

راهنمای گام به گام

# رشته مکانیک خودرو

## پایه دوازدهم

فنی و حرفه ای

- ۱) ریاضی (۳)
- ۲) فارسی و نگارش (۳)
- ۳) دین و زندگی (۳)
- ۴) عربی، زبان قرآن (۳)
- ۵) هویت اجتماعی
- ۶) سلامت و بهداشت
- ۷) دانش فنی تخصصی
- ۸) تعمیرات سیستمهای

برقی خودرو

# چهارخونه

ناشر تخصصی آموزشی

عنوان و نام پدیدآور: راهنمای گام به گام پایه دوازدهم رشته مکانیک خودرو فنی حرفه‌ای  
مشخصات نشر: تهران، چهارخونه، ۱۳۹۹  
مشخصات ظاهری: ۲۹۸ ص.؛ جدول، نمودار؛ ۲۲\*۲۹ س م.  
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۵-۱۹۶-۶  
وضعیت فهرست نویسی: فیبای مختصر  
شناسه افزوده: انتشارات چهارخونه  
شماره کتابشناسی ملی: ۴۴۰۳۱۱۷

## راهنمای گام به گام پایه دوازدهم رشته مکانیک خودرو

ناشر: انتشارات چهارخونه

پدیدآورندگان: گروه طراحان

ویراستار: نجمه موسوی

طراحی و گرافیک جلد: مزده صالح‌پور

صفحه آرایی: محبوبه شریفی

حروفچینی: فاطمه مرادی

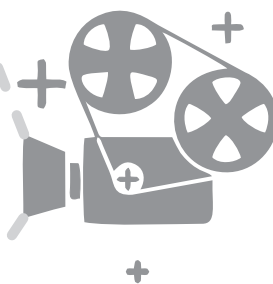
لیتوگرافی: امیر گرافیک

چاپ و صحافی: یگانه

نوبت چاپ: اول - پاییز ۱۳۹۹

شمارگان: ۵۰۰ جلد

قیمت: ۹۰۰۰۰ تومان



ISBN: 978-600-305 - 196- 6

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۵ - ۱۹۶ - ۶

پایگاه و فروشگاه اینترنتی: [WWW.4khooneh.org](http://WWW.4khooneh.org)

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

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

جهت دریافت کتاب از طریق پست به سایت [www.4Khooneh.org](http://www.4Khooneh.org) مراجعه

نموده و یا با شماره تلفن ۰۲۹(۰۲۱)۶۶۹۲۸۰ تماس حاصل فرمایید.

# فهرست مطالب

## بخش اول: ریاضی (۳)

- پودمان اول: کاربرد برخی تابع‌ها در زندگی روزمره ..... ۵
- درس اول: تابع‌های چند ضابطه‌ای ..... ۷
- درس دوم: تابع‌های مثلثاتی ..... ۱۳
- درس سوم: تابع نمایی ..... ۲۲
- پودمان دوم: درک مفهوم حد ..... ۳۰
- درس اول: حد تابع‌ها ..... ۳۰
- درس دوم: محاسبه حد تابع‌ها ..... ۳۷
- پودمان سوم: مقایسه حدهای یک طرفه و دوطرفه و پیوستگی تابع‌ها ..... ۴۲
- درس اول: حدهای یک طرفه و دوطرفه ... ۴۲
- درس دوم: پیوستگی تابع‌ها ..... ۴۶
- پودمان چهارم: درک مفهوم مشتق ... ۵۳
- درس اول: مشتق تابع‌ها ..... ۵۳
- درس دوم: مشتق و سرعت متحرک ..... ۵۷
- درس سوم: تعبیر هندسی مشتق ..... ۶۰
- پودمان پنجم: محاسبات مشتق و کاربردها ... ۶۳
- درس اول: محاسبه مشتق تابع‌ها ..... ۶۳
- درس دوم: تابع‌های صعودی و نزولی و مشتق آنها ..... ۷۱

