> <p>۴) آسم</p> <p>ب) چاقی با الگوی در مقایسه با الگوی خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی - عروقی را می‌دهد.</p> <p>۱) گلابی - سیب - افزایش</p> <p>۲) سیب - گلابی - افزایش</p> <p>۳) گلابی - سیب - کاهش</p> <p>۴) سیب - گلابی - کاهش</p>											
۳	<p>هر یک از موارد ستون (الف) را به موارد مرتبط در ستون (ب) وصل کنید.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">(الف)</th> <th style="width: 50%;">(ب)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>چشم اشیای نزدیک را واضح اما اشیای دور را تار می‌بیند.</td> <td>پیرچشمی</td> </tr> <tr> <td>به دلیل تصلب عدسی چشم به وجود می‌آید.</td> <td>دوربینی</td> </tr> <tr> <td>شکل غیرعادی قرنیه موجب تاری دید می‌شود.</td> <td>نزدیک‌بینی</td> </tr> <tr> <td>کرهٔ چشم این افراد معمولاً کوچک‌تر از حد طبیعی است.</td> <td>آستیگماتیسم</td> </tr> </tbody> </table>	(الف)	(ب)	چشم اشیای نزدیک را واضح اما اشیای دور را تار می‌بیند.	پیرچشمی	به دلیل تصلب عدسی چشم به وجود می‌آید.	دوربینی	شکل غیرعادی قرنیه موجب تاری دید می‌شود.	نزدیک‌بینی	کرهٔ چشم این افراد معمولاً کوچک‌تر از حد طبیعی است.	آستیگماتیسم	
(الف)	(ب)											
چشم اشیای نزدیک را واضح اما اشیای دور را تار می‌بیند.	پیرچشمی											
به دلیل تصلب عدسی چشم به وجود می‌آید.	دوربینی											
شکل غیرعادی قرنیه موجب تاری دید می‌شود.	نزدیک‌بینی											
کرهٔ چشم این افراد معمولاً کوچک‌تر از حد طبیعی است.	آستیگماتیسم											
۴	<p>در هر قسمت کلمهٔ صحیح را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</p> <p>الف) سلامت (معنوی / اجتماعی) یعنی ارتباط سالم فرد با جامعه، خانواده و مدرسه</p> <p>ب) بالا بودن (تری‌گلیسرید / HDL) را به عنوان عامل خطر بروز بیماری‌های قلبی - عروقی می‌دانند.</p> <p>پ) فشار (سیستولی / دیاستولی) همزمان با استراحت قلب میان دو ضربان وجود دارد.</p> <p>ت) دیابت نوع (یک / دو) به دیابت جوانان معروف است.</p>											
۵	<p>جاهای خالی در هر عبارت را با کلمهٔ مناسبی کامل کنید.</p> <p>الف) انسداد رگ‌های بیشترین عامل مرگ‌ومیر به دلیل بیماری‌های قلبی به حساب می‌آید.</p> <p>ب) در دوران علیرغم اینکه ویروس در بدن فرد هست، ولی نتیجهٔ آزمایش منفی است.</p> <p>پ) به صورت مخفف به شکل BMI نشان داده می‌شود.</p> <p>ت) وظیفهٔ انعقاد خون را در زمان خونریزی به عهده دارند.</p>											
۶	<p>عبارت‌های زیر را تعریف کنید.</p> <p>الف) خودمراقبتی: (ب) بهداشت فردی:</p>	۱/۵										



- هدف خلقت انسان تقرب به خداست و این تقرب بدون تلاش خود انسان به دست نمی‌آید.
- انسان همواره بر سر دو راهی بندگی خداوند و بندگی هوای نفس و شیطان قرار دارد.
- آن کس که راه توحید را برمی‌گزیند و اندیشه و دل و عمل خود را برای رضای خدا قرار می‌دهد، خطر انحراف از توحید او را تهدید می‌کند.
- حدیث پیامبر ﷺ: «راهیابی شرک به دل انسان از راه رفتن مورچه سیاه در شب تاریک بر تخته سنگی سیاه پنهان تر است.»
پیام: لزوم مراقبت از اندیشه و دل برای جلوگیری از راه یافتن شرک مخفی به آن.

اخلاص در بندگی

- اخلاص به معنای خالص و پاک کردن یک چیز از غیر آن است.
- اخلاص در کاربرد دینی: شخص عملش را فقط برای رضای خداوند و همان‌گونه که او دستور داده است، انجام دهد.
- اخلاص، شرط قبولی اعمال در اسلام است.
- اعمال انسان هر چه با اخلاص بالاتری همراه باشد، ارزش بیشتری دارد.
- پیامبر ﷺ: «مؤمنان، با توجه به مراتب اخلاصشان، بر یکدیگر برتری پیدا می‌کنند.»
پیام: بیانگر فضیلت (برتری) مؤمنان بر اساس درجه اخلاص آنان است.

هر عمل دو جزء دارد

- نیت، هدف یا قصد (حَسَن فاعلی): انجام دهنده کار، دارای نیت الهی باشد.
 - شکل و ظاهر (حَسَن فعلی): کار به درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است انجام شود.
- ﴿حک﴾ قصد و نیت به منزله روح عمل است و شکل عمل نیز در حکم بدن و کالبد آن روح است.

- حدیث پیامبر ﷺ: «نِيَّةُ الْمُؤْمِنِ خَيْرٌ مِنْ عَمَلِهِ»

ترجمه: نیت مؤمن از عمل او برتر است.

پیام: نیت و حَسَن فاعلی بر شکل و حَسَن فعلی ارجحیت دارد.

- حدیث پیامبر ﷺ: «إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ»

ترجمه: همانا اعمال انسان وابسته به نیت‌های اوست.

پیام: قبولی عمل وابسته به نیت و حَسَن فاعلی آن است.

راه‌های تقویت اخلاص

۱ افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند

- هر قدر که معرفت ما به خداوند بیشتر شود، به افزایش درجه اخلاص کمک خواهد کرد.
- عمل بر اساس معرفت و آگاهی، بسیار ارزشمندتر از عملی است که معرفتی در آن نیست و یا با معرفت اندکی صورت می‌گیرد.

افزایش معرفت به خدا ← افزایش ایمان ← افزایش اخلاص

۲ راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او

- نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص: (۱) غفلت از خداوند را کم می‌کند.
- محبت او را در قلب تقویت می‌کند. (۳) انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید.

۳ دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات

- گناه، ریشه درخت اخلاص و بندگی را می‌سوزاند و آن را به تدریج از بین می‌برد.
- حدیث امام علی عَلَيْهِ السَّلَامُ: «تمام اخلاص در دوری از گناهان جمع شده است.»
پیام: دوری از گناهان، یکی از راه‌های تقویت اخلاص است.

الدَّرْسُ الْأَوَّلُ الدِّينُ وَ التَّدِينُ (دین و دین‌داری)

التَّدِينُ فِطْرِيٌّ فِي الْإِنْسَانِ. وَ التَّارِيخُ يَقُولُ لَنَا: لَا سَعْبَ مِنْ شُعُوبِ الْأَرْضِ إِلَّا دِينِ دَارِي ذَاتِي فِي الْإِنْسَانِ وَ تَارِيخٌ مِيْ يَقِيْدُ بَرَايَ مَا هِيْج... نِيْسْت مَلْتٌ اَز مَلْتَهَا زَمِيْن بَه جَز دِيْن دَارِي فِي اِنْسَان فِطْرِي اسْت وَ تَارِيْخ بَه مَا مِيْ قُوِيْد: هِيْج مَلْتِيْ اَز مَلْتْ هَايْ (مِلل) زَمِيْن نِيْسْت مِگَر اِيْن كِه

وَ كَانَ لَهُ دِيْنٌ وَ طَرِيْقَةٌ لِلْعِبَادَةِ. وَ بُوْد بَرَايَ اُو دِيْنٌ وَ رَاه بَرَايَ عِبَادَت دِيْن وَ رُوْشِي بَرَايَ عِبَادَت دَاشْتَه بَاشَد.

فَالْآثَارُ الْقَدِيْمَةُ الَّتِي اِكْتَشَفَهَا الْإِنْسَانُ، وَ الْحَضَارَاتُ الَّتِي عَرَفَهَا مِنْ خِلَالِ الْكِتَابَاتِ وَ النُّقُوشِ

پس آثار قدیمی که کشف کرد آن را انسان و تمدن‌ها که شناخته است آن را از میان (خلال) نوشته‌ها و کنده‌کاری‌ها آثار قدیمی‌ای که انسان آن‌ها را کشف کرده است و تمدن‌هایی که آن را از میان (خلال) نوشته‌ها و کنده‌کاری‌ها

وَ الرُّسُومِ وَ التَّمَاثِيْلِ، تُؤَكِّدُ اِهْتِمَامَ الْإِنْسَانِ بِالْدِّينِ وَ تَدُلُّ عَلَيَّ اَنَّهُ فِطْرِيٌّ فِي وُجُوْدِهِ وَ نَفَاشِيْ هَا وَ تَنْدِيْسْ هَا تَأَكِيْد مِيْ كِنْد تُوْجَه اِنْسَان بَه دِيْن تَأَكِيْد مِيْ كِنْد وَ بَرَايْن دِلَالَت مِيْ كِنْد كِه اَن (دِيْن دَارِي) دَر وُجُوْدش فِطْرِي اسْت. وَ نَقَاشِيْ هَا وَ تَنْدِيْسْ هَا شَنَآخْتَه اسْت، بَر تُوْجَه اِنْسَان بَه دِيْن تَأَكِيْد مِيْ كِنْد وَ بَرَايْن دِلَالَت مِيْ كِنْد كِه اَن (دِيْن دَارِي) دَر وُجُوْدش فِطْرِي اسْت.

وَلَكِنْ عِبَادَتِهِ وَ شَعَائِرُهُ كَانَتْ خُرَافِيَّةً، مِثْلَ تَعَدُّدِ الْاِلٰهَةِ وَ تَقْدِيْمِ الْقَرَابِيْنِ لَهَا لِكَسْبِ رِضَاهَا وَ

ولی عبادت‌هايش و مراسمش بود خُرَافِي مانند چندگانگی خدايان و پيشکش کردن قربانی‌ها برای آن برای کسب خشنودی آن و اما عبادت‌ها و مراسمش خُرَافِي بود، مانند تعدّد خدايان و تقدیم قربانی‌ها به آن‌ها برای کسب رضایت و دوری از بدی آن‌ها.

تَجَنَّبَ سَرُّهَا وَ اَزْدَادَتْ هَذِهِ الْخُرَافَاتُ فِي اَدْيَانِ النَّاسِ عَلَيَّ مَرَّ الْعَصُورِ. وَ لَكِنَّ اللّٰهَ تَبَارَكَ وَ تَعَالٰى

دوری کردن بدی آن و افزایش یافت این خُرَافَات در دین‌ها مردم بر گذر عصرا ولی خداوند برتر و بزرگ و بلندمرتبه این خُرَافَات در دین‌های مردم با گذشت زمان (دوره‌ها) افزایش یافته است ولی خداوند تبارک و تعالی (بزرگ بلندمرتبه)

لَمْ يَتْرِكِ النَّاسَ عَلَيَّ هَذِهِ الْحَالَةِ؛ فَقَدْ قَالَ فِي كِتَابِهِ الْكَرِيْمِ. رَهَا نَكْرَدَه اسْت مَرْدَم بَر اِيْن حَالَت پَس گَفْتَه اسْت دَر كِنَآبَش اِرْزَشْمَنْد

مردم را بر همین حالت رها نکرده است؛ پس در کتاب ارزشمند خود فرموده است:

﴿أَيَحْسَبُ الْإِنْسَانُ أَنْ يُتْرَكَ سُدًى﴾ (الْقِيَامَةُ: ۲۶)

آیامی پندارد انسان که رها می‌شود بیهوده و پوچ

«آیا انسان می‌پندارد که پوچ و بیهوده رها می‌شود؟!»

لِذَلِكَ أَرْسَلَ إِلَيْهِمُ الْاَنْبِيَاءَ لِيُبَيِّنُوا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيْمَ وَ الدِّينَ الْحَقَّ.

