

بناختار

# آموزش نکته به نکته گنگور عمومی و پایه

به همراه دروس

شایستگی‌های غیر فنی

● ریاضی ۱ و ۲

● فیزیک

● شیمی

● فارسی و نگارش

● عربی ۳

● دین و زندگی ۳

● زبان انگلیسی

● الزامات محیط کار

● کارگاه نوآوری و کارآفرینی

● مدیریت تولید

● کاربرد فناوری‌های نوین

● اخلاق حرفه‌ای

عنوان و نام پدید آور : آموزش نکته به نکته کنکور عمومی و پایه /... پدید آورندگان گروه طراحان انتشارات چهارخونه.  
مشخصات نشر : تهران : چهارخونه ، ۱۴۰۳  
مشخصات ظاهری : ۳۷۰ ص. : جدول ، نمودار؛ ۲۹×۲۲ س م.  
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۵-۱۸۵-۰  
وضعیت فهرست نویسی : فیبا  
موضوع : آموزش متوسط -- راهنمای آموزشی  
موضوع : آموزش متوسط -- آزمون ها و تمرین ها  
موضوع : دانشگاه ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون ها  
شناسه افزوده : انتشارات چهارخونه  
رده بندی کنگره : LB ۳۰۶۰/۲۶  
رده بندی دیویی : ۳۷۳/۲۳۸۰۷۶  
شماره کتابشناسی ملی : ۶۱۷۲۰۸۷

# آموزش نکته به نکته کنکور عمومی و پایه

- ناشر: انتشارات چهارخونه
- پدید آورندگان: گروه طراحان
- ویراستار: نجمه موسوی - روزبه یگانه
- صفحه آرایی: محبوبه شریفی
- حروفچینی: فاطمه مرادی
- لیتوگرافی: امیر گرافیک
- چاپ و صحافی: یگانه
- ناظر چاپ: فتوحی
- نوبت چاپ: دهم - پاییز ۱۴۰۳
- شمارگان: ۵۰۰ جلد
- قیمت: ۴۸۰۰۰۰ تومان
- فروشگاه اینترنتی: [www.4Khooneh.org](http://www.4Khooneh.org)

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است. و هرگونه نسخه برداری پیگرد قانونی دارد.

تلفن مرکز پخش : ۰۹۱۲ ۶۲ ۰۰۰۲۶ - ۶۶ ۹۲ ۷۷ ۹۶ - ۶۶ ۹۲ ۸۱ ۷۱

جهت دریافت کتاب در تهران از طریق پیک و در شهرستانها از طریق پست با شماره تلفن  
۲۹ ۹۲ ۸۰ ۶۶ (۰۲۱) تماس حاصل فرمایید یا از طریق سایت به صورت اینترنتی تهیه نمایید

ISBN: 978-600-305-185- 0

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۵-۱۸۵-۰۰

## مقدمه ناشر

کتاب حاضر آموزش تشریحی و نکته به نکته دروس عمومی و پایه و شایستگی های غیر فنی کنکور هنرستان بوده که مکمل کتاب تست عمومی و پایه می باشد. با توجه به زیاد بودن حجم دروس کنکور هنرستان لزوم وجود درسنامه ای کامل و جامع که هنرجویان را از مطالعه تعداد زیادی کتاب بی نیاز کند احساس می شد. اینک این کتاب با تلاش و همت اساتید مجرب کنکور تهیه و در اختیار شما است. امیدواریم که مفید و مؤثر واقع شود.

ضرایب در کنکور	دروس عمومی	دروس پایه	دروس شایستگی غیر فنی
	۳	۶	۳

ضمناً یادآوری می شود که برای مشاهده کارنامه های رتبه های قبولی، آزمون های خودسنجی رایگان و ... می توانید به سایت [www.4khooneh.org](http://www.4khooneh.org) مراجعه فرمایید.

## عناوین دروس

دروس سال دوازدهم	دروس سال یازدهم	دروس سال دهم
دین و زندگی ۳ فارسی و نگارش ۳ عربی ۳ اخلاق حرفه ای	زبان ۲ ریاضی ۲ شیمی کارگاه نوآوری و کارآفرینی مدیریت تولید کاربرد فناوری های نوین	زبان ۱ ریاضی ۱ فیزیک الزامات محیط کار

\* لازم به ذکر است که درس مدیریت تولید ویژه رشته های حسابداری و مکانیک خودرو بوده و درس کاربرد فناوری های نوین ویژه رشته های شبکه و نرم افزار، الکتروتکنیک و تربیت بدنی می باشد.

\* برخی از رشته ها مانند نقشه کشی معماری و گرافیک، کتاب شیمی را در سال دهم و کتاب فیزیک را در سال یازدهم فرا می گیرند.