## بخش دوم: فارسی و نگارش (۳)

- ستایش ..... ۸۱
- درس اول: شکر نعمت ..... ۸۱
- درس دوم: خاطره‌نگاری ..... ۸۵
- درس سوم: دماوندیه ..... ۸۶
- درس چهارم: نگارش ادبی (۱): نثر ادبی ..... ۸۸
- درس پنجم: در حقیقت عشق ..... ۸۹
- درس هفتم: از پاریز تا پاریس ..... ۹۱
- درس هشتم: نامه نگاری ..... ۹۲
- درس نهم: فصل شکوفایی ..... ۹۴
- درس دهم: نگارش علمی: مقاله‌نویسی (۱) ... ۹۶
- درس یازدهم: خوان هشتم ..... ۹۷
- درس سیزدهم: کباب غاز ..... ۱۰۲
- درس چهاردهم: خنده تو ..... ۱۰۴
- نیایش ..... ۱۰۵

## بخش سوم: دین و زندگی (۳)

- بخش اول: تفکر و اندیشه ..... ۱۰۷
- درس اول: هستی بخش ..... ۱۰۷
- درس دوم: یگانه بی‌همتا ..... ۱۰۸
- درس سوم: توحید و سبک زندگی ..... ۱۰۹
- درس چهارم: فقط برای او ..... ۱۱۰
- درس پنجم: قدرت پرواز ..... ۱۱۲
- درس ششم: سنت‌های خداوند در زندگی ..... ۱۱۳
- بخش دوم: در مسیر ..... ۱۱۴
- درس هفتم: بازگشت ..... ۱۱۴
- درس هشتم: احکام الهی در زندگی امروز ..... ۱۱۵
- درس نهم: پایه‌های استوار ..... ۱۱۶
- درس دهم: تمدن جدید و مسئولیت ما ..... ۱۱۷

## بخش چهارم: عربی، زبان قرآن (۳)

- الدَّرْسُ الْأَوَّلُ ..... ۱۲۰
- الدَّرْسُ الثَّانِي ..... ۱۲۴
- الدَّرْسُ الثَّلَاثُ ..... ۱۲۶

## بخش پنجم: لهجه و اجتماعی

- درس اول: کنش‌های ما ..... ۱۳۳
- درس دوم: پدیده‌های اجتماعی ..... ۱۳۳
- درس سوم: جامعه و فرهنگ ..... ۱۳۴
- درس چهارم: ارزیابی فرهنگ‌ها ..... ۱۳۵
- درس پنجم: هویت ..... ۱۳۶
- درس ششم: بازتولید هویت اجتماعی ..... ۱۳۶
- درس هفتم: تحولات هویتی جامعه ..... ۱۳۷
- درس هشتم: بعد فرهنگی هویت ایرانی ..... ۱۳۸
- درس نهم: بعد سیاسی هویت ایرانی ..... ۱۳۹
- درس دهم: ابعاد جمعیتی و اقتصادی هویت ایرانی ..... ۱۳۹

## بخش ششم: سلامت و بهداشت

- درس اول: سلامت چیست؟ ..... ۱۴۲
- درس دوم: سبک زندگی ..... ۱۴۳
- درس سوم: برنامه غذایی سالم ..... ۱۴۵
- درس چهارم: کنترل وزن و تناسب اندام ..... ۱۴۷

## بخش هفتم: دانش فنی تخصصی

- پودمان اول: کسب اطلاعات فنی ..... ۱۷۴
- پودمان دوم: بازرسی و استانداردها در خودرو ..... ۱۸۷
- پودمان سوم: محاسبات کاربردی در خودرو ..... ۱۹۳
- پودمان چهارم: پدیده احتراق و سوخت‌های جایگزین ..... ۲۰۵
- پودمان پنجم: فناوری‌های نوین در خودرو ..... ۲۱۳

## بخش هشتم: تعمیرات سیستم‌های برقی خودرو

- پودمان اول: تعمیر آلترناتور و استارت ..... ۲۱۷
- پودمان دوم: تعمیر نشان‌دهنده‌های خودرو ..... ۲۵۲
- پودمان سوم: تعمیر شیشه بالا بر ..... ۲۵۹
- پودمان چهارم: تعمیر سیستم روشنایی خودرو سواری ..... ۲۷۲
- پودمان پنجم: تعمیر سیستم الکتریکی خودرو ..... ۲۸۳