برای آن فرستاد به سوی آن‌ها پیامبران تا آشکار کنند راه راست و دین حق بنابراین پیامبران را به سوی آن‌ها فرستاد تا راه مستقیم و دین حق را آشکار کنند.

وَ قَدْ حَدَّثَنَا الْقُرْآنُ الْكَرِيْمُ عَن سِيْرَةِ الْاَنْبِيَاءِ عَلَيْهِ السَّلَامُ وَ صِرَاعِهِمْ مَعَ اَقْوَامِهِمْ الْكَافِرِيْنَ.

سخن گفته است با ما درباره سرگذشت پیامبران و کشمکش آن‌ها با قوم‌های آن‌ها کافران قرآن کریم با ما درباره سرگذشت پیامبران و کشمکش آن‌ها با قوم‌های کافرشان سخن گفته است.

وَ لَنْذَكُرُ مِثْلًا اِبْرَاهِيْمَ الْخَلِيْلَ الَّذِي حَاوَلَ اَنْ يُنْقِذَ

و باید یاد کنیم برای مثال ابراهیم خلیل که تلاش کرد که نجات دهد و باید برای مثال ابراهیم خلیل را یاد کنیم که تلاش کرد قومش را

قَوْمَهُ مِنْ عِبَادَةِ الْاَصْنَامِ. فَفِي اَحَدِ الْاَعْيَادِ لَمَّا خَرَجَ قَوْمُهُ مِنْ مَدِيْنَتِهِمْ، بَقِيَ اِبْرَاهِيْمُ عَلَيْهِ السَّلَامُ وَ حَيْدًا،

قومش از پرستش بت‌ها پس در یکی عیدها هنگامی که خارج شد قومش از شهرشان باقی ماند ابراهیم تنها از عبادت بت‌ها نجات دهد؛ پس در یکی از عیدها هنگامی که قومش از شهرشان خارج شدند، ابراهیم (ع) تنها ماند،

ایستگاه آموزش

تعریف برای هر ماتریس مربعی مانند A ، وارون ماتریس A (در صورت وجود) ماتریسی مانند B است، به طوری که $A \times B = B \times A = I$. در این صورت B را وارون A می‌نامیم و با A^{-1} نمایش می‌دهیم. بنابراین:

$$A^{-1} \times A = A \times A^{-1} = I$$

قضیه وارون هر ماتریس مربعی در صورت وجود منحصر به فرد (یکتا) است.

توجه در ماتریس $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ مقدار $ad - bc$ را دترمینان ماتریس A نامیده و با $|A|$ نمایش می‌دهیم، یعنی:

$$|A| = ad - bc$$

روش محاسبه وارون ماتریس 2×2

اگر $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ؛ در این صورت وارون ماتریس A یعنی A^{-1} از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

از آن جا که در محاسبه A^{-1} مقدار $|A|$ در مخرج کسر قرار دارد، اگر $|A| = 0$ آن‌گاه A^{-1} وجود ندارد (A وارون پذیر نیست)؛ به عبارت دیگر شرط لازم برای این‌که A^{-1} وجود داشته باشد (A وارون پذیر باشد) این است که $|A| \neq 0$.

نکته $(A^{-1})^{-1} = A$ ، یعنی وارون وارون A با خود A برابر است.

وارون ماتریس همانی I ، با خودش برابر است، یعنی $I^{-1} = I$.

اگر k عددی حقیقی و غیر صفر باشد، در این صورت $(kA)^{-1} = k^{-1}A^{-1}$.

حل دستگاه دو معادله و دو مجهول با استفاده از ماتریس وارون:

دستگاه دو معادله و دو مجهول $\begin{cases} ax + by = e \\ cx + dy = e' \end{cases}$ را در نظر می‌گیریم. فرم ماتریسی این دستگاه به صورت زیر است:

ماتریس ماتریس
مقادیر معلوم مجهولات ضریب

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e \\ e' \end{bmatrix} \Rightarrow AX = B$$

A X B

برای حل دستگاه دو معادله و دو مجهول به روش ماتریس وارون، ابتدا فرم ماتریسی دستگاه را می‌نویسیم، سپس در صورت وارون پذیری A ، A^{-1} را از سمت چپ در B ضرب می‌کنیم، یعنی:

$$AX = B \Rightarrow \underbrace{A^{-1}(AX)}_I = A^{-1}B \Rightarrow X = A^{-1}B$$

تعبیر هندسی دستگاه دو معادله و دو مجهول

یک دستگاه دو معادله و دو مجهول، از دو معادله تشکیل شده است که هر یک معادله یک خط هستند. منظور از حل دستگاه، بررسی وضعیت این دو خط نسبت به یکدیگر است که سه حالت خواهد بود: متقاطع، موازی و منطبق.

پرسش متن

۲۹

اگر $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ در این صورت اعداد حقیقی a, b, c, d را چنان بیابید که تساوی $|A|^2 - 5|A| + 6 = 0$ برقرار باشد.

پاسخ با توجه به این که یک معادله درجه ۲ بر حسب $|A|$ داریم، لذا با توجه به اتحاد جمله مشترک می توان نوشت:

$$|A|^2 - 5|A| + 6 = (|A| - 2)(|A| - 3) = 0 \rightarrow \begin{cases} |A| = 2 \\ |A| = 3 \end{cases}$$

پس می توان ماتریس A را به صورت مقابل در نظر گرفت: $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ یا $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ یا $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ یا ...

۲۹

کاردکلاس

۱- ماتریس های $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ مفروض اند. ماتریس $A \times B$ را به دست آورده و برقراری تساوی $|AB| = |A||B|$ را بررسی کنید.

$$A \times B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 25 & 11 \end{bmatrix} \Rightarrow |A \times B| = 2 \times 11 - (25 \times 0) = 22$$

$$|A| = (2 \times 4) - (3 \times -1) = 11, |B| = (3 \times 2) - (1 \times 4) = 2 \Rightarrow |A| \times |B| = 22$$

پاسخ $\Rightarrow |A \times B| = |A| \times |B|$

۲- ماتریسی 3×3 چون A بنویسید طوری که $|A| = -6$ ، سپس ماتریس A^2 را محاسبه و $|A^2|$ را به دست آورید. چه نتیجه ای می گیرید؟

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = -1 \times (-1)^{1+1} \times \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix} + 0 + 0 = -6$$

پاسخ

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

$$|A^2| = 1 \times (-1)^{1+1} \times \begin{vmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 4 \end{vmatrix} + 0 + 0 = 36$$

با روش ساروس: $b = (abc + \dots) - (\dots) = abc$

نتیجه برای هر ماتریس مربعی از مرتبه ۳ داریم: $|A^2| = |A|^2$

۳- اگر $A = \begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix}$ در این صورت $|A|$ را بر حسب سطر اول یا دستور ساروس محاسبه کنید و عدد حاصل را با حاصل ضرب درایه های روی قطر اصلی A ، مقایسه کنید. چه نتیجه ای می توان گرفت؟

$$|A| = a \times (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} b & 0 \\ 0 & c \end{vmatrix} + 0 + 0 = abc$$

پاسخ

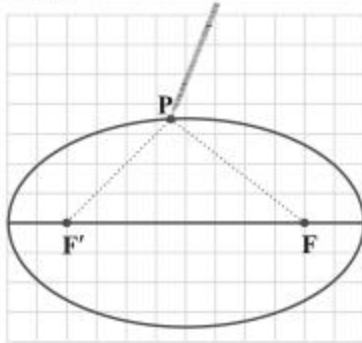
با روش ساروس: $b = (abc + \dots) - (\dots) = abc$

ویژگی بازتابندگی سهمی‌ها

یکی از ویژگی‌های مهم سهمی این است که هر شعاع توری که از کانون به بدنه سهمی بتابد، موازی محور سهمی باز خواهد گشت و برعکس هر شعاع توری که موازی محور سهمی به بدنه سهمی بتابد، بازتاب آن از کانون سهمی می‌گذرد. از این ویژگی در ساخت بسیاری از وسایل مانند چراغ جلوی اتومبیل‌ها، استفاده شده است.

۴۷

۱ فعالیت



یک تکه نخ در نظر گرفته و دو سر آن را مطابق شکل در دو نقطه F و F' ثابت کنید. فرض کنید طول نخ l باشد و $l > FF'$. یک قلم را مانند شکل داخل نخ کنید و منحنی‌ای به گونه‌ای رسم کنید که در تمام زمان رسم، دو طرف نخ به صورت صاف و کشیده شده باشد. شکل حاصل منحنی بسته‌ای خواهد بود که بیضی نام دارد.

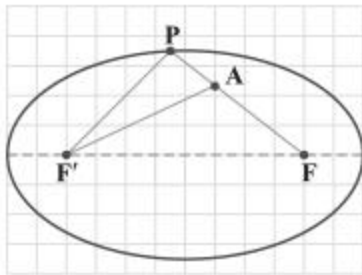
۱- یک نقطه دلخواه روی شکل رسم‌شده در نظر بگیرید. مجموع فاصله‌های این نقطه از دو نقطه F و F' برابر چیست؟

$$FP + F'P = l$$

پاسخ طول نخ

۲- یک نقطه دلخواه مانند A در درون بیضی رسم‌شده در نظر بگیرید و آن را به دو نقطه ثابت F و F' وصل کنید و نشان دهید مجموع فواصل نقطه مورد نظر از F و F' کوچک‌تر از l است. (راهنمایی: پاره خط FA را از سمت A امتداد دهید تا بیضی را قطع کند. سپس از نامساوی مثلثی استفاده نمایید)

پاسخ



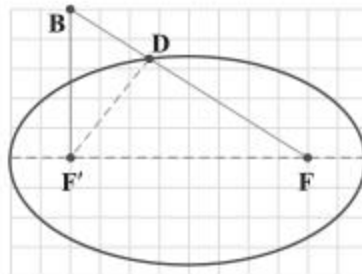
پاره خط FA را امتداد می‌دهیم تا بیضی را در نقطه P قطع کند و از P به F' وصل می‌کنیم. می‌دانیم:

$$PF' + PF = l$$

$$APF' \text{ مثلث در مثلث نامساوی مثلث: } AF' < AP + PF' \xrightarrow{+AF} AF' + AF < AP + PF' + AF = PF' + PF = l \Rightarrow AF' + AF < l$$

۳- یک نقطه دلخواه مانند B بیرون بیضی رسم‌شده در نظر بگیرید و آن را به دو نقطه F و F' وصل کنید و نشان دهید مجموع فواصل نقطه مورد نظر از F و F' بزرگتر از l است. (راهنمایی: اگر نقطه D محل برخورد FB با بیضی باشد، $F'D$ را رسم کنید و از نامساوی مثلثی استفاده نمایید.)

پاسخ

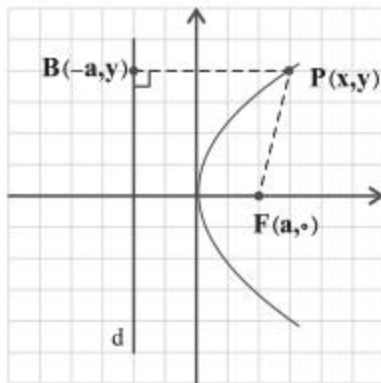


از B به F و F' وصل می‌کنیم و محل برخورد BF با بیضی را D می‌نامیم. نامساوی مثلث در مثلث BDF'

$$BF' + BD > DF' \xrightarrow{+DF} BF' + BD + DF > DF' + DF \Rightarrow BF' + BF > DF' + DF = l$$

۴- از مراحل (۱) تا (۳) متوجه وجود چه ویژگی مشترکی در همه نقاط بیضی شدید که هیچ نقطه دیگری از صفحه، آن ویژگی را ندارد؟ **پاسخ** مجموع فاصله‌های هر نقطه روی محیط بیضی از دو نقطه F و F' برابر مقدار ثابت l (طول نخ) است.

۵- با توجه به آنچه گفته شد تعریف بیضی را که با استفاده از مکان هندسی در زیر آمده است تکمیل نمایید. بیضی مکان هندسی نقاطی از صفحه است که مجموع فواصلشان از دو نقطه ثابت یک مقدار ثابت است.