## بخش اول: ریاضی ۱ و ۲

### ریاضی (۱)

- پودمان اول: نسبت و تناسب ..... ۵  
پودمان دوم: درصد و کاربردهای آن ..... ۱۳  
پودمان سوم: معادله‌های درجه دوم ..... ۱۶  
پودمان چهارم: توان‌رسانی به توان‌عددهای گویا ..... ۲۳  
پودمان پنجم: نسبت‌های مثلثاتی ..... ۲۷

### ریاضی (۲)

- پودمان اول: تابع ..... ۳۵  
پودمان دوم: تابع‌های خطی و درجه دوم و کاربردهای آنها در حل معادله‌ها و نامعادله‌ها ..... ۴۳  
پودمان سوم: زاویه‌های دلخواه و نسبت‌های مثلثاتی آنها ..... ۵۰  
پودمان چهارم: لگاریتم و خواص آن ..... ۶۰  
پودمان پنجم: آمار توصیفی ..... ۶۳

### بخش دوم: فیزیک

- فصل اول: فیزیک و اندازه‌گیری ..... ۶۸  
فصل دوم: مکانیک ..... ۷۲  
فصل سوم: حالت‌های ماده و فشار ..... ۷۹  
فصل چهارم: دما و گرما ..... ۸۵  
فصل پنجم: جریان و مدارهای الکتریکی ..... ۹۲

### بخش سوم: شیمی

- فصل اول: ساختار اتم و مفاهیم پایه شیمی ..... ۹۹  
فصل دوم: فرآیندهای شیمیایی ..... ۱۱۰  
فصل سوم: محلول و کلوئید ..... ۱۱۸  
فصل چهارم: الکتروشیمی ..... ۱۲۸  
فصل پنجم: ترکیب‌های کربن‌دار ..... ۱۳۳

### بخش چهارم: فارسی و نگارش

- فصل اول: انواع شعر و آرایه‌های ادبی ..... ۱۴۴  
فصل دوم: لغات و اصطلاحات ..... ۱۴۸  
فصل سوم: تناسب معنایی ..... ۱۵۹  
فصل چهارم: املاء فارسی ..... ۱۷۷  
فصل پنجم: تاریخ ادبیات و انواع ادبی ..... ۱۷۹  
فصل ششم: دستور زبان فارسی و آئین نگارش ..... ۱۸۲

### بخش پنجم: عربی ۳

- الدَّرْسُ الْأَوَّلُ : ..... ۱۹۱  
الدَّرْسُ الثَّانِي: ..... ۱۹۵  
الدَّرْسُ الثَّلَاث: ..... ۱۹۸  
الدَّرْسُ الرَّابِع: ..... ۲۰۱

### بخش ششم: دین و زندگی ۳

- درس اول: هستی بخش ..... ۲۰۵  
درس دوم: یگانه بی همتا ..... ۲۰۶  
درس سوم: توحید و سبک زندگی ..... ۲۰۸

- درس چهارم: فقط برای او ..... ۲۱۱  
درس پنجم: قدرت پرواز ..... ۲۱۳  
درس ششم: سنت‌های خداوند در زندگی ..... ۲۱۵  
درس هفتم: بازگشت ..... ۲۱۸  
درس هشتم: احکام الهی در زندگی امروز ..... ۲۲۰  
درس نهم: پایه‌های استوار ..... ۲۲۲  
درس دهم: تمدن جدید و مسئولیت ما ..... ۲۲۴

### بخش هفتم: زبان انگلیسی

- Lesson 1: Saving Nature ..... ۲۲۷  
Lesson 2: Wonders of Creation ..... ۲۳۵  
Lesson 3: The Value of Knowledge ..... ۲۳۹  
Lesson 4: Traveling the World ..... ۲۴۵

### بخش هشتم: الزامات محیط کار

- فصل اول: محیط کار و ارتباطات انسانی ..... ۲۵۲  
فصل دوم: فناوری در محیط کار ..... ۲۶۰  
فصل سوم: محیط و قوانین کار ..... ۲۶۲  
فصل چهارم: ایمنی و بهداشت محیط کار ..... ۲۶۷  
فصل پنجم: مهارت‌های کاریابی ..... ۲۷۸

### بخش نهم: کارگاه نوآوری و کارآفرینی

- پودمان اول: حل خلاقانه مسئله‌ها ..... ۲۸۱  
پودمان دوم: نوآوری و تجاری‌سازی محصول ..... ۲۸۶  
پودمان سوم: طراحی کسب و کار ..... ۲۹۳  
پودمان چهارم: بازاریابی و فروش ..... ۲۹۷  
پودمان پنجم: ایجاد کسب و کار نوآورانه ..... ۳۰۱