- درس پنجم: بهداشت و ایمنی مواد غذایی ..... ۱۴۹
- درس ششم: بیماری‌های غیر واگیر ..... ۱۵۱
- درس هفتم: بیماری‌های واگیر ..... ۱۵۴
- درس هشتم: بهداشت فردی ..... ۱۵۶
- درس نهم: بهداشت ازدواج و باروری ..... ۱۵۸
- درس دهم: بهداشت روان ..... ۱۶۱
- درس یازدهم: مصرف دخانیات و الکل ..... ۱۶۳
- درس دوازدهم: اعتیاد به موادمخدر و عوارض آن ..... ۱۶۶
- درس سیزدهم: پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی ..... ۱۶۷
- درس چهاردهم: پیشگیری از حوادث خانگی ..... ۱۶۹

# ریاضی (۳)

## ۲ درک مفهوم حد

درس اول : حد تابعها  
درس دوم: محاسبه حد تابعها

## ۱ کاربرد برخی تابعها در زندگی روزمره

درس اول : تابعهای چند ضابطه‌ای  
درس دوم: تابعهای مثلثاتی  
درس سوم: تابع نمایی

## ۴ درک مفهوم مشتق

درس اول : مشتق تابعها  
درس دوم: مشتق و سرعت متحرکها  
درس سوم: تعبیر هندسی مشتق

## ۳ مقایسهٔ حدهای یک طرفه و دوطرفه و پیوستگی تابعها

درس اول : حدهای یک طرفه و دوطرفه  
درس دوم: پیوستگی تابعها

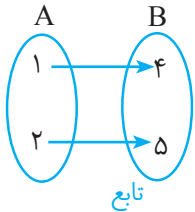
## ۵ محاسبات مشتق و کاربردها

درس اول : محاسبهٔ مشتق تابعها  
درس دوم: تابعهای صعودی و نزولی و مشتق آنها

یادآوری تابع و مفاهیم آن

مطمئناً تا حالا اسم تابع زیاد به گوشتان خورده است، تابع به معنای تبعیت کننده یا دنبال کننده است. در طبیعت نیز رابطه زیادی بین کمیت‌ها وجود دارد. مثل رابطه میزان بارش با خشکسالی؛ همانطور که مشخص است خشکسالی تابعی از میزان بارش است. در واقع هر چقدر بارش زیاد شود خشکسالی کم می‌شود.

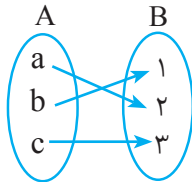
**تعریف تابع:** اگر دو کمیت (الف) و (ب) با یکدیگر مرتبط باشند و با مشخص شدن مقدار کمیت (الف) فقط یک مقدار برای کمیت (ب) به دست آید در این صورت کمیت (ب) را تابعی از کمیت (الف) می‌نامند.



به عبارت دیگر تابع رابطه‌ای بین دو مجموعه A و B است که در آن هر عضو از مجموعه A فقط به یک عضو از مجموعه B نسبت داده می‌شود.

نمایش‌های مختلف تابع:

- (۱) نمودار ون
- (۲) زوج مرتب
- (۳) ضابطه
- (۴) نمودار



(۱) **نمودار ون:** دو مجموعه در نظر گرفته می‌شود که هر عضو از مجموعه اول به وسیله پیکان به مجموعه دوم وصل می‌شود.

(۲) **زوج مرتب:** حالت دیگر نمایش تابع، زوج مرتب است که فرم کلی نمایش آن  $A(x, y)$  است.

$A(5, 4)$  ,  $B(6, 8)$  ,  $C(2, -5)$

$D = \{(4, 5), (7, 6), (9, 10)\}$  ,  $E(a, 50)$

**نکته:** \* هیچگاه  $(a, b)$  و  $(b, a)$  به یک معنا نمی‌باشند و با هم برابر نمی‌باشند.  $(a, b) \neq (b, a)$

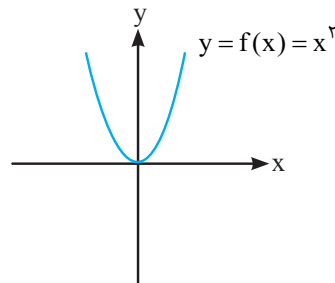
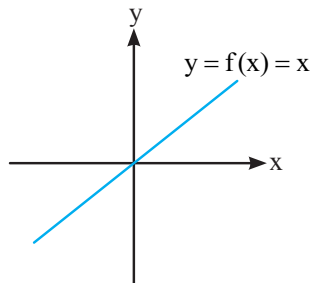
\* اگر دو زوج مرتب با یکدیگر برابر باشند تمام عضوهای متناظر آنها می‌بایست با هم برابر باشند.