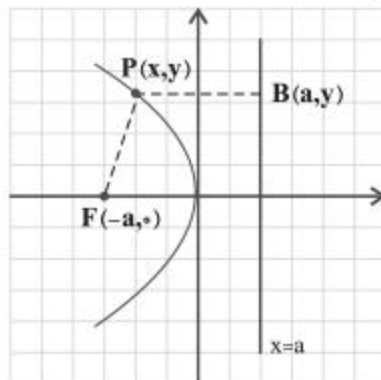
۱- فرض کنید نقطه $F(a, 0)$ که در آن a مثبت است، کانون سهمی و خط هادی d موازی محور y ها به معادله $x = -a$ باشد و نقطه $P(x, y)$ نقطه‌ای دلخواه واقع بر سهمی باشد. داریم: $|PF| = |PB|$. چرا؟

پاسخ طبق تعریف سهمی
بنابراین

$$\sqrt{(x-a)^2 + (y-0)^2} = \sqrt{(x+a)^2 + (y-y)^2}$$

با به توان ۲ رساندن دو طرف و ساده کردن عبارات خواهیم داشت: $y^2 = 4ax$
دقت کنید که a برابر با فاصله کانون تا رأس سهمی و همچنین فاصله رأس سهمی تا خط هادی است و فاصله کانون تا خط هادی برابر $2a$ است. در این حالت عدد

مثبت a را فاصله کانونی سهمی می‌نامند و چنان که دیده می‌شود، خطی که از کانون به خط هادی سهمی عمود می‌شود که در اینجا محور x هاست، محور تقارن سهمی است که به آن محور کانونی سهمی یا محور سهمی هم می‌گوییم.

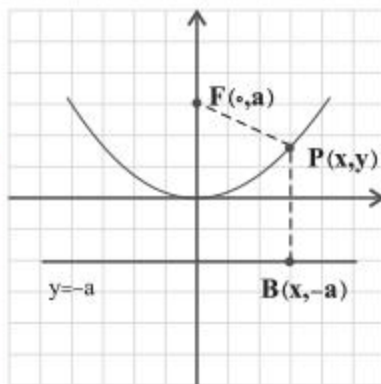


۲- در حالتی که خط هادی d موازی محور y ها به معادله $x = a$ باشد ولی کانون $F(-a, 0)$ در سمت چپ آن قرار داشته باشد، با انجام مراحل قسمت (۱) نشان دهید که در این حالت معادله سهمی به صورت $y^2 = -4ax$ است. در این حالت محور x ها محور سهمی است.

پاسخ

$$|PF| = |PB| \Rightarrow \sqrt{(x+a)^2 + y^2} = \sqrt{(x-a)^2 + 0}$$

$$\Rightarrow x^2 + 2ax + a^2 + y^2 = x^2 - 2ax + a^2 \Rightarrow y^2 = -4ax$$



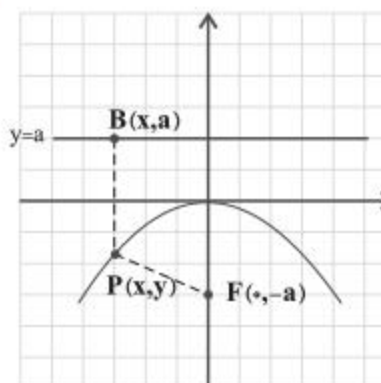
۳- در حالتی که خط هادی d موازی محور x ها به معادله $y = -a$ و کانون $F(0, a)$ در بالای آن قرار دارد، با انجام مراحل قسمت (۱) نشان دهید که در این حالت معادله سهمی به صورت $x^2 = 4ay$ است. در این حالت محور y ها محور سهمی است.

(در واقع این معادله همان $y = \frac{1}{4a}x^2$ است که در پایه دهم به عنوان معادله سهمی با آن آشنا شدید)

پاسخ

$$|PF| = |PB| \Rightarrow \sqrt{x^2 + (y-a)^2} = \sqrt{0 + (y+a)^2}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2ay + a^2 = y^2 + 2ay + a^2 \Rightarrow x^2 = 4ay$$



۴- در حالتی که خط هادی d موازی محور x ها به معادله $y = a$ و کانون $F(0, -a)$ در زیر آن قرار دارد با انجام مراحل قسمت (۱) نشان دهید که در این حالت معادله سهمی به صورت $x^2 = -4ay$ است. در این حالت محور y ها محور سهمی است.

پاسخ

$$|PF| = |PB| \Rightarrow \sqrt{x^2 + (y+a)^2} = \sqrt{0 + (y-a)^2}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 2ay + a^2 = y^2 - 2ay + a^2 \Rightarrow x^2 = -4ay$$

قضیه تقسیم برای چندجمله‌ای‌ها:

اگر $f(x)$ و $p(x)$ توابع چندجمله‌ای باشند و درجه $p(x)$ از صفر بزرگ‌تر باشد، آن‌گاه توابع چندجمله‌ای منحصر به فرد $Q(x)$ و $R(x)$ وجود دارند به طوری که:

$$f(x) = p(x) \cdot Q(x) + R(x)$$

درجه $R(x)$ از درجه $p(x)$ کمتر است.

اگر درجه $f(x)$ برابر n و درجه $p(x)$ برابر m باشد ($m \leq n$)، آن‌گاه درجه $Q(x)$ برابر $n - m$ و درجه $R(x)$ حداکثر $m - 1$ خواهد بود.

اگر $R(x) = 0$ باشد، آن‌گاه می‌گوییم $f(x)$ بر $p(x)$ بخش پذیر است. در این حالت $p(x)$ و $Q(x)$ را عامل یا فاکتور $f(x)$ می‌نامیم.

باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $ax + b$ برابر $f\left(-\frac{b}{a}\right)$ است.

عبارت $x^n - a^n$ به ازای هر عدد طبیعی n بر $x - a$ بخش پذیر است و داریم:

$$x^n - a^n = (x - a)(x^{n-1} + ax^{n-2} + a^2x^{n-3} + \dots + a^{n-1})$$

عبارت $x^n - a^n$ به ازای هر عدد زوج طبیعی n بر $x + a$ بخش پذیر است و داریم:

$$x^n - a^n = (x + a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots - a^{n-1})$$

عبارت $x^n + a^n$ به ازای هر عدد فرد طبیعی n بر $x + a$ بخش پذیر است و داریم:

$$x^n + a^n = (x + a)(x^{n-1} - ax^{n-2} + a^2x^{n-3} - \dots - a^{n-1})$$

عبارت $x^n + a^n$ در صورتی که $a \neq 0$ و $n > 1$ باشد، بر $x - a$ بخش پذیر نیست.

۱۳

کاردکلاس

در زیر چند ...

درجه ۱: $f(x) = 2x - 3$

درجه ۳: $h(x) = x^3 + x - 4$

درجه ۴: $n(x) = 2x - x^4$

درجه ۲: $g(x) = (x - x)^2 + 3$

درجه صفر: $m(x) = 5$

درجه ۵: $p(x) = x^2(1 - x)^3$

۱۴

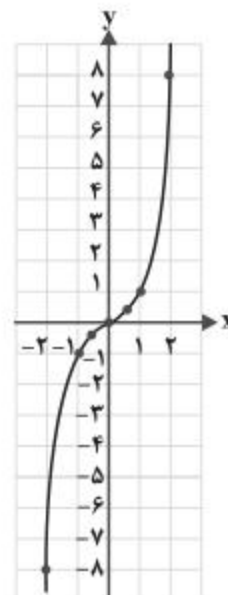
فعالیت

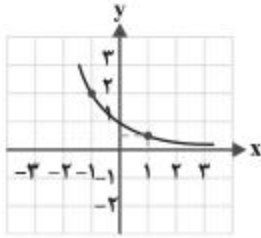
یکی از توابع ...

۱ با تکمیل جدول زیر، نمودار تابع $f(x) = x^3$ را رسم کنید.

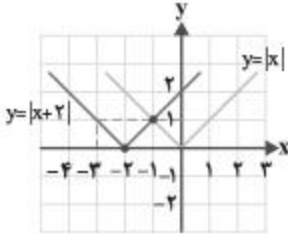
پاسخ

x	$y = x^3$
-۲	$(-2)^3 = -8$
-۱	$(-1)^3 = -1$
$-\frac{1}{2}$	$(-\frac{1}{2})^3 = -\frac{1}{8}$
۰	۰
$\frac{1}{2}$	$(\frac{1}{2})^3 = \frac{1}{8}$
۱	۱
۲	$2^3 = 8$





تابع $g(x) = 2^{-x}$ یک تابع نمایی است که می‌توان آن را به شکل $g(x) = (\frac{1}{2})^x$ نیز نمایش داد و به صورت مقابل رسم می‌شود:



برای رسم تابع $h(x) = |x+2|$ کافی است نمودار تابع $y = |x|$ را ۲ واحد به سمت چپ منتقل کنیم.

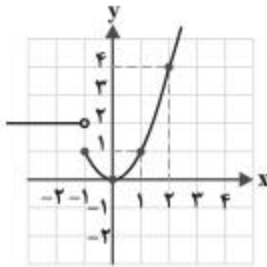
الف) در چه بازه‌هایی این توابع، اکیداً صعودی و در چه بازه‌هایی اکیداً نزولی هستند؟

پاسخ تابع $f(x)$ در بازه $(-\infty, -1]$ اکیداً نزولی و در بازه $[-1, +\infty)$ اکیداً صعودی است و تابع $g(x)$ در $(-\infty, +\infty)$ یعنی کل اعداد حقیقی اکیداً نزولی است. همچنین تابع $h(x)$ در بازه $(-\infty, -2)$ اکیداً نزولی و در بازه $[-2, +\infty)$ اکیداً صعودی است.

ب) کدام یک از آن‌ها در تمام دامنه خود، اکیداً یکنوا است؟

پاسخ تابع $g(x)$ در کل اعداد حقیقی اکیداً نزولی و در نتیجه اکیداً یکنوا است.

۲ نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & x \geq -1 \\ 2 & x < -1 \end{cases} \dots ?$



پاسخ با توجه به نمودار، تابع $f(x)$ در بازه $[-1, 0]$ نزولی و در بازه $[0, +\infty)$ صعودی است.

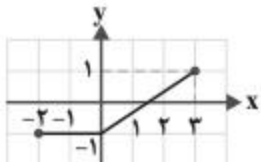
این تابع در بازه $(-\infty, -1)$ هم صعودی و هم نزولی است.

۳ الف) اگر تابع $f \dots$

پاسخ بله. می‌دانیم $a \leq b$ زمانی برقرار است که $a < b$ یا $a = b$ باشد با توجه به این مطلب می‌توان نوشت:

$$f \text{ صعودی است} \Rightarrow (x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) \leq f(x_2)) \Rightarrow (x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)) \Leftrightarrow f \text{ اکیداً صعودی است}$$

ب) اگر تابع $f \dots$



پاسخ خیر. با توجه به نمودار تابع $f(x)$ ، این تابع در بازه $[-2, 3]$ صعودی است اما در این بازه

اکیداً صعودی نیست. زیرا در بازه $[-2, 0]$ تابع ثابت است.

۴ الف) فرض کنید تابع \dots

پاسخ اثبات به روش برهان خلف: فرض می‌کنیم $a \leq b$ نباشد. بنابراین $a > b$ در نتیجه طبق تعریف تابع اکیداً صعودی

$$a > b \Rightarrow f(a) > f(b)$$

می‌نویسیم:

که نامساوی اخیر $(f(a) > f(b))$ با فرض سؤال که گفته $f(a) \leq f(b)$ در تناقض است. بنابراین فرض خلف باطل و حکم برقرار است.

ب) اگر $\log(x+1) \leq \log(2x-3)$ ، حدود \dots

پاسخ می‌دانیم که تابع $y = \log_a x$ برای $a > 1$ اکیداً صعودی است (در این جا $a = 10$). بنابراین با توجه به قسمت الف) داریم:

$$\log(x+1) \leq \log(2x-3) \Rightarrow x+1 \leq 2x-3 \Rightarrow x \geq 4 \quad (1)$$

$$\text{دامنه لگاریتم: } \begin{cases} x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 & (2) \\ 2x-3 > 0 \Rightarrow x > \frac{3}{2} & (3) \end{cases}$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) \Rightarrow x \geq 4$$

۱ توابع $f(x) = \frac{1}{x^2}$ و ...

الف) حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$ را به دست آورید.