### بخش دهم: مدیریت تولید

- پودمان اول: تولید و مدیریت تولید ..... ۳۰۳  
پودمان دوم: مدیریت منابع تولید ..... ۳۰۹  
پودمان سوم: توسعه محصول جدید ..... ۳۱۴  
پودمان چهارم: مدیریت کیفیت ..... ۳۱۷  
پودمان پنجم: مدیریت پروژه ..... ۳۲۲

### بخش یازدهم: کاربرد فناوری‌های نوین

- پودمان اول: سواد فناورانه ..... ۳۲۸  
پودمان دوم: فناوری اطلاعات و ارتباطات ..... ۳۳۱  
پودمان سوم: فناوری هم‌گرا و مواد نوترکیب ..... ۳۳۵  
پودمان چهارم: انرژی‌های تجدیدپذیر ..... ۳۴۰  
پودمان پنجم: از ایده تا محصول ..... ۳۴۶

### بخش دوازدهم: اخلاق حرفه‌ای

- پودمان اول: امانت‌داری ..... ۳۵۰  
پودمان دوم: مسئولیت‌پذیری ..... ۳۵۲  
پودمان سوم: درستکاری ..... ۳۵۵  
پودمان چهارم: رعایت انصاف ..... ۳۵۷  
پودمان پنجم: بهره‌وری ..... ۳۵۹

تعریف کمیت : به هر چیزی که قابل اندازه گیری باشد ، کمیت گفته می شود. مانند: طول و وزن

تعریف نسبت : به رابطه ای که بین دو کمیت وجود دارد یک نسبت می گوئیم. مانند: نسبت طول به عرض مستطیل.

$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

مانند:

تعریف تناسب : به تساوی بین دو نسبت تناسب می گوئیم.

### انواع تناسبها

مثالهایی غیر تحلیلی از تناسب مستقیم:

۱- برای کارگری که در یک کارخانه کار می کند، بین مدت زمان فعالیت کارگر و میزان دستمزد دریافتی او یک تناسب مستقیم وجود دارد.

۲- وقتی یک اتومبیل در حال حرکت می باشد بین میزان بنزین مصرفی و مسافت طی شده یک تناسب مستقیم وجود دارد.

مثالهایی غیر تحلیلی از تناسب معکوس:

۱- در عمل نقاشی کردن یک خانه، بین تعداد کارگران و مدت زمان اتمام نقاشی یک نسبت معکوس وجود دارد.

۲- وقتی اتومبیلی در حال حرکت می باشد بین سرعت اتومبیل و زمان رسیدن اتومبیل به مقصد تناسبی معکوس وجود دارد.

**نکته:**

دو نسبت  $\frac{a}{b}$  و  $\frac{c}{d}$  مساوی اند، هر گاه برای یک عدد مانند  $k$  داشته باشیم:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

خواص تناسبها:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{a}{b \pm a} = \frac{c}{d \pm c} \quad \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \quad ad = bc \quad \frac{d}{b} = \frac{c}{a} \quad \frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d}$$

### نسبت های مستقیم

**نکته:** تناسب های مستقیم خود به دو دسته تقسیم می شوند.

الف) تناسب های مستقیم که در آنها کمیت ها واحدهای یکسانی دارند.

ب) تناسب های مستقیم که در آنها کمیت ها واحدهای یکسانی ندارند.

مثال برای تناسب های مستقیم با کمیت هایی که واحدهای یکسانی دارند:

برای تهیه ۱۰ لیتر رنگ مناسب نقاشی یک ساختمان ، ۲ لیتر تینر را به ۸ لیتر رنگ اضافه می کنیم . به ۲۴ لیتر رنگ چه مقدار تینر

باید اضافه کرد تا رنگی مناسب نقاشی به دست آید؟

ب: روش رسم نمودار

الف: روش عملیات جبری

روش الف:

$$\frac{24 \text{ لیتر رنگ}}{8 \text{ لیتر تینر}} = \frac{48 \text{ لیتر رنگ}}{x \text{ لیتر تینر}} \Rightarrow 8x = 48 \Rightarrow x = \frac{48}{8} = 6$$

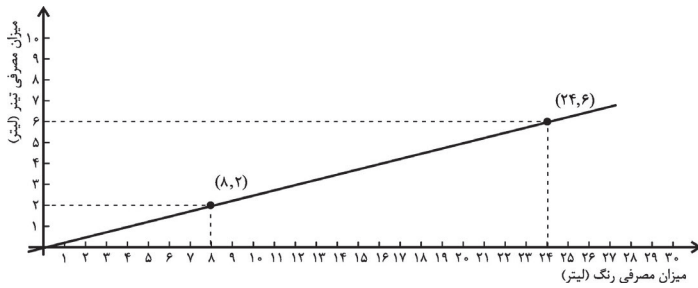
به ۶ لیتر تینر نیاز است .