$$(a, b) = (c, d) \Rightarrow \begin{cases} a = c \\ b = d \end{cases}$$

(۳) **ضابطه:** ضابطه به معنای عبارت جبری می‌باشد که مقدار x را به y یا همان  $f(x)$  نسبت می‌دهد که یک عبارت جبری می‌تواند درجه‌های مختلفی داشته باشد.

$y = f(x) = 2x$  ,  $y = f(x) = x^2$  ,  $y = f(x) = |x|$  ,  $y = f(x) = 2x^3 - 2$

(۴) **نمودار:** هر تابعی دارای یک نمودار است به طور مثال:



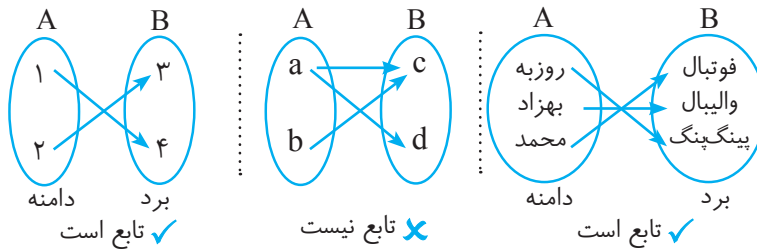
**دامنه تابع:** دامنه تابع یعنی مقادیری که تابع در آن تعریف می‌شود و با D نمایش داده می‌شود.

**برد تابع:** بیان‌گر این است که هر عضو از دامنه، نهایتاً به چه عضوی اشاره می‌کند و آن را با R نمایش می‌دهند.

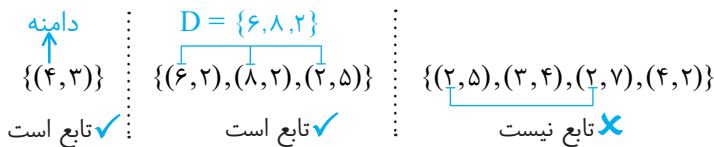
\* خوب همانطور که گفتیم مفهوم تابع این است که اگر رابطه‌ای بین مجموعه اول و دوم وجود داشته باشد، به صورتی که هر عضو از مجموعه اول دقیقاً به یک عضو از مجموعه دوم نظیر بشود. حال با توجه به این تعریف به بررسی تابع بودن یا نبودن در حالت‌هایی که رابطه بین دو مجموعه:

- (۱) نمودار ون
- (۲) زوج مرتب
- (۳) نمودار
- (۴) ضابطه باشد می‌پردازیم.

۱) تشخیص تابع بودن از روی نمودار ون: یک رابطه بین مجموعه A و مجموعه B در نمودار ون نمایش داده شده است. تنها در صورتی تابع است که هر عضو A دقیقاً با یک پیکان خارج بشود و به B وارد بشود.



۲) تشخیص تابع بودن از روی زوج مرتب: دقت نمایید که به مؤلفه‌های اول در زوج مرتب دامنه و به مؤلفه‌های دوم، برد آن گفته می‌شود. اما اگر یک رابطه به صورت زوج مرتب داده شده باشد، هنگامی تابع است که هیچ دو زوج مرتبی دو مؤلفه اول برابر نداشته باشند.



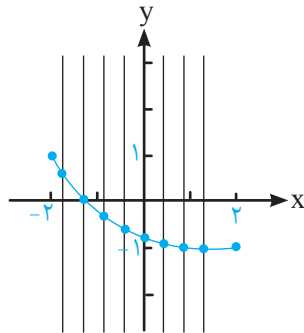
**نکته:** اگر دو زوج مرتبی در مؤلفه اول برابر باشند تنها در صورتی تابع هستند که مؤلفه دوم آن‌ها نیز با یکدیگر برابر باشند.