پاسخ

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = \lim_{x \rightarrow 0} (x+1) = 1$$

ب) تابع $f+g$ را به صورت یک تابع گویا بنویسید و حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} ((f+g)(x))$ را محاسبه کنید.

پاسخ

$$(f+g)(x) = f(x) + g(x) = \frac{1}{x^2} + (x+1) = \frac{1+x^3+x^2}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x^3+x^2}{x^2} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

پ) چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

پاسخ نتیجه می‌گیریم حاصل جمع هر عدد مخالف صفر با $+\infty$ برابر $+\infty$ می‌شود.

۲ تابع $f \times g$ را ...

پاسخ

$$(f \times g)(x) = f(x) \cdot g(x) = \frac{1}{x^2} \times (x+1) = \frac{x+1}{x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+1}{x^2} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

نتیجه می‌شود که حاصل ضرب هر عدد مثبت در $+\infty$ برابر $+\infty$ می‌شود.

۱ قضیه ۵، را ...

پاسخ اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = L$ آن‌گاه:

ب) اگر $L > 0$ آن‌گاه $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \cdot g(x)) = -\infty$

الف) $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) + g(x)) = -\infty$

ب) اگر $L < 0$ آن‌گاه $\lim_{x \rightarrow a} (f(x) \cdot g(x)) = +\infty$

۲ حاصل حدود ...

الف) قضیه ۳، قسمت پ) $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x+1}{x-1} = \frac{1+1}{1^- - 1} = \frac{2}{0^-} = -\infty$

ب) قضیه ۳، قسمت الف) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x^2 + x}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x(x+1)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x+1}{x} = \frac{1}{0^+} = +\infty$

پ) قضیه ۳، قسمت پ) $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2 - \cos 2x}{x} = \frac{2 - \cos 0}{0^-} = \frac{2-1}{0^-} = \frac{1}{0^-} = -\infty$

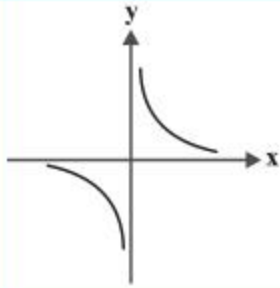
ت) قضیه ۳، قسمت الف) $\lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{x+2}{x^2 + 4x + 4} = \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{x+2}{(x+2)^2} = \lim_{x \rightarrow -2^+} \frac{1}{x+2} = \frac{1}{-2^+ + 2} = \frac{1}{0^+} = +\infty$

مجانبات‌های قائم‌تابع $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 6}$ را در صورت وجود به دست آورید.

پاسخ

$$x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow x = 3, x = -2$$

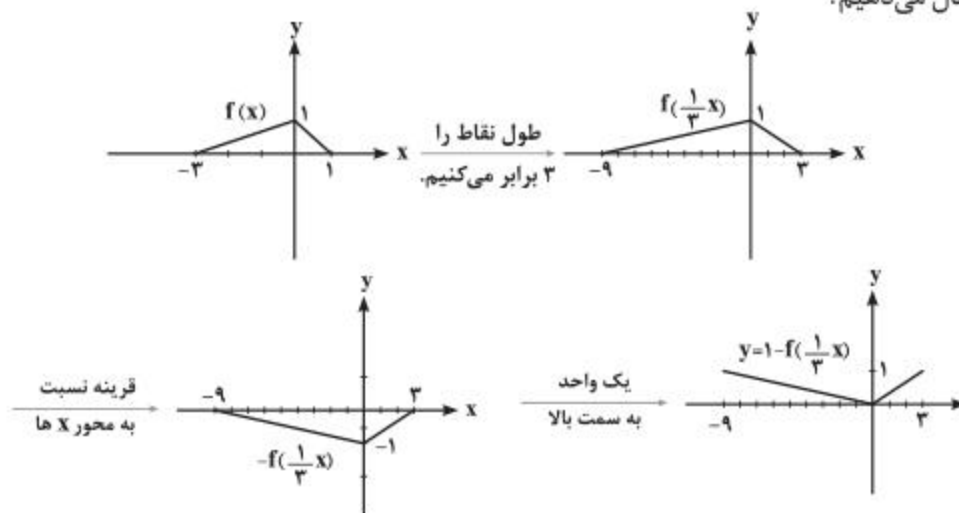
$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 6} &= \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{(x-1)(x-2)}{(x-3)(x+2)} = \frac{2 \times 1}{0^+ \times 5} = \frac{2}{0^+} = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 6} &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(x-1)(x-2)}{(x-3)(x+2)} = \frac{2 \times 1}{0^- \times 5} = \frac{2}{0^-} = -\infty \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{خط } x = 3 \text{ مجانب قائم است.}$$

۱		نمودار تابع f داده شده است. حدهای زیر را بیابید. الف) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ ب) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ پ) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{f(x)}$ ت) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$	۱۲
۳		حاصل حدهای زیر را بیابید. الف) $\lim_{x \rightarrow 2^-} \left \frac{5-x}{x-2} \right $ ب) $\lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{2})^-} \frac{1+\tan x}{1+\sin x}$ پ) $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x[-x]}{x x +1}$ ت) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{1}{x} + \Delta}{\frac{2}{x^2} - 1}$	۱۳
۱		اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+1}{x^2+ax+b} = +\infty$ ، آن‌گاه a و b را بیابید.	۱۴
۲		به ازای چه مقداری از m ، خط $y - x = m$ از نقطه تلاقی مجانب‌های تابع $y = \frac{x^2+3x}{x^2-2x}$ عبور می‌کند؟	۱۵
۲۰	جمع نمره		

✓ پاسخ‌نامه

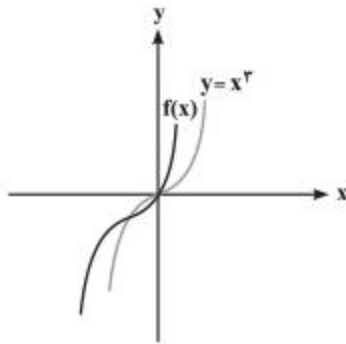
۱. الف) $(\Delta, +\infty)$ / ب) $(0, +\infty)$ / پ) $y_{\min} = -5 - 2 = -7, y_{\max} = 5 - 2 = 3$

۲. الف) برای رسم تابع $g(x) = 1 - f(\frac{1}{3}x)$ کافی است ابتدا طول نقاط تابع f را سه برابر کرده تا نمودار $f(\frac{1}{3}x)$ حاصل شود. سپس نمودار به دست آمده را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم تا نمودار $-f(\frac{1}{3}x)$ به دست آید. سپس نمودار حاصل را یک واحد به بالا انتقال می‌دهیم.



$R_g = [0, 1]$ و $D_g = [-9, 9]$

ب)

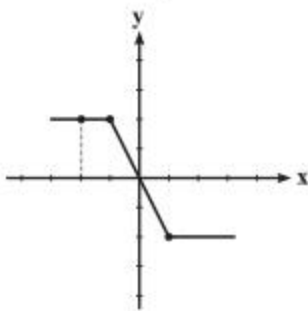


۴. الف) برای رسم نمودار $f(x) = (x+1)^3 - 1$ کافی است، نمودار $y = x^3$ را یک واحد به سمت چپ و یک واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم.

(ب)

$$y = (x+1)^3 - 1 \xrightarrow[y,x]{\text{تعویض}} x = (y+1)^3 - 1 \Rightarrow x+1 = (y+1)^3 \Rightarrow y = (x+1)^3 - 1$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{x+1} = y+1 \Rightarrow \sqrt[3]{x+1} - 1 = y \Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+1} - 1$$



۴. تابع در بازه $(-\infty, +\infty)$ نزولی است.
در بازه $(-\infty, -1]$ و $[1, +\infty)$ تابع ثابت است.

$$f(x) = |x-1| - |x+1|$$

x	-2	-1	1	2
y	2	2	-2	-2

۵. $x_1 < x_2 \xrightarrow{\text{g اکیداً نزولی}} g(x_1) > g(x_2) \xrightarrow{\text{f اکیداً صعودی}} f(g(x_1)) > f(g(x_2))$

یعنی تابع $f \circ g$ اکیداً نزولی است.

$x_1 < x_2 \xrightarrow{\text{g اکیداً نزولی}} g(x_1) > g(x_2) \xrightarrow{\text{g اکیداً نزولی}} g(g(x_1)) < g(g(x_2))$

یعنی تابع $g \circ g$ اکیداً صعودی است.

۶. $x+1=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow 2(-1)^2 - 7(-1) + 3 = (-1)^2 - a(-1) \Rightarrow 2+7+3=1+a \Rightarrow a=11$

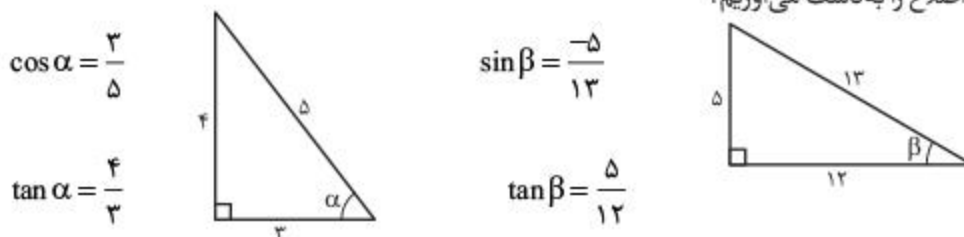
۷. نقطه $(0,0)$ روی نمودار تابع قرار دارد. پس در آن صدق می‌کند:

از طرفی با توجه به نمودار، مقدار مینیمم تابع برابر -5 است و این یعنی $-|b| + a = -5$. با توجه به این‌که نمودار به فرم $y = \cos x$ است (نسبت به محور x ها قرینه نشده) پس b مثبت است. بنابراین:

$-b + a = -5 \Rightarrow a - b = -5$ ۲

۱ و ۲ $\rightarrow 2a = -5 \Rightarrow a = \frac{-5}{2}, b = \frac{5}{2}$

۸. به کمک رابطه فیثاغورس اضلاع را به دست می‌آوریم.



(دقت کنید، چون α در ناحیه اول و β در ناحیه سوم قرار دارند، پس مقادیر \tan آن‌ها مثبت می‌شود.)

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \cdot \tan \beta} = \frac{\frac{4}{3} + \frac{5}{12}}{1 - \frac{4}{3} \times \frac{5}{12}} = \frac{\frac{16+5}{12}}{\frac{36-20}{36}} = \frac{\frac{21}{12}}{\frac{16}{36}} = \frac{21}{16} = \frac{63}{16}$$

بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک (ب.م.م)

عدد طبیعی d را بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک دو عدد صحیح a و b (که حداقل یکی از آن‌ها صفر نیست) می‌نامیم. هرگاه دو شرط زیر برقرار باشند و اگر این دو شرط برقرار باشند، آن‌گاه d بزرگ‌ترین مقسوم‌علیه مشترک a و b است:

الف) $d | a, d | b$

ب) $\forall m > 0; m | a, m | b \Rightarrow m \leq d$

به زبان ساده‌تر، d بزرگ‌ترین عدد مثبتی است که هر دو عدد a و b بر آن بخش پذیر هستند. ب.م.م دو عدد a و b را با نماد (a, b) نشان می‌دهند. به عنوان مثال ب.م.م دو عدد ۱۸ و ۲۷ عدد ۹ است و می‌نویسند: $(18, 27) = 9$

نکته اگر ب.م.م دو عدد a و b برابر ۱ باشد، یعنی $(a, b) = 1$ ، آن‌گاه می‌گوییم a و b نسبت به هم اول هستند. به عنوان مثال دو عدد ۶ و ۴۹ نسبت به هم اول هستند، زیرا: $(6, 49) = 1$

مثال اگر $n \in \mathbb{Z}$ ، آن‌گاه حاصل $(4n+2, n+1)$ را بیابید.

پاسخ فرض می‌کنیم $(4n+2, n+1) = d$ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d | 4n+2 \\ d | n+1 \end{array} \right\} \Rightarrow d | 4(n+1) - (4n+2) \Rightarrow d | 2 \Rightarrow d = 1 \text{ یا } 2$$

$$n = 2 \Rightarrow (4 \times 2 + 2, 2 + 1) = (14, 4) = 2$$

بررسی دو مورد بر $n \in \mathbb{Z}$

$$n = 4 \Rightarrow (4 \times 4 + 2, 4 + 1) = (18, 5) = 1$$

پس ب.م.م $4n+2$ و $n+1$ هر دو عدد ۱ یا ۲ می‌توانند باشند.