**نکته:**

در مثال فوق رنگ و تینر هر دو دارای واحد اندازه گیری لیتر می باشند.

آموزش نکته به نکته گنگور عمومی و پایه

روش ب:



$$\text{شیب خط} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{6 - 2}{24 - 8} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

لیتر تینر / لیتر رنگ

نکته:

شیب خط، بیانگر آن است که برای رقیق کردن هر ۴ لیتر رنگ به ۱ لیتر تینر نیاز است.

مثال برای تناسب‌های مستقیم با کمیت‌هایی که واحدهای یکسانی ندارند:

اگر ۵ کیلوگرم سیب را به قیمت ۱۰۰۰۰ تومان خریده باشیم، بابت ۹ کیلوگرم سیب چقدر باید پرداخت نمود؟

الف: روش عملیات جبری:

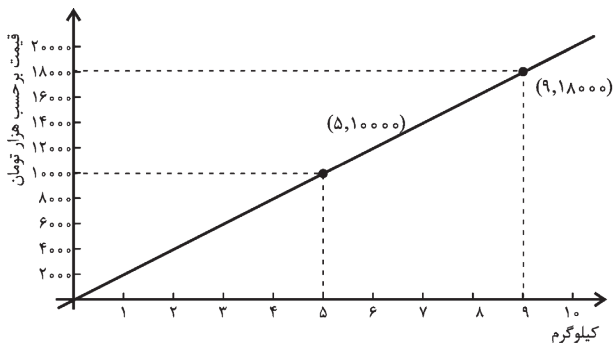
$$\frac{5 \text{ کیلوگرم}}{9 \text{ کیلوگرم}} = \frac{10000 \text{ تومان}}{x \text{ تومان}} \Rightarrow 5x = 90000 \Rightarrow x = \frac{90000}{5} \Rightarrow x = 18000$$

بابت ۹ کیلوگرم مبلغ ۱۸۰۰۰ هزار تومان باید پرداخت.

نکته:

کمیت‌ها با واحدهای یکسان در زیر هم نوشته می‌شوند.

ب: روش رسم نمودار:



$$\text{شیب خط} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{18000 - 10000}{9 - 5} = \frac{8000}{4} = 2000$$

قیمت / کیلوگرم

نکته:

شیب خط در واقع قیمت هر کیلوگرم سیب را نشان می‌دهد. یعنی قیمت هر کیلوگرم سیب برابر ۲۰۰۰ تومان می‌باشد.

تعریف نرخ: نسبت دو کمیت متناسب با واحدهای مختلف را نرخ می‌گویند.

مثال: قیمت گوجه فرنگی با وزن آن متناسب است، اگر قیمت ۴ کیلوگرم گوجه فرنگی ۱۲ هزار تومان باشد:

الف) نرخ قیمت گوجه فرنگی به وزن آن چقدر است و نشان دهنده‌ی چه چیزی است؟

ب) نرخ وزن گوجه فرنگی به قیمت آن چقدر است و نشان دهنده‌ی چه چیزی است؟

حل الف): واحد اندازه‌گیری گوجه فرنگی را کیلوگرم و واحد قیمت را هزار تومان در نظر می‌گیریم.

نرخ قیمت گوجه فرنگی (برحسب هزار تومان) به وزن آن برابر  $\frac{12}{4} = 3$  است. که نشان دهنده‌ی آن است که قیمت هر کیلوگرم گوجه

فرنگی ۳ هزار تومان است.

حل ب) نرخ وزن گوجه فرنگی به قیمت آن  $\frac{4}{12} = \frac{1}{3} \approx 0.333$  است. با هر ۱۰۰۰ تومان تقریباً ۳۳۴ گرم گوجه فرنگی می‌توان خرید.

مثال: جدول رو به رو مربوط به قیمت یک کالا است که در بسته‌بندی‌های مختلفی عرضه شده است، مشخص کنید کدام با صرفه‌تر است؟

وزن	قیمت (تومان)
۸۰۰ (گرم)	۸۰۰۰
۳ (کیلوگرم)	۲۵۰۰۰
۵ (کیلوگرم)	۳۵۰۰۰

$$\frac{\text{قیمت به تومان}}{\text{وزن به کیلوگرم}} = \frac{۸۰۰۰}{۰/۸} = ۱۰۰۰۰ \text{ هر کیلوگرم}$$

$$\frac{۲۵۰۰۰}{۳} \approx ۸۳۵۰ \text{ هر کیلوگرم}$$

$$\frac{۳۵۰۰۰}{۵} = ۷۰۰۰ \text{ هر کیلوگرم}$$

ابتدا باید همه ی وزن ها را بر حسب کیلوگرم در نظر گرفت.  
نرخ بسته بندی اول :  
یعنی بسته ی اول کیلویی ۱۰ هزار تومان می باشد.