مثال: مقدار a و b را به گونه‌ای به دست آورید که رابطه زیر بیانگر یک تابع باشد.  
حل.

$$\{(3, a), (4, b), (4, 8), (3, b)\}$$

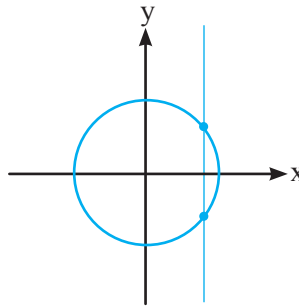
مؤلفه اول برابر پس باید مؤلفه‌های دوم هم برابر باشد  $b = 8, a = b = 8$

۳) تشخیص تابع بودن از روی نمودار: اگر نمودار یک رابطه در دسترس باشد هنگامی این نمودار یک تابع است که هر خطی موازی محور عرض‌ها (yها) رسم نماییم، نمودار را تنها در یک نقطه قطع کند و نه بیشتر. در ضمن Xهای نمودار را دامنه تابع و Yهای آن را برد تابع می‌نامند.

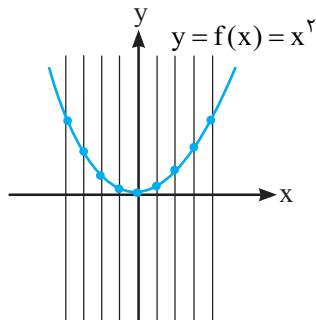


$$D_f = [-2, 2], R_f = [-1, 1]$$

تابع است ✓

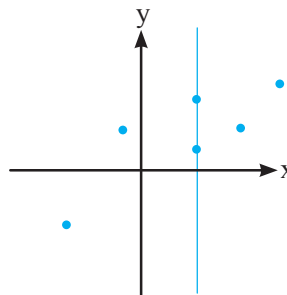


تابع نیست ✗



$$D_f = \mathbb{R}, R_f = [0, +\infty)$$

تابع است ✓



تابع نیست ✗

۴) تشخیص تابع بودن از روی ضابطه: در ابتدا ضابطه را با کمک نمودار جئوجبرا رسم می‌کنیم. پس طبق آنچه درباره تشخیص تابع بودن

از روی نمودار گفته شد عمل می‌کنیم. روش دیگری به غیر از رسم نمودار برای ضابطه وجود دارد که خارج از کتاب است و فقط جهت مطالعه آزاد گفته می‌شود.

### بیشتر بدانیم

شرط تابع بودن یک ضابطه این است که به ازای یک  $x$  تنها یک  $y$  داشته باشیم.  $x_1 = x_2 \Rightarrow y_1 = y_2$

**مثال:** بررسی نمایید که آیا ضابطه الف ( $y = x$  و ب)  $x = |y|$  تابع هستند.

الف)  $y = x : x_1 = x_2 \Rightarrow y_1 = y_2$

✓ تابع است

ب)  $x = |y| : x_1 = x_2 \Rightarrow y_1 = \pm y_2$

✗ تابع نیست

**نکته:** هرگاه در ضابطه‌ای  $y$  توان زوج ( ... و ۶ و ۴ و ۲) یا قدرمطلق داشت، به احتمال بسیار زیاد ضابطه یک تابع را مشخص نمی‌کند.

### نکته:

دامنه چند جمله‌ای‌هایی مانند  $y = ax^n + bx^{n-1} + \dots$  همواره برابر  $\mathbb{R}$  است به طور مثال دامنه تابع  $y = x^2$  و  $y = x^3 + 2x - 1$  برابر  $\mathbb{R}$  است.

مثال: در هر یک از توابع زیر دامنه و مقدار  $f(3)$  را به دست آورید.  
حل.

الف)  $f(x) = 4x^2 + 8$

$D_f = \mathbb{R}$  ,  $f(3) = 4 \times (3)^2 + 8 = 44$

ب)  $f(x) = \frac{4x + 8}{x - 3}$

$D_f = \mathbb{R} - \{3\}$

تابع در ۳ مقدار ندارد و تعریف نشده است. زیرا ریشه مخرج جزء دامنه تابع نیست.