نکته اگر $a | b$ ، آن‌گاه $(a, b) = |a|$.

$$6 | 24 \Rightarrow (6, 24) = |6| = 6, \quad -3 | 24 \Rightarrow (-3, 24) = |-3| = 3$$

مثال

اگر P عددی اول باشد و $a \in \mathbb{Z}$ و p/a آنگاه $(a, p) = 1$

$$p = 5 \text{ عدد اول}, \quad 5 \times 18 \Rightarrow (5, 18) = 1$$

مثال

کوچک‌ترین مضرب مشترک (ک.م.م)

عدد طبیعی c را کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد صحیح و ناصفر a و b می‌نامیم. هرگاه دو شرط زیر برقرار باشند و اگر این دو شرط برقرار باشند، آن‌گاه c کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد a و b است.

الف) $a | c, b | c$

ب) $\forall m > 0, a | m, b | m \Rightarrow c \leq m$

به زبان ساده‌تر، c کوچک‌ترین عدد طبیعی است که بر هر دو عدد a و b بخش پذیر است. ک.م.م دو عدد a و b را با نماد $[a, b]$ نشان می‌دهند، پس: $[a, b] = c$

نکته اگر $a | b$ ، آن‌گاه $[a, b] = |b|$.

$$4 | 20 \Rightarrow [4, 20] = |20| = 20, \quad 3 | -12 \Rightarrow [3, -12] = |-12| = 12$$

مثال

ک.م.م دو عدد نسبت به هم اول، با حاصل ضرب آن دو عدد برابر است و برعکس. به عبارت دیگر برای دو عدد صحیح و مخالف صفر a و b داریم:

$$(a, b) \Leftrightarrow [a, b] = |ab|$$

مثال اگر $m \in \mathbb{Z}$ ، آن‌گاه حاصل $(m^2, 2m^3), \lambda m^5$ را بیابید.

پاسخ می‌دانید به ازای هر عدد صحیح m عدد $2m^3$ بر m^2 بخش پذیر است. پس:

$$m^2 | 2m^3 \Rightarrow (m^2, 2m^3) = |m^2| = m^2 \Rightarrow [(m^2, 2m^3), \lambda m^5] = [m^2, \lambda m^5]$$

همچنین با توجه به اینکه λm^5 بر m^2 بخش پذیر است، داریم:

$$m^2 | \lambda m^5 \Rightarrow [m^2, \lambda m^5] = |\lambda m^5| = \lambda |m^5|$$

برای اثبات در حالت کلی داریم:

$$A = a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1$$

$$A = 10^{n-1} \times a_{n-1} + 10^{n-2} \times a_{n-2} \dots + a_1$$

$$A \equiv 1 \times a_{n-1} + 1 \times a_{n-2} + \dots + a_1$$

می‌دانیم به ازای هر مقدار طبیعی n داریم: $10^n \equiv 1$ پس:

یعنی باقی‌مانده تقسیم هر عدد طبیعی بر ۲، با باقی‌مانده تقسیم مجموع ارقامش هم‌نهشت است.

$$A = 4 \times 10^6 + 9 \times 10^5 + 8 \times 10^4 + \dots + 2 \times 10 + 7$$

۲ می‌دانیم که $10 \equiv -1$ ، ...

$$\Rightarrow A \equiv 4 \times 1 + 9 \times (-1) + 8 \times 1 + \dots + 2 \times (-1) + 7$$

$$\Rightarrow A \equiv 7 - 2 + 3 - 5 + 8 - 9 + 4 = 6 \Rightarrow r = 6$$

۲ می‌دانیم $10^2 \equiv 0$ و $10^5 \equiv 0$ و $10^{10} \equiv 0$ در این صورت:

$$\forall k \in \mathbb{N}; 10^k \equiv 0 \text{ و } 10^k \equiv 0 \text{ و } 10^k \equiv 0$$

بنابراین اگر در بسط هر عدد n رقمی مانند $A = a_{n-1} a_{n-2} \dots a_2 a_1 a_0$ به جای توان‌های عدد ۱۰ (در هم‌نهمی‌های به پیمانه ۲ و ۵ و ۱۰) صفر قرار دهیم خواهیم داشت:

$$A = 10^{n-1} a_{n-1} + 10^{n-2} a_{n-2} + \dots + 10^2 a_2 + 10 a_1 + a_0$$

$$\Rightarrow A \equiv 0 \times a_{n-1} + 0 \times a_{n-2} + \dots + 0 \times a_2 + 0 \times a_1 + a_0 \Rightarrow A \equiv a_0 \text{ و } A \equiv a_0 \text{ و } A \equiv a_0$$

نتیجه حاصل را برای یافتن باقی‌مانده تقسیم اعداد n رقمی بر ۲ و ۵ و ۱۰ و شرط بخش‌پذیری بر این اعداد را بیان کنید.

۱۰ یا ۵ یا ۲ یا ۵ یا ۱۰ برابر است با باقی‌مانده تقسیم رقم سمت راست آن عدد بر ۲ یا ۵ یا ۱۰

$$\frac{10 \text{ یا } 5 \text{ یا } 2}{a_{n-1} a_{n-2} \dots a_1 a_0} \equiv a_0$$

۲۴

پرسش متن ؟

اگر اول مهر در یک سال یکشنبه باشد، ۲۲ بهمن در همان سال چه روزی از هفته خواهد بود؟

۲۹ روز در مهرماه و سه ماه آبان، آذر و دی و ۲۲ روز تا بهمن، فاصله ۱ مهر تا ۲۲ بهمن است یعنی: $d = 29 + 3 \times 30 + 22 = 141$

از طرفی $141 \equiv 1$ و با توجه به جدول زیر روز متناظر به عدد یک روز دوشنبه است یعنی ۲۲ بهمن در آن سال دوشنبه است.

ی	د	س	چ	پ	ج	ش
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶

۲۴

فعالیت

می‌دانیم هر روز ...

حال فرض کنید در یک سال ۹ دی ماه یکشنبه باشد، در همان سال ۲۸ دی ماه چند شنبه است؟

با توجه به مطالب مذکور ۱۶ دی و ۲۳ دی یکشنبه بوده و کافی است از ۲۳ دی تا ۲۸ دی ۵ روز بعد را حساب کنیم که به روز جمعه می‌رسیم.

حال اگر فاصله ۹ دی تا ۲۸ دی را حساب کنیم $(28 - 9 = 19)$ مشاهده می‌شود که ۱۹ روز فاصله داریم و چون $19 \equiv 5$ بنابراین کافی

است یکشنبه را مطابق جدول زیر مبدأ فرض کرده و مشخص کنیم که ۵ روز بعد چه روزی از هفته است یا عدد ۵ متناظر با کدام روز است.

ی	د	س	چ	پ	ج	ش
۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶

۱ اگر در یک سال، اول مهر شنبه باشد در این صورت ۱۲ بهمن در همان سال چه روزی است؟

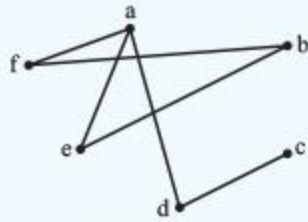
فصل ۲

گراف و مدل سازی

درس ۱ معرفی گراف

ایستگاه آموزش

تعریف: گراف از مجموعه‌ای از نقاط که به هرکدام رأس می‌گوییم و مجموعه‌ای از خطوط که به هرکدام یال می‌گوییم تشکیل شده است. هر یال بین دو رأس قرار دارد.

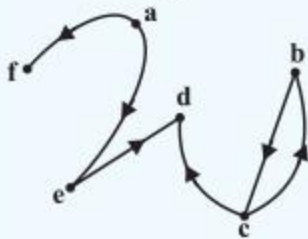


تذکره: توجه کنید که یال‌ها الزاماً پاره خط راست نیستند و می‌توانند به صورت منحنی نیز باشند و در هر سر یال باید یک رأس قرار داشته باشد.

نکته: مجموعه رئوس گراف G را با $V(G)$ یا به طور ساده‌تر با V و مجموعه یال‌های گراف G را با $E(G)$ یا ساده‌تر با E نشان می‌دهند.

$$V(G) = \{a, b, c, d, e, f\}, E(G) = \{af, ae, ad, bf, be, cd\}$$

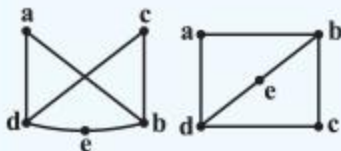
● **گراف جهت‌دار:** گرافی است که یال‌های آن دارای جهت هستند. یالی که جهت آن از رأس a به سمت رأس b باشد را با زوج مرتب (a, b) نشان می‌دهند.



$$V(G) = \{a, b, c, d, e, f\}$$

$$E(G) = \{(a, f), (a, e), (e, d), (c, d), (c, b), (b, c)\}$$

نکته: رسم یک گراف روش منحصر به فردی ندارد. آنچه مهم است این است که باید مشخص شود که گراف مورد نظر چند رأس و چند یال دارد و کدام یال کدام دو رأس را به هم وصل می‌کند.



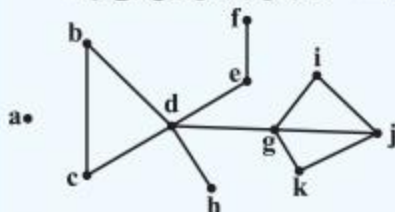
به‌عنوان مثال گراف‌های زیر یکسان هستند، زیرا مجموعه رئوس و مجموعه یال‌های آن‌ها برابرند ولی به ظاهر شکل‌های متفاوت دارند.

$$V = \{a, b, c, d, e\}, E = \{ab, ad, bc, cd, ed, eb\}$$

● **مرتبه و اندازه گراف:** تعداد رئوس گراف G یعنی تعداد اعضای مجموعه $V(G)$ را مرتبه گراف G می‌گویند و با نماد $p(G)$ یا ساده‌تر با p نشان می‌دهند. تعداد یال‌های گراف G یعنی تعداد اعضای $E(G)$ را اندازه گراف G می‌گویند و با نماد $q(G)$ یا ساده‌تر با q نشان می‌دهند.

● **درجه یک رأس:** درجه هر رأس مانند v در گراف G که با نماد $\deg_G(v)$ نشان می‌دهند، برابر با تعداد یال‌های متصل به رأس v در گراف G است.

نکته: اگر درجه رأسی عدد فرد باشد، آن رأس را رأس فرد و اگر درجه رأسی عددی زوج باشد، آن رأس را رأس زوج می‌گویند.



مثال: در گراف مقابل، مرتبه، اندازه، درجه تمام رئوس، رئوس فرد و رئوس زوج را مشخص کنید.

پاسخ: این گراف دارای ۱۱ رأس و ۱۲ یال است، پس داریم:

$$p = 11, q = 12, \deg(a) = 0, \deg(b) = 2, \deg(c) = 2, \deg(d) = 5, \deg(e) = 2$$

$$\deg(f) = 1, \deg(h) = 1, \deg(g) = 4, \deg(i) = 2, \deg(j) = 3, \deg(k) = 2$$

در این گراف رئوس a, g, b, c, e, i, k رئوس زوج و رئوس d, f, h, j رئوس فرد هستند.

ت) گراف H با مجموعه رأس‌های $V(H) = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ و یال‌های $E(H) = \{v_1v_2, v_1v_3, v_2v_3, v_2v_4, v_3v_4, v_4v_1\}$ مفروض است بدون کشیدن نمودار آن به قسمت‌های (الف) تا (پ) در مورد گراف H پاسخ دهید.

پاسخ الف) $p = 4$ و $q = 6$

پ) $\deg(v_1) = 3, \deg(v_2) = 3, \deg(v_3) = 3, \deg(v_4) = 3$

پ) $2q = 12 =$ مجموع درجات

۲) گراف G (شکل ۲۱) را در نظر بگیرید.