نرخ بسته بندی دوم:

$$\frac{۲۵۰۰۰}{۳} \approx ۸۳۵۰ \text{ قیمت هر کیلوگرم}$$

وزن به کیلوگرم

یعنی بسته ی دوم کیلویی تقریباً ۸۳۵۰ تومان است.

نرخ بسته ی سوم:

$$\frac{۳۵۰۰۰}{۵} = ۷۰۰۰ \text{ قیمت هر کیلوگرم}$$

وزن به کیلوگرم

یعنی بسته ی سوم کیلویی ۷ هزار تومان است.

### رابطه ی بین کمیت‌ها

رابطه ی بین کمیت‌ها ممکن است به دو شکل باشد.

برای دو کمیت  $A$  ،  $B$  و عدد حقیقی  $k$  اگر:

الف)  $A = B + k$  رابطه جمعی است ، ب)  $A = kB$  رابطه ضربی است.

مثال: آریا و ایلیا در یک مسیر دایره‌ای با سرعت برابر اسکیت بازی می کردند، ایلیا زودتر از آریا اسکیت بازی را شروع کرده بود ، طوری که وقتی ایلیا ۸ دور زد ، آریا ۴ دور زده بود ، جدول رو به رو مقایسه ی تعداد دورهای ایلیا با تعداد دورهای آریا می باشد.  
به عبارتی:

تعداد دورهای ایلیا	تعداد دورهای آریا
۴	۰
۸	۴
۱۲	۸

$$\frac{A}{\text{تعداد دورهای ایلیا}} = \frac{B}{\text{تعداد دورهای آریا}} + \frac{k}{۴} \Rightarrow A = B + k$$

که نشان می دهد رابطه ی بین تعداد دورهای آریا و ایلیا یک رابطه ی جمعی است.

مثال: مانی و بهراد به طور هم زمان شروع به دوچرخه سواری می کنند اگر مانی ۹ دور و بهراد ۳ دور زده باشند به این معنی است که سرعت مانی ۳ برابر سرعت بهراد است و جدول رو به رو را می توانیم داشته باشیم :

تعداد دورهای بهراد	تعداد دورهای مانی
۰	۰
۱	۳
۲	۶
۳	۹

$$\frac{A}{\text{تعداد دورهای مانی}} = \frac{B}{\text{تعداد دورهای بهراد}} \times \frac{۳}{۱} \Rightarrow A = kB$$

که نشان می دهد رابطه ی بین تعداد دورهای مانی و تعداد دورهای بهراد یک رابطه ی ضربی است.

**نکته:** بعضی از رابطه ها جمعی و بعضی دیگر ضربی هستند به عنوان مثال رابطه ی سنی پدر و فرزند همواره یک رابطه ی جمعی است.

نسبت‌های معکوس

در این نوع تناسب ها کمیت‌ها به شکلی هستند که افزایش یکی باعث کاهش دیگری می‌شود و بالعکس. در این نوع تناسب حجم کار تغییری نمی‌کند و تنها عوامل و کمیت‌های آن کاهش و افزایش می‌یابند. پس می‌توان رابطه‌ی بین عوامل و کمیت‌ها را به صورت زیر تعریف کرد:

مدت زمان پایان × عوامل پایانی = مدت زمان نخست × عوامل نخست

نکته:

قبل از حل هر مسئله ابتدا باید از مستقیم یا معکوس بودن تناسب مربوطه مطمئن شد.

مثال: هر گاه شخصی روزانه ۵ صفحه از یک کتاب را مطالعه نماید و کتاب بعد از ۳۰ روز به پایان برسد برای اینکه این شخص کتاب را در ۱۵ روز به پایان برساند باید روزانه چند صفحه از کتاب را مطالعه کند؟  
حل: رابطه بین تعداد صفحات مطالعه شده در روز با زمان اتمام کتاب رابطه معکوس است.

$$۵ \times ۳۰ = x \times ۱۵ \Rightarrow ۱۵۰ = ۱۵x \Rightarrow x = \frac{۱۵۰}{۱۵} = ۱۰$$

باید روزانه ۱۰ صفحه مطالعه نماید.