## درس اول: تابع‌های چند ضابطه‌ای

اگر تا به حال قبض برق را مشاهده کرده باشید متوجه می‌شوید که در آن گفته شده است اگر میزان مصرف شما تا مثلاً ۱۰ کیلووات باشد، برق شما مجانی، اگر تا ۱۰۰ کیلووات مصرف کنید قیمت برق شما به ازای هر کیلووات ۵۰ تومان و اگر تا ۵۰۰ کیلووات مصرف کنید به ازای هر کیلووات ۱۰۰ تومان باید بپردازید، اما اگر از ۵۰۰ کیلووات بیشتر مصرف نمایید به ازای هر کیلووات باید ۲۰۰ تومان بپردازید. مشخص است که میزان پول پرداختی ما وابسته به میزان مصرف برق ماست، اما با توجه به مصرف ما فرمول‌های مختلفی دارد که به این امر در واقع تابع چند ضابطه‌ای گفته می‌شود.

**افراز:** یعنی تبدیل یک مجموعه به زیر مجموعه‌هایش به گونه‌ای که هیچ اشتراکی نداشته باشند یا اشتراکشان تهی باشد.

$$A = A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup \dots \cup A_n$$

$$A_1 \cap A_2 = \emptyset, \quad A_2 \cap A_3 = \emptyset, \dots$$

$$A_1 \cap A_3 = \emptyset, \quad A_2 \cap A_4 = \emptyset, \dots$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$A_1 \cap A_n = \emptyset, \quad A_2 \cap A_n = \emptyset, \dots$$

**تعریف تابع چند ضابطه‌ای:** اگر  $f$  از  $A$  به  $B$  باشد و  $A$  را به افرازهای  $A_1, A_2, \dots, A_n$  افراز کرده باشیم و برای هر افراز یک ضابطه

متفاوت داشته باشیم:

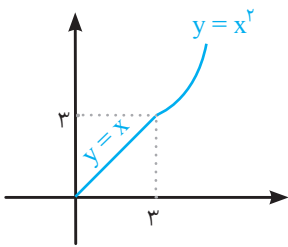
$$f(x) = \begin{cases} f_1(x) & x \in A_1 \\ f_2(x) & x \in A_2 \\ \vdots & \vdots \\ f_n(x) & x \in A_n \end{cases} \quad A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n = A$$

مثال: قیمت مصرف آب در یک شهر به گونه‌ایست که اگر یک خانه تا ۱۰۰۰ لیتر مصرف داشته باشد قیمت هر لیتر آب ۱۰۰ ریال و در فاصله ۱۰۰۰ لیتر تا ۵۰۰۰ لیتر به ازای هر لیتر ۲۰۰ ریال و اگر بیش از آن استفاده نماید باید لیتری ۵۰۰ ریال پول پرداخت کند، رابطه آن را بنویسید.

$$f(x) = \begin{cases} 100x & 0 \leq x < 1000 \\ 200x & 1000 \leq x < 5000 \\ 500x & 5000 \leq x \end{cases}$$

رسم نمودار تابع چند ضابطه‌ای: با توجه به مطالبی که گفته شد تابع چند ضابطه‌ای تابعی است که در بازه‌های مختلف ضابطه متفاوت دارد که برای رسم نمودارهای این توابع، در بازه‌های مختلف نمودارهای آنها را رسم می‌نماییم. به طور مثال به تابع زیر توجه کنید.

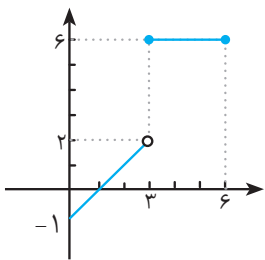
$$f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 3 \\ x^2 & x > 3 \end{cases}$$



همانطور که مشخص است این تابع دارای دو ضابطه است. اولین ضابطه آن که در بازه بین ۰ تا ۳ است،  $x$  می‌باشد و دومین ضابطه  $x^2$  است که برای  $x$ های بزرگتر از ۳ می‌باشد.

مثال: تابع  $f$  با دامنه  $[0, 6]$  به صورت زیر است. نمودار آن را رسم نمایید.

$$f(x) = \begin{cases} x - 1 & 0 \leq x < 3 \\ 6 & 3 \leq x \leq 6 \end{cases}$$



حل. همانطور که مشخص است این تابع دارای دو ضابطه است اولین ضابطه آن بین  $0 \leq x < 3$  است که برابر  $x - 1$  است که یک خط است و دومین ضابطه آن در بازه  $3 \leq x \leq 6$  برابر ۶ است.