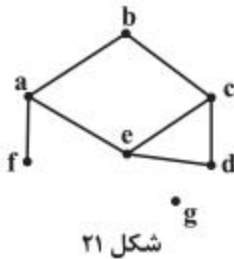
الف) مجموعه‌های $V(G)$ و $E(G)$ را بنویسید. پاسخ

$V(G) = \{a, b, c, d, e, f, g\}$
 $E(G) = \{ab, bc, cd, de, ec, ae, af\}$

ب) $\Delta(G)$ و $\delta(G)$ را مشخص نمایید.

پاسخ $\delta(G) = 0, \Delta(G) = 2$

پ) مجموعه همسایه‌های رأس‌های f و g و e را بنویسید.



شکل ۲۱

$N_G(f) = \{a\}$ = مجموعه همسایه‌های f

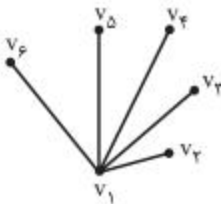
$N_G(g) = \{\}$ = مجموعه همسایه‌های g

$N_G(e) = \{a, c, d\}$ = مجموعه همسایه‌های e

ت) اگر $N_G(x) = \{a, c\}$ ، آنگاه x کدام رأس است؟ پاسخ $x = b$

۲) گراف G با مجموعه رأس‌های $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ مفروض است. اگر $N_G(v_1)$ دارای ۵ عضو باشد و مجموعه‌های $N_G(v_i)$ برای $2 \leq i \leq 6$ تک‌عضوی باشند، گراف G را رسم کنید.

پاسخ با توجه به رابطه $N_G(v_i)$ و $2 \leq i \leq 6$ نتیجه می‌شود درجه تمام رئوس v_2 تا v_6 برابر ۱ است.



۴) در گراف G با مجموعه رأس‌های $V(G) = \{a, b, c, d, e, f\}$ داریم:

$N_G(a) = \{b, c, d\}$

$N_G(b) = \{a, c\}$

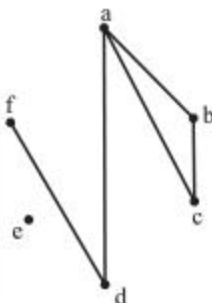
$N_G(c) = \{a, b\}$

$N_G(d) = \{a, f\}$

$N_G(e) = \{\}$

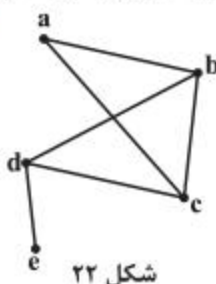
$N_G(f) = \{d\}$

گراف G را رسم و اندازه آن را مشخص کنید.



$q = 5$

۵) گراف G (شکل ۲۲) رسم شده است. مجموع درجه‌های رأس‌های گراف \bar{G} را مشخص کنید و هم‌چنین درجات رئوس a و c در گراف \bar{G} را تعیین نمایید.



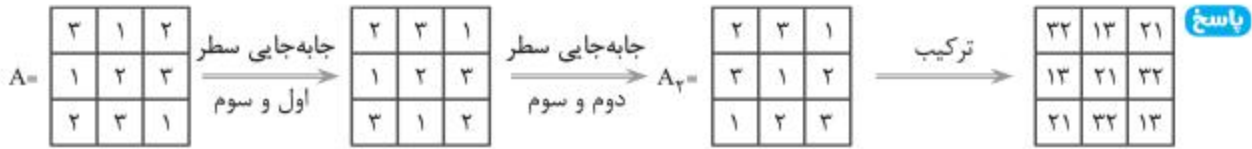
شکل ۲۲

پاسخ $8 =$ مجموع درجات گراف $\bar{G} \Rightarrow 12 =$ مجموع درجات گراف G

چون گراف G و \bar{G} یک‌دیگر را کامل می‌کنند و در گراف کامل از مرتبه ۵ انتظار داریم درجه هر رأس ۴ باشد پس درجه کل گراف کامل مرتبه ۵ باید $20 = 5 \times 4$ شود. وقتی ۱۲ واحد آن روی G قرار گرفته باشد ۸ واحد برای G باقی می‌ماند. از طرفی داریم:

$$\deg_G(a) = 2, \deg_G(a) + \deg_{\bar{G}}(a) = 5 - 1 = 4$$

ب) ابتدا سطر اول و سطر سوم مربع A را جابه‌جا کنید. سپس در مربع حاصل، سطر دوم و سوم را جابه‌جا کنید و مربع حاصل را A_1 بنامید. آیا A و A_1 متعامدند؟



A و A_1 متعامد نیستند، چون در مربع نهایی اعداد دورقمی تکراری وجود دارد.

ب) با توجه به قسمت‌های (الف) و (ب) به سؤالات زیر جواب دهید.

۱- آیا می‌توان گفت با تعویض جای سطرهای یک مربع لاتین، همواره مربع لاتینی متعامد با مربع لاتین اول به دست می‌آید؟

پاسخ خیر، مثال نقض قسمت (ب) است.

۲- آیا می‌توان گفت با تعویض جای سطرهای یک مربع لاتین، همواره مربع لاتینی غیرمتعامد با مربع لاتین اول به دست می‌آید؟

پاسخ خیر، مثال نقض قسمت (الف) است.

۱۴ قرار است شش مدرس T_1, T_2, \dots, T_6 در شش جلسه متوالی در شش کلاس C_1, C_2, \dots, C_6 به‌گونه‌ای تدریس کنند

که هر مدرس در هر کلاس دقیقاً یک جلسه تدریس کند. برای این منظور برنامه‌ریزی نمایید.

پاسخ یک مربع لاتین 6×6 که هر سطر آن یکی از جلسات و هر ستون آن یکی از کلاس‌ها را مشخص می‌کند.

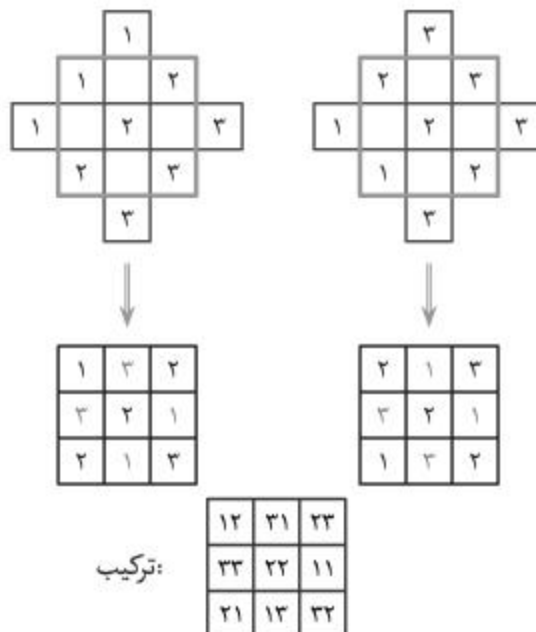
به عنوان نمونه، معلم T_1 ، جلسه اول را در کلاس C_1 است و معلم T_6 ، جلسه چهارم را در کلاس C_3 است.

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
جلسه اول	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
جلسه دوم	T_6	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
جلسه سوم	T_5	T_6	T_1	T_2	T_3	T_4
جلسه چهارم	T_4	T_5	T_6	T_1	T_2	T_3
جلسه پنجم	T_3	T_4	T_5	T_6	T_1	T_2
جلسه ششم	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_1

۱۵ دو مربع لاتین متعامد از مرتبه ۳ و دو مربع لاتین متعامد از مرتبه ۷ بنویسید.

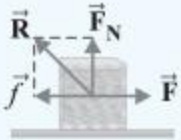
پاسخ برای یافتن دو مربع لاتین متعامد از مرتبه ۳، دو مربع زیر را در نظر می‌گیریم. اعدادی را که بیرون مربع آبی قرار دارند، سه

خانه در جهت مربع آبی جابه‌جا می‌کنیم.



نیروی اصطکاک هیچ‌گاه از نیروی محرک بیشتر نمی‌شود.

ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی اعدادی هستند بدون یکا که به جنس سطح تماس دو جسم، میزان صافی و زبری آن‌ها و ... بستگی دارد و معمولاً $\mu_k < \mu_s$ است.



$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$

واکنش نیروی اصطکاک، از طرف جسم بر سطح وارد می‌شود.

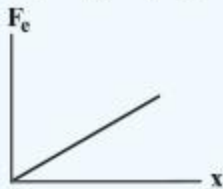
کل نیرویی که از طرف یک سطح بر جسم وارد می‌شود را نیروی عکس‌العمل سطح (\vec{R}) گویند که از جمع برداری دو نیروی عمود بر هم اصطکاک و عمودی سطح به دست می‌آید.

نیروی کشسانی فنر (\vec{F}_e)

نیرویی است که از طرف فنر کشیده یا فشرده شده بر شخص یا جسم به طرف نقطه تعادلش وارد می‌شود و برابر است با: $F_e = kx$ (این رابطه به قانون هوک معروف است.)

k : ثابت فنر، x : اندازه تغییر طول فنر

ثابت فنر از مشخصات فنر است که به اندازه، شکل و ساختار ماده‌ای که فنر از آن ساخته شده بستگی دارد. هرچه ثابت فنر بزرگ‌تر باشد، فنر سخت‌تر است.



نمودار نیروی کشسانی فنر بر حسب تغییر طول فنر به صورت روبه‌رو است که در آن، شیب نمودار معرف ثابت فنر است:

نیروی کشش نخ یا طناب (\vec{T})

نیروی کشش طناب نیرویی است که از طرف طناب کشیده شده بر اجسام متصل به دو سر آن وارد می‌شود. (جهت آن از جسم به سمت بیرون و در راستای طناب است) اگر از جرم طناب صرف نظر شود، این نیرو در سرتاسر آن یکسان است. نیروسنج در هر نقطه‌ای از یک طناب بدون جرم قرار گیرد، نیروی کشش طناب را نشان می‌دهد.

حرکت آسانسور



هنگامی که آسانسوری به جرم M (جرم مجموعه آسانسور) به صورت تندشونده یا کندشونده یا یکنواخت در راستای قائم رو به بالا یا رو به پایین حرکت می‌کند، نیروی کشش کابل متصل به آسانسور را می‌توان با نوشتن قانون دوم نیوتون در راستای قائم به دست آورد:

$$T - Mg = Ma \Rightarrow T = M(g + a)$$

اگر آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا حرکت کند:

$$Mg - T = Ma \Rightarrow T = M(g - a)$$

اگر آسانسور با شتاب ثابت a رو به پایین حرکت کند:

$$T = Mg$$

اگر آسانسور با سرعت ثابت حرکت کند یا ساکن باشد:

در روابط فوق، وقتی حرکت آسانسور تندشونده است شتاب را با علامت مثبت و هنگامی که حرکت آسانسور کندشونده است شتاب را با علامت منفی در نظر می‌گیریم.

وقتی جسم یا شخصی به جرم m درون آسانسوری بر روی یک ترازوی فنری قرار داشته باشد، عددی که ترازوی فنری نشان می‌دهد همان نیروی عمودی سطح است:

$$F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

اگر آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا حرکت کند:

$$mg - F_N = ma \Rightarrow F_N = m(g - a)$$

اگر آسانسور با شتاب ثابت a رو به پایین حرکت کند:

$$F_N = mg$$

اگر آسانسور با سرعت ثابت حرکت کند یا ساکن باشد:

در اینجا نیز وقتی حرکت آسانسور تندشونده است، شتاب را با علامت مثبت و وقتی حرکت آسانسور کندشونده است، شتاب را با علامت منفی با کار می‌بریم.

ادراک شنوایی

● **تن:** اگر چشمه‌هایی داشته باشیم که نوسان‌های آن‌ها به دلیل میرایی کم، به حرکت هماهنگ ساده نزدیک باشد، به صوت حاصل از آن‌ها **تن** موسیقی یا **تن** می‌گوییم.

نکته شنیدن هر **تن**، دو ویژگی را مشخص می‌کند: ارتفاع و بلندی که هر دو به ادراک شنوایی ما مربوط می‌شوند.

● **ارتفاع:** بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند. مثل تشخیص صدای چند دیابازون با بسامدهای مختلف.

● **بلندی:** شدتی است که گوش انسان درک می‌کند. مثل تشخیص صدای یک دیابازون که با شدت‌های مختلفی نواخته می‌شود.

نکته گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدای 20 Hz تا 20000 Hz است.

بیشترین حساسیت گوش انسان به بسامدهای 2000 Hz تا 5000 Hz است.