مثال: ۳ نقاش، ساختمانی را در مدت ۷ روز نقاشی می‌کنند. هر گاه ۵ نقاش در این ساختمان نقاشی را آغاز کنند کار نقاشی چند روز طول می‌کشد؟

$$۳ \times ۷ = ۵ \times t \Rightarrow ۲۱ = ۵t \Rightarrow t = \frac{۲۱}{۵}$$

حل:

مثال: اگر مخزن آبی توسط ۳ شیر آب یکسان در مدت ۲ ساعت پر شود، ۵ شیر با همان میزان آب در چه مدتی این مخزن را پر می‌کنند؟

$$۳ \times ۲ = ۵ \times t \Rightarrow ۶ = ۵t \Rightarrow t = \frac{۶}{۵}$$

حل:

مثال: یک ساختمان توسط ۲ نقاش در مدت ۱۲ روز نقاشی می‌شود. در صورتی که پس از ۲ روز، ۳ نقاش دیگر به کارگران اضافه شود چند روز طول می‌کشد تا کار به اتمام برسد؟  
این مسئله را به دو روش حل می‌کنیم.

حل: روش اول: وقتی ۲ نقاش در ۱۲ روز کار را به اتمام می‌رسانند یک نقاش در ۲۴ روز این کار را تمام می‌کند. پس هر نقاش روزانه  $\frac{1}{۲۴}$  کار را انجام می‌دهد. پس این دو نقاش در هر روز  $\frac{۲}{۲۴}$  کار و در ۲ روز  $\frac{۴}{۲۴}$  کار را انجام می‌دهند و  $\frac{۲۰}{۲۴}$  از کار باقی می‌ماند. از روز سوم به بعد ۵ نقاش مشغول کار می‌شوند. اگر  $x$  تعداد روزهای باقیمانده باشد بعد از  $x$  روز این ۵ کارگر  $\frac{۵x}{۲۴}$  کار را انجام می‌دهند که برابر  $\frac{۲۰}{۲۴}$  است.  
لذا:  $\frac{۵x}{۲۴} = \frac{۲۰}{۲۴} \Rightarrow ۵x = ۲۰ \Rightarrow x = \frac{۲۰}{۵} = ۴$  روز  
پس مجموعاً کار در ۶ روز به پایان می‌رسد.

حل: روش دوم: ابتدا باید ببینیم هر کارگر در طول روز چه حجمی از کار را انجام می‌دهد.

نکته:

یادمان باشد با زیاد شدن کارگرا از حجم کار کم نمی‌شود.

کل زمان برای نقاشی دو کارگر  $۱۲ \times ۲ = ۲۴$  = تعداد کارگرا × مدت زمان لازم برای نقاشی

هر کارگر در روز  $\frac{1}{۲۴}$  از حجم کار را انجام می‌دهد.

$$\text{حجم کار انجام شده در یک روز} = \underbrace{\frac{1}{۲۴}}_{\text{کارگر اول}} + \underbrace{\frac{1}{۲۴}}_{\text{کارگر دوم}} = \frac{۲}{۲۴}$$

$$\text{حجم کار انجام شده در دو روز} = \frac{۲}{۲۴} + \frac{۲}{۲۴} = \frac{۴}{۲۴}$$

بعد از دو روز  $\frac{۴}{۲۴}$  از حجم کار انجام شده و  $\frac{۲۰}{۲۴}$  از حجم کار باقی می‌ماند. از روز سوم تعداد کارگرا ۵ نفر می‌شوند.



اگر تعداد روزهایی که این ۵ نفر کار را به اتمام می‌رسانند با X نشان داده شود.

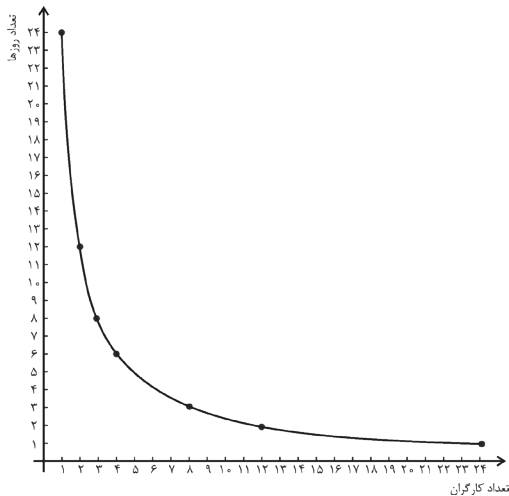
$$\underbrace{\left(\frac{1}{24} + \frac{1}{24} + \dots + \frac{1}{24}\right)}_{\text{کارگر اول}} + \underbrace{\left(\frac{1}{24} + \frac{1}{24} + \dots + \frac{1}{24}\right)}_{\text{کارگر دوم}} + \dots + \underbrace{\left(\frac{1}{24} + \frac{1}{24} + \dots + \frac{1}{24}\right)}_{\text{کارگر پنجم}} = \frac{20}{24} \Rightarrow$$