به دست آوردن مقدار تابع در  $x$  داده شده: مشخص است باید به افزایش تابع توجه داشته باشیم و دقت نماییم  $x$  ما در بازه موردنظر باشد و مقدار  $x$  را در ضابطه‌ای که  $x$  در آن بازه قرار دارد، قرار دهیم.

مثال: در تابع  $f(x)$  که در زیر داده شده است مقدار  $f(3)$  و  $f(2)$  و  $f(1)$  و  $f(-8)$  و  $f(6)$  را به دست آورید.

$$f(x) = \begin{cases} 2x & -1 \leq x < 1 \\ 3x & 1 \leq x < 5 \\ x^2 & 5 \leq x < 10 \end{cases}$$

حل.

$$\begin{aligned} f(6) &= (6)^2 = 36 && \text{(به ازای } x = 6 \text{ ضابطه تابع } x^2 \text{ است)} \\ f(-8) &= 2 \times -8 = -16 && \text{(به ازای } x = -8 \text{ ضابطه تابع } 2x \text{ است)} \\ f(1) &= 3 \times 1 = 3 && \text{(به ازای } x = 1 \text{ ضابطه تابع } 3x \text{ است)} \\ f(2) &= 3 \times 2 = 6 && \text{(به ازای } x = 2 \text{ ضابطه تابع } 3x \text{ است)} \\ f(3) &= 3 \times 3 = 9 && \text{(به ازای } x = 3 \text{ ضابطه تابع } 3x \text{ است)} \end{aligned}$$





## فعالیت ۱

واحد مصرف برق کیلو وات ساعت است. یکی از مهندسان شرکت برق برای هدفمند کردن الگوی مصرف برق، طرحی پیشنهاد کرد. براساس این طرح، مصرف کمتر از ۱۰ کیلو وات ساعت در ماه مجانی است و برای مصارف از ۱۰ تا کمتر از ۱۰۰ کیلووات ساعت، به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان هزینه حساب می‌شود. همچنین برای مصارف از ۱۰۰ تا ۵۰۰ کیلو وات ساعت، به ازای هر کیلو وات ساعت ۱۲۰ تومان محاسبه می‌گردد و بیشتر از ۵۰۰ کیلو وات ساعت برق منزل قطع می‌شود.

۱ فرض کنید  $f$ ، تابعی باشد که طبق قانون آن هزینه مصرفی براساس این طرح محاسبه می‌شود. دامنه این تابع را مشخص کنید. حداقل میزان مصرف برای مصرف کننده می‌تواند صفر باشد (در این صورت هیچ وسیله برقی استفاده نشده است) و حداکثر میزان مصرف ۵۰۰ کیلووات است (از این مقدار بیشتر برق قطع می‌شود) بنابراین دامنه تابع  $f$  برابر است با  $D_f = [0, 500 \text{ kW}]$

۲ جدول زیر را که رابطه بین برخی از مقادیر میزان مصرف برق و هزینه آن را نشان می‌دهد، کامل کنید.

مصرف برق در ماه (کیلو وات ساعت)	۰	۵	۱۰	۷۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰
هزینه برق مصرفی (تومان)	۰	۰	۰	$70 \times 50 = 3500$	$100 \times 120 = 12000$	$200 \times 120 = 24000$	$500 \times 120 = 60000$

۳ اگر میزان مصرف برق در یک ماه را با  $x$  نشان دهیم، در هر یک از حالت‌های زیر، قانون (یا ضابطه)  $f(x)$  را مشخص کنید.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < 10 \\ 50x & 10 \leq x < 100 \\ 120x & 100 \leq x \leq 500 \end{cases}$$

الف)  $0 \leq x < 10$   
ب)  $10 \leq x < 100$   
پ)  $100 \leq x < 500$

۴  $f(37)$  و  $f(120)$  هر یک چه معنایی دارند؟ مقادیر آنها را بنویسید.