اثر دوپلر

اگر یک منبع صوتی و یک شنونده نسبت به هم در حال حرکت باشند، شنونده، بسامدی را دریافت می‌کند که با بسامد واقعی منبع صوتی متفاوت است.

الف) اگر چشمه صوت متحرک و ناظر (شنونده) ساکن باشد، طول موج و بسامدی که به ناظر می‌رسد، با مقدار واقعی متفاوت است:

(λ_0 طول موجی که به ناظر می‌رسد و λ_s طول موج چشمه صوت.)

$$\lambda_0 \neq \lambda_s$$

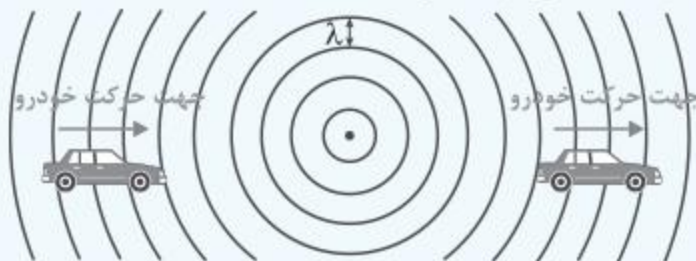
$$f_0 \neq f_s$$



در این وضعیت تجمع جبهه‌های موج در جلوی منبع صوتی بیشتر و در پشت آن کمتر می‌شود.

نکته اگر ناظر و منبع صوتی هر دو ساکن باشند، پدیده دوپلر رخ نمی‌دهد. زیرا طول موج‌های صوتی در جلو و پشت منبع صوت با هم برابر است.

ب) اگر چشمه صوت ساکن و ناظر متحرک باشد، تجمع جبهه‌های موج در جلو و پشت چشمه یکسان خواهد بود، اما برای ناظری که به منبع صوت نزدیک می‌شود، در مدت زمان معینی با تعداد جبهه‌های بیشتری مواجه خواهد شد و برای ناظری که از منبع صوت دور می‌شود، در همان زمان با تعداد جبهه‌های کمتری مواجه می‌شود. بنابراین طول موج یکسان و بسامدی متفاوت از بسامد اصلی دریافت می‌کند.



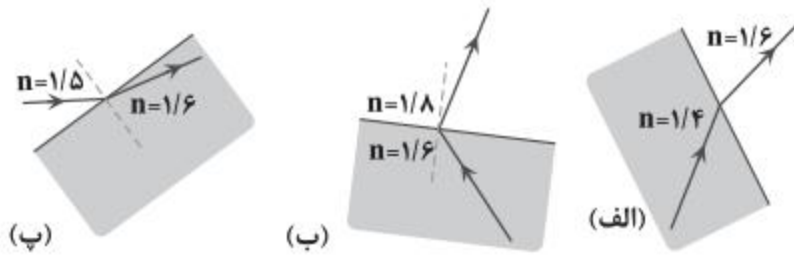
نکته وقتی منبع صوت و ناظر هر دو به هم یا فقط یکی به دیگری نزدیک شود، بسامد دریافتی از بسامد اصلی بیشتر است:

$$f_0 > f_s$$

وقتی منبع صوت و ناظر هر دو از هم یا فقط یکی از دیگری دور شوند، بسامد دریافتی از بسامد اصلی کمتر است:

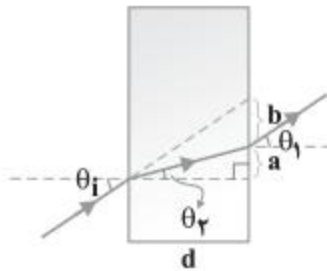
$$f_0 < f_s$$

کدام یک از ...



پاسخ شکل (الف) نور از محیطی به ضریب شکست $1/4$ به محیطی به ضریب شکست $1/6$ رفته است و تندی آن کم شده است. پس باید به خط عمود نزدیک شود که این اتفاق افتاده و درست است. شکل (ب) نادرست است زیرا پرتوهای تابشی و شکست نمی‌توانند یک طرف خط عمود باشند. در شکل (پ) نور از محیطی به ضریب شکست $1/5$ به محیطی با ضریب شکست $1/6$ رفته و تندی آن کم شده، پس باید به خط عمود نزدیک شود که برعکس آن رخ داده، پس نادرست است.

اندازه‌گیری ضریب شکست: ...



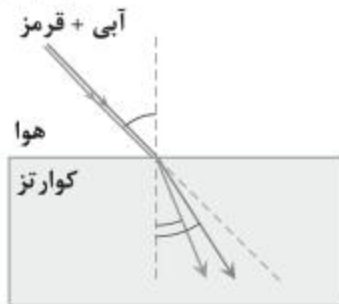
پاسخ $n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{\sin \theta_i}{n_2}$

ضریب شکست n_1 مربوط به هوا و برابر ۱ است و $n_2 = n$ مربوط به تیغه متوازی السطوح است.

$\tan \theta_r = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} \Rightarrow \tan \theta_r = \frac{a}{d}$

با اندازه‌گیری a و d ، با خط‌کش می‌توانیم $\tan \theta_r$ و در نتیجه θ_r را محاسبه کنیم با داشتن θ_r ، سینوس آن $(\sin \theta_r)$ را محاسبه کرده و در رابطه $\sin \theta_r = \frac{\sin \theta_i}{n}$ قرار می‌دهیم. با اندازه‌گیری θ_i با نقاله می‌توانیم $\sin \theta_i$ را حساب کنیم و با قراردادن در رابطه فوق n را محاسبه کنیم.

شکل روبه‌رو باریکه ...



قرمز: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 45 = 1.467 \sin \theta_2$

$\Rightarrow \sin \theta_2 = 0.484 \Rightarrow \theta_2 = 28.99^\circ$

آبی: $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 45 = 1.467 \sin \theta_2$

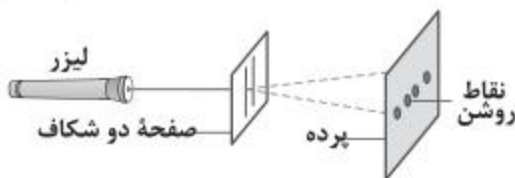
$\Rightarrow \sin \theta_2 = 0.482 \Rightarrow \theta_2 = 28.82^\circ$

پاسخ

در تلویزیون‌های ...

پاسخ هرچه ابعاد مانع به طول موج نزدیک‌تر باشد یا از آن کوچک‌تر باشد پراش بهتر صورت می‌گیرد. پس کوتاه‌کردن طول موج، پراش سیگنال‌ها به داخل موانع را کاهش می‌دهد.

مشاهده نقش تداخلی ...



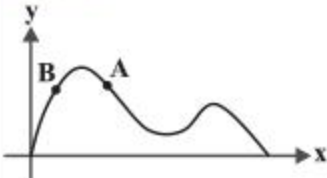
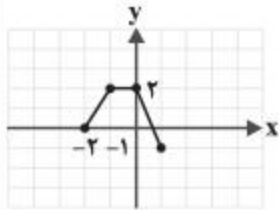
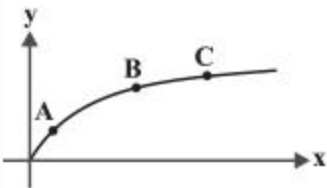
پاسخ با انجام این آزمایش نقش تداخلی ایجاد می‌شود که اثباتی بر موج بودن نور است. با اندازه‌گیری فاصله نوارها می‌توانیم طول موج نور را محاسبه کنیم.

<p>۰/۷۵ ۰/۷۵</p>		<p>۴ نمودار سرعت - زمان شکل مقابل، مربوط به حرکت یک جسم بر خط راست است. نمودار در بازه زمانی صفر تا t_2 به صورت سهمی و در بازه زمانی t_2 تا t_3 به صورت خط راست است. با ذکر دلیل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در کدام بازه زمانی شتاب حرکت ثابت است؟ ب) در چه لحظه‌ای متحرک تغییر جهت می‌دهد؟</p>
<p>۱/۲۵</p>		<p>۵ نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو است.</p> <p>الف) سرعت آن را حساب کنید. ب) نمودار سرعت - زمان آن را رسم کنید</p>
<p>۱/۵</p>	<p>۶ معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = 2t^2 + 1$ است.</p> <p>الف) معادله سرعت آن را بنویسید. ب) نمودار شتاب - زمان را برای آن رسم کنید.</p>	
<p>۱/۷۵</p>	<p>۷ گلوله‌ای را از بالای ساختمانی به ارتفاع h در شرایط خلأ رها می‌کنیم. اگر اندازه سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر سقوط برابر 50 m/s باشد، ارتفاع سقوط چند متر بوده است؟</p>	
<p>۱/۵</p>	<p>۸ مانند شکل، کتابی را با نیروی F به دیوار فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.</p> <p>الف) بقیه نیروهای وارد بر کتاب را رسم کنید. ب) با افزایش اندازه نیروی F چه تغییری در نیروهای دیگر وارد بر کتاب به وجود می‌آید؟ پ) واکنش نیروی وزن کتاب به چه جسمی وارد می‌شود؟</p>	
<p>۱/۵</p>	<p>۹ کابلی بر اثر کشش بیشتر از 1000 نیوتون پاره می‌شود. اگر به کمک این کابل و به‌طور افقی جعبه‌ای را روی زمین بکشیم و حرکت دهیم، به‌طوری که ضریب اصطکاک بین جعبه و زمین $0/4$ باشد، بیشترین جرم جعبه چقدر باشد تا کابل پاره نشود؟</p>	
<p>۱/۵</p>	<p>۱۰ ماهواره‌ای در فاصله r_1 نسبت به سطح زمین در حال دوران به دور زمین است. اگر 21 درصد به شعاع دوران آن افزوده شود، تندی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟</p>	
<p>۱/۵</p>	<p>۱۱ شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. تغییر تکانه جسم و نیروی خالص متوسط وارد بر آن را محاسبه کنید.</p>	
<p>۱</p>	<p>۱۲ به کمک یک آونگ ساده چگونه می‌توانید شتاب گرانشی را در یک محل اندازه‌گیری کنید؟</p>	
<p>۱/۵</p>	<p>۱۳ مشخصه‌های موج‌های الکترومغناطیسی را بنویسید.</p>	

درس	تاریخ امتحان	مدت امتحان
عربی	خرداد ۱۳۹۸	۸۰ دقیقه

شماره	سؤال	بارم
۱	تَرْجِمِ الْكَلِمَاتِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ. الف) هُوَ وَائْتِقْ أَنْكَ تُشْبِهُ الْآخَرِينَ. ب) أَنَا أَنْمَنِي أَنْ أَتَشْرَفَ لِبِزَارَتِهَا. ج) هَذَا الَّذِي تَعْرِفُ الْبَطْحَاءُ وَظِلَّاتُهُ. د) أَنْقَذَ إِبْرَاهِيمُ قَوْمَهُ مِنْ عِبَادَةِ الْأَصْنَامِ.	۱
۲	عَيِّنِ الْمْتَضَادَّ وَالْمُتْرَادِفَ. «الْكِبَارُ / الشَّدَى / العُصُورُ / الصَّرَاعُ / الصَّغَارُ / النُّزَاعُ» الف) = ب) ≠	۰/۵
۳	عَيِّنِ الْكَلِمَةَ الْغَرِيبَةَ فِي الْمَعْنَى. ○ الفم ○ الظلین ○ الرَّجُلُ ○ العَظْمُ	۰/۲۵
۴	أَكْتُبْ مُفْرَدَ الْكَلِمَةِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ. هُوَ مِنْ أَهَمِّ الْكُتُبِ فِي مِصْرَ.	۰/۲۵
۵	تَرْجِمِ الْعِبَارَاتِ إِلَى الْفَارِسِيَّةِ. الف) «لَا عَلِمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا» ب) «كَانَ النَّاسُ أُمَّةً وَاحِدَةً فَبَعَثَ اللَّهُ النَّبِيِّينَ مُبَشِّرِينَ» ج) ثُمَّ عَلَّقَ الْفَأْسَ عَلَى كَيْفِهِ وَتَرَكَ الْمَعْبَدَ. د) الزَّرَافَةُ بِكَمَاءٍ لَيْسَتْ لَهَا أَحْبَالٌ صَوْتِيَّةٌ. هـ) الْحَضَارَاتُ الْقَدِيمَةُ تُؤَكِّدُ اهْتِمَامَ الْإِنْسَانِ بِالذِّينِ. و) هَذَا السَّمَكُ يَنَامُ نَوْمًا عَمِيقًا أَكْثَرَ مِنْ سَنَةٍ. ز) كُلُّ شَيْءٍ يَرِخُّصُ إِذَا كَثُرَ إِلَّا الْأَدَبُ. ح) عِنْدَمَا تَسْقُطُ الْحَشْرَاتُ عَلَى سَطْحِ الْمَاءِ تَبْلَعُهَا حَيَّةٌ. ط) لَا تُشَاهِدُ فِي حَيَاتِهِ إِلَّا النَّشَاطَ عَلَى رَغَمِ الظُّرُوفِ الْقَاسِيَةِ. ي) خَافَ هِشَامٌ مِنْ أَنْ يَعْرِفَ أَهْلَ الشَّامِ الْإِمَامَ (عَلَيْهِ السَّلَامُ) وَيرَغَبُوا فِيهِ. ك) حِينَ أَرَى الْحُجَّاجَ تَمُرُّ أَمَامِي ذِكْرِيَاتِي.	۶/۵