حجم کار باقی مانده

$$\underbrace{\frac{X}{24}}_{\text{کارگر اول}} + \underbrace{\frac{X}{24}}_{\text{کارگر دوم}} + \dots + \underbrace{\frac{X}{24}}_{\text{کارگر پنجم}} = \frac{20}{24} \Rightarrow \frac{5X}{24} = \frac{20}{24} \Rightarrow 5X = 20 \Rightarrow X = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow$$

$$\begin{matrix} 5 & \text{نقاش} & 2 & \text{نقاش} \\ \hline 2 & & 4 & \\ \hline \text{روز} & & \text{روز} & \end{matrix} = 6$$

در مجموع ۶ روز طول می‌کشد. نمودار مربوط به مسئله به شکل زیر می‌باشد:



$$\begin{matrix} \text{کارگر} & 3 \times \frac{1}{24} = \frac{1}{8} & \text{روز} \\ \text{کارگر} & 4 \times \frac{1}{24} = \frac{1}{6} & \text{روز} \\ \text{کارگر} & 24 \times \frac{1}{24} = \frac{1}{1} & \text{روز} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{کارگر} & 2 \times \frac{1}{24} = \frac{1}{12} & \text{روز} \\ \text{کارگر} & 1 \times \frac{1}{24} = \frac{1}{24} & \text{روز} \end{matrix}$$

۱ کارگر در ۲۴ روز، ۲ کارگر در ۱۲ روز، ۳ کارگر در ۸ روز، ۴ کارگر در ۶ روز، ...، ۲۴ کارگر در ۱ روز

**نکته:** برخلاف نمودارهای مربوط به تناسب‌های مستقیم که به صورت یک خط راست می‌باشند، نمودارهای مربوط به تناسب‌های معکوس به شکل خط راست نیستند.

مثال: یک زمین کشاورزی به وسیله ۵ تراکتور در مدت ۱۶ روز شخم زده می‌شود، اگر بعد از ۴ روز، ۳ عدد تراکتور دیگر به تراکتورهای قبل اضافه شود باقیمانده کار در چند روز انجام می‌گیرد؟

این مسئله را با دو روش حل می‌کنیم.

**حل: روش اول:** با توجه به اینکه  $5 \times 16 = 80$  یعنی هر تراکتور به تنهایی روزانه  $\frac{1}{80}$  کار را انجام می‌دهد. پس در یک روز ۵ تراکتور  $5 \times \frac{1}{80} = \frac{5}{80}$  کار را انجام می‌دهند. بعد از ۴ روز  $4 \times \frac{5}{80} = \frac{20}{80}$  کار انجام می‌شود. لذا  $\frac{60}{80}$  کار باقی می‌ماند. بعد از روز چهارم، ۳ تراکتور دیگر به ۵ تراکتور اضافه می‌شوند. پس ۸ تراکتور خواهیم داشت. اگر تعداد روزهای باقیمانده برای اتمام کار را با X نشان دهیم، بعد از  $\frac{8X}{80}$  کار باقیمانده، یعنی  $\frac{60}{80}$  به پایان می‌رسد. لذا:

$$\frac{8X}{80} = \frac{60}{80} \Rightarrow 8X = 60 \Rightarrow X = \frac{60}{8} \Rightarrow X = 7 \frac{1}{2}$$

باقیمانده کار در هفت روز و نیم به اتمام می‌رسد.

**حل: روش دوم:** کل زمان برای شخم زدن توسط تراکتورها  $16 \times 5 = 80 =$  تعداد تراکتورها  $\times$  مدت زمان لازم برای شخم زدن

هر تراکتور در روز  $\frac{1}{80}$  حجم کار را انجام می‌دهد.

$$\text{حجم کار انجام شده در ۴ روز} = \frac{5}{80} + \frac{5}{80} + \frac{5}{80} + \frac{5}{80} = \frac{20}{80}$$

روز اول      روز دوم      روز سوم      روز چهارم

$$\text{حجم کار انجام شده در ۴ روز} = \frac{5}{80} + \frac{5}{80} + \frac{5}{80} + \frac{5}{80} = \frac{20}{80}$$

تراکتور اول      تراکتور دوم      تراکتور سوم      تراکتور چهارم

بعد از چهار روز  $\frac{20}{80}$  از حجم کار انجام شده و  $\frac{60}{80}$  از حجم کار باقی مانده است از روز پنجم تعداد تراکتورها ۸ عدد می شود. اگر تعداد روزهایی که این ۸ تراکتور کار می کنند را با X نشان دهیم.