مدت امتحان	تاریخ امتحان	درس
۱۳۰ دقیقه	خرداد ۱۳۹۸	حسابان

شماره	سؤال	بارم
۱	<p>درست یا نادرست بودن عبارات زیر را تعیین کنید.</p> <p>الف) اگر $k > 1$ باشد، نمودار $y = f(kx)$ از انبساط افقی نمودار $y = f(x)$ در راستای محور x ها به دست می آید.</p> <p>ب) نقاطی به فرم $x = k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$ در دامنه تابع تنازنت قرار ندارند.</p> <p>پ) حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x+1}{9-x^2}$ برابر با $-\infty$ است.</p> <p>ت) در شکل زیر، شیب خطوط مماس در نقاط A و B مثبت است.</p> 	۱
۲	<p>نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل است. نمودار $g(x) = 2f(x-1)$ را رسم کرده و دامنه و برد آن را تعیین کنید.</p> 	۱
۳	<p>اگر چند جمله ای $f(x) = x^2 + ax - 3$ بر $(x+1)$ بخش پذیر باشد، باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $(x-2)$ را به دست آورید.</p>	۰/۷۵
۴	<p>چند جمله ای $x^6 - 1$ را بر حسب عامل $(x+1)$ تجزیه کنید.</p>	۰/۵
۵	<p>جاهای خالی را با عدد یا عبارت مناسب پر کنید.</p> <p>الف) دوره تناوب تابع $y = 3 \cos(-\frac{\pi}{4}x)$ برابر با است.</p> <p>ب) حاصل حد $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x+5}{x-2}$ برابر با است.</p> <p>پ) با توجه به شکل روبه رو، شیب خط مماس بر منحنی در نقطه بزرگ تر از شیب خط مماس بر منحنی در نقطه B است.</p> <p>ت) نقطه ای از دامنه تابع که مشتق در آن وجود ندارد و یا وجود دارد و برابر صفر است، نقطه نام دارد.</p> 	۱
۶	<p>معادله $\cos 2x + \cos x + 1 = 0$ را حل کنید.</p>	۱/۵
۷	<p>کدام یک از خطوط $x = 3$ و $x = -1$ بجانب قائم تابع $f(x) = \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 2x - 3}$ است؟ دلیل ارائه کنید.</p>	۱/۵

$$f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x^2 - 4)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x-2)(x+2)}{x-2} = -4 \Rightarrow f'_+(2) \neq f'_-(2) \quad (0/25)$$

تابع در این نقطه مشتق پذیر نیست. (0/25)

۱۲. فصل ۴ - درس ۲

$$\text{الف) } f'(x) = \underbrace{4}_{(0/25)} \underbrace{(2x^2 + \sqrt[3]{x} - 1)^2}_{(0/25)} \underbrace{(6x^2 + \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}})}_{(0/5)}$$

$$\text{ب) } g'(x) = \underbrace{-\sin(\frac{x}{x^2+1})}_{(0/5)} \times \frac{\overbrace{(x^2+1)}^{(0/25)} - \overbrace{2x^2}^{(0/25)}}{\underbrace{(x^2+1)^2}_{(0/25)}}$$

۱۴. فصل ۴ - درس ۳

$$f'(x) = 4x + 5 \quad (0/25) \Rightarrow \begin{cases} f'(-1) = 1 \quad (0/25) \\ f'(2) = 13 \quad (0/25) \end{cases}$$

۱۳ برابر (0/25) زیرا:

$$\text{۱۵. فصل ۵ - درس ۱ مینیمم مطلق} \quad f'(x) = x^2 + 2x \xrightarrow{f'=0} x=0, x=-2 \Rightarrow f(-2) = \frac{4}{3} \quad (0/25), f(0) = 0 \quad (0/25)$$

ماکزیمم مطلق (0/25) $f(3) = 18$

مینیمم نسبی (0/25) $f(0) = 0$

x	-2	0
f'	+ 0 - 0 +	(0/5)
f	↗ $\frac{4}{3}$ ↘ 0 ↗	

۱۶. فصل ۵ - درس ۲

$$y' = \frac{-2}{(x-1)^2} \quad (0/25), \quad y'' = \frac{4}{(x-1)^3} \quad (0/25)$$

$$x-1=0 \Rightarrow x=1$$

x	$-\infty$	1	$+\infty$
f''	-	+	(0/25)
f	↘ $-\infty$ ↗	↘ $+\infty$ ↗	

در بازه $(1, +\infty)$ تقررو به بالا (0/25)

در بازه $(-\infty, 1)$ تقررو به پایین (0/25)

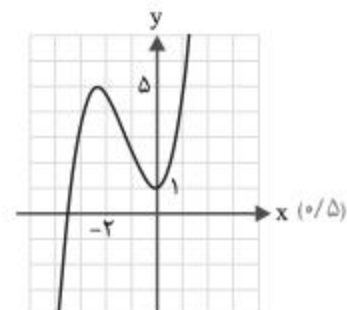
نقطه عطف ندارد. (0/25)

۱۷. فصل ۵ - درس ۳

$$y' = 3x^2 + 6x \quad (0/25) \xrightarrow{y'=0} x=0, x=-2$$

x	$-\infty$	-2	0	$+\infty$
f'	+	0	- 0 +	(0/5)
f	$-\infty$ ↗	↘ Δ ↗	↘ 1 ↗	$+\infty$

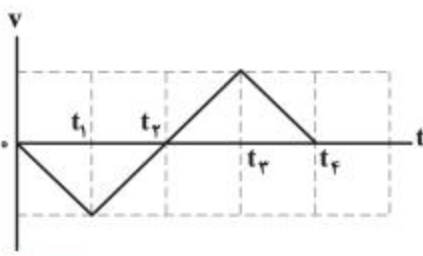
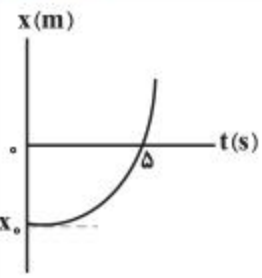
مینیمم ماکزیمم



مدت امتحان	تاریخ امتحان	درس
۱۲۰ دقیقه	دی ۱۳۹۸	ریاضیات گسسته

شماره	سؤال	بارم
۱	درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید. الف) اگر $a \mid b$ آن گاه $[a, b] = b $ ب) معادله هم‌نهستی $ax \equiv b \pmod{m}$ دارای جواب است اگر و تنها اگر $(a, b) \mid m$ پ) تعداد رأس‌های زوج هر گراف، عددی فرد است. ت) تعداد توابع یک‌به‌یک از یک مجموعه ۲ عضوی به یک مجموعه ۲ عضوی برابر ۶ است.	۱ <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
۲	به روش بازگشتی ثابت کنید، اگر $a > 0$ آن گاه $a + \frac{1}{a} \geq 2$.	۱
۳	اگر عدد طبیعی $a > 1$ ، در دو شرط $a \mid 4k + 9$ و $a \mid 6k + 14$ صدق کند، مقدار a را بیابید.	۱
۴	فرض کنید a عددی طبیعی باشد، حاصل $[21a^2, 35a^2]$ را به دست آورید.	۱
۵	باقی‌مانده تقسیم 13^{22} را بر ۱۷ به دست آورید.	۱
۶	ثابت کنید می‌توان دو طرف یک رابطه هم‌نهستی را در عددی صحیح ضرب کرد، به عبارتی دیگر، برای اعداد صحیح a, b, c و عدد طبیعی m ، اگر $a \equiv b \pmod{m}$ آن گاه $ac \equiv bc \pmod{m}$.	۱
۷	جواب‌های عمومی معادله سیاله خطی $9x + 13y = 7$ را به دست آورید.	۱/۵
۸	گراف G به صورت مقابل را در نظر بگیرید و به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) $\delta(G)$ را مشخص کنید. ب) اندازه گراف را تعیین کنید. پ) مجموعه همسایگی بسته رأس b را بنویسید. ت) اگر $N_G(d) = \{e, x, b\}$ باشد، x کدام رأس است؟	۱/۲۵
۹	الف) گراف k -منتظم از مرتبه n را تعریف کنید. ب) آیا گراف ۳-منتظم از مرتبه ۵ وجود دارد؟ دلیل بیاورید.	۱
۱۰	گراف G به صورت مقابل را در نظر بگیرید و به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) دوری به طول ۵ مشخص کنید. ب) مکمل گراف G را رسم کنید.	۱
۱۱	برای گراف روبه‌رو: الف) یک مجموعه احاطه‌گر با ۴ عضو مشخص کنید. ب) مجموعه‌ای از رئوس را مشخص کنید که احاطه‌گر مینیمال باشد.	۱/۲۵

مدت امتحان	تاریخ امتحان	درس
۱۲۰ دقیقه	خرداد ۱۴۰۰	فیزیک

شماره	سؤال	بارم
۱	در هریک از جمله‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. الف) در حرکت بر خط راست (با تغییر- بدون تغییر) جهت، اندازه بردار جابه‌جایی برابر مسافت پیموده شده است. ب) در حرکت با (سرعت - شتاب) ثابت روی خط راست، تغییرات سرعت نسبت به زمان به صورت تابع خطی است. پ) سرعت (لحظه‌ای - متوسط) در هر لحظه دلخواه، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در آن لحظه است. ت) در حرکت بر خط راست، بردار شتاب متوسط با بردار تغییر (مکان - سرعت) هم جهت است.	۱
۲	شکل روبه‌رو نمودار سرعت - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. باتوجه به آن درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» مشخص کنید. 	۱/۲۵
	الف) در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند. ب) در بازه زمانی t_3 تا t_4 ، متحرک در لحظه t_4 تغییر جهت می‌دهد. پ) سرعت متوسط متحرک، در کل زمان حرکت، صفر است. ت) در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، بردار شتاب در خلاف جهت محور x است. ث) در بازه زمانی t_3 تا t_4 ، حرکت متحرک کندشونده است.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
۳	شکل روبه‌رو، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت 2 m/s^2 در امتداد محور x شروع به حرکت می‌کند. الف) مکان متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر است؟ ب) سرعت متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟ 	۱ ۰/۵
۴	جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید. الف) نیروهای کنش و واکنش هم‌نوع هستند و همواره به جسم وارد می‌شوند. ب) هرچه تندی حرکت یک جسم درون شاره باشد، اندازه نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد. پ) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس بین دو جسم، بستگی ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح، از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح است. ث) با ۳ برابر کردن فاصله میان دو ذره، اندازه نیروی گرانشی بین آن‌ها برابر می‌شود.	۱/۲۵
۵	الف) خودرویی در یک جاده مستقیم حرکت می‌کند، اگر سرنشینان خودرو کمربند ایمنی را نبسته باشند و راننده ناگهان ترمز کند، چرا سرنشینان خودرو به طرف جلو پرتاب (متمایل) می‌شوند؟ ب) فتری به طول 12 cm را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه 0.3 کیلوگرمی وصل می‌کنیم، پس از رسیدن به تعادل، طول آن به 14 cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)	۰/۵ ۰/۷۵