$$\underbrace{\left(\frac{1}{80} + \frac{1}{80} + \dots + \frac{1}{80}\right)}_{\text{تراکتور اول}} + \underbrace{\left(\frac{1}{80} + \frac{1}{80} + \dots + \frac{1}{80}\right)}_{\text{تراکتور دوم}} + \dots + \underbrace{\left(\frac{1}{80} + \frac{1}{80} + \dots + \frac{1}{80}\right)}_{\text{تراکتور هشتم}} = \frac{60}{80} \Rightarrow$$

$$\underbrace{\left(\frac{X}{80}\right)}_{\text{تراکتور اول}} + \underbrace{\left(\frac{X}{80}\right)}_{\text{تراکتور دوم}} + \dots + \underbrace{\left(\frac{X}{80}\right)}_{\text{تراکتور هشتم}} = \frac{60}{80} \Rightarrow 8 \times \frac{X}{80} = \frac{60}{80} \Rightarrow \frac{8X}{80} = \frac{60}{80} \Rightarrow 8X = 60 \Rightarrow X = \frac{60}{8} = 7.5$$

باقیمانده کار در هفت روز و نیم به اتمام می رسد.

تست: ۵ کارگر، نقاش یک ساختمان را چنانچه با یکدیگر کار نمایند در ۲۰ روز می توانند کل کار را انجام بدهند. کارفرما برای سریعتر تمام شدن کار ۳ کارگر دیگر به آنها اضافه می نماید، در این صورت چند روز زودتر کار تمام می شود؟

۱) ۱۲/۵ (۱)      ۲) ۱۵ (۲)      ۳) ۷/۵ (۳)      ۴) ۵ (۴)

حل: گزینه (۳) صحیح است.

اگر ۵ کارگر کاری را در ۲۰ روز انجام دهند پس یک کارگر در ۱۰۰ روز همان کار را می تواند انجام دهد.

پس سهم هر کارگر از کل کار در یک روز  $\frac{1}{100}$ ، چون گفته شده ۸ کارگر داریم در هر روز  $\frac{8}{100}$  کار انجام می شود، پس داریم:

$$\frac{\text{کل کار}}{\text{مقدار کار انجام شده در یک روز}} = \frac{1}{\frac{8}{100}} = \frac{100}{8} = 12.5$$

دقت کنید در صورت سؤال گفته شده کار چقدر زودتر انجام می شود، پس:

روز زودتر انجام می شود  $20 - 12.5 = 7.5$

تست: ۶ کارگر می توانند کاری را در ۲۴ روز تمام کنند، اگر پس از ۵ روز از کارکرد این افراد کارفرما جهت زودتر تمام شدن کار

تصمیم بگیرد ۱۳ کارگر دیگر اضافه نماید در این صورت کل کار چند روزه انجام می شود؟

۱) ۶ (۱)      ۲) ۱۰ (۲)      ۳) ۸ (۳)      ۴) ۱۱ (۴)

حل: گزینه (۴) صحیح است.

گفته شده ۶ کارگر می توانند کاری را در ۲۴ روز تمام کنند پس یک کارگر در ۱۴۴ روز می تواند کار را انجام بدهد پس سهم هر کارگر از کل کار در یک روز  $\frac{1}{144}$

گفته شده ۶ کارگر ۵ روز کار کرده اند پس  $\frac{30}{144} = \frac{6 \times 5 \times \frac{1}{144}}{\frac{30}{144}}$  کل کار پس از ۵ روز انجام شده.

$$\text{کار باقی مانده} = \frac{144}{144} - \frac{30}{144} = \frac{114}{144}$$

$$\frac{114}{144} = \frac{19}{24} = 6$$

حال تعداد کارگرها ۱۹ تا هستند پس  $\frac{19}{144} = \frac{19 \times 1}{144}$  کار را در یک روز می توانند انجام بدهند.

روز  $6 + 5 = 11$  کل کار

دقت کنید گفته کل کار در چند روز انجام می شود.

### واحدهای اندازه گیری

تعریف طول: به فاصله‌ی میان دو نقطه، طول می گوئیم و برای اندازه گیری آن از واحدها و ابزارهای مختلفی استفاده می شود.

واحدهای اندازه گیری به دو دسته‌ی: ۱- متریک (SI)، ۲- انگلیسی تقسیم می شود.

تقریباً همه‌ی کشورهای غیر از سه کشور، ایالات متحده، لیبریا، میانمار از واحد اندازه گیری (SI) یا همان متریک استفاده می نمایند.

این سیستم در سال ۱۷۹۹ در کشور فرانسه اختراع شد و واحد آن متر می باشد که برابر است با یک چهل میلیونیم نصف النهار زمین.