مفهوم  $f(37)$  این است که هزینه مصرف برق برای ۳۷ کیلووات ساعت محاسبه شود که برابر است با

$$f(37) = 50x = 50 \times 37 = 1850 \text{ تومان}$$

مفهوم  $f(120)$  این است که هزینه مصرف برق برای ۱۲۰ کیلووات ساعت محاسبه شود که برابر است با

$$f(120) = 120x = 120 \times 120 = 14400 \text{ تومان}$$



## کار در کلاس ۱

۱ تابع با قانون  $f(x) = \begin{cases} x+1 & -2 \leq x < 1 \\ 3 & 1 \leq x < 4 \\ -x+2 & 4 \leq x \leq 7 \end{cases}$  را در نظر بگیرید.

الف) دامنه تابع  $f$  را بنویسید.

با توجه به بازه‌های داده شده دامنه تابع  $D_f = [-2, 7]$  می‌شود.

ب) مقادیر  $f(-1)$ ،  $f(1)$ ،  $f(2)$ ،  $f(4)$  و  $f(5)$  را تعیین کنید.

محاسبه  $f(-1)$ : برای محاسبه  $f(-1)$  باید از شرط اول استفاده کرد چون عدد  $-1$  در شرط اول صادق است.

$$f(x) = x + 1 \xrightarrow{x=-1} f(-1) = -1 + 1 = 0$$

محاسبه  $f(1)$ : برای محاسبه  $f(1)$  باید از شرط دوم استفاده کرد.

$$f(x) = 3 \xrightarrow{x=1} f(1) = 3$$

محاسبه  $f(2)$ : طبق شرط دوم

$$f(x) = 3 \xrightarrow{x=2} f(2) = 3$$

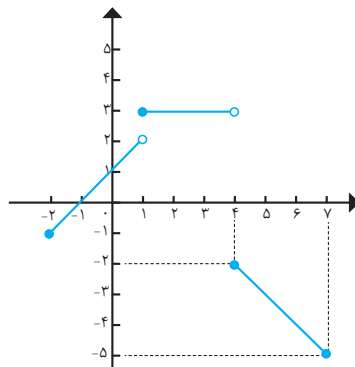
محاسبه  $f(4)$ : طبق شرط سوم

$$f(x) = -x + 2 \xrightarrow{x=4} f(4) = -4 + 2 = -2$$

محاسبه  $f(5)$ : طبق شرط سوم

$$f(x) = -x + 2 \xrightarrow{x=5} f(5) = -5 + 2 = -3$$

پ) نمودار  $f$  را رسم کنید.



۲ فرض کنید در محاسبه هزینه گاز مصرفی خانگی، طبق دستورالعمل زیر عمل شود. دامنه و قانون تابعی که هزینه گاز مصرفی را

بیان می‌کند، به دست آورید و نمودار آن را رسم کنید.

الف) مصرف حداکثر تا حجم ۵ متر مکعب، مجانی است.

ب) مصرف حداکثر تا ۵۰ متر مکعب، ۵ متر مکعب آن مجانی و بقیه هر متر مکعب ۲۰۰ تومان است.

پ) مصرف حداکثر تا ۱۰۰ متر مکعب، تا ۵۰ متر مکعب آن طبق قانون قبلی و بقیه

آن هر متر مکعب ۳۰۰ تومان است.

ت) مصرف بیش از ۱۰۰ متر مکعب، گاز قطع می‌شود.

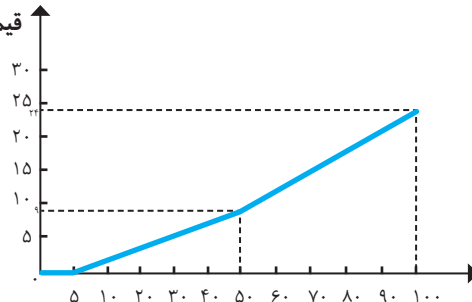
میزان مصرف (متر مکعب)	هزینه (تومان)
0	0
5	0
50	9000
100	27000
> 100	off

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 5m^3 \\ (x-5) \times 200 & 5 < x \leq 50m^3 \\ 9000 + (x-50) \times 300 & 50 < x \leq 100 \\ \text{off} & x > 100m^3 \end{cases}$$

دامنه تابع بالا  $[0, 100]$  می‌باشد. برای رسم تابع می‌توان عبارت را به صورت زیر ساده تر نوشت.

$$\begin{cases} 0 & x \leq 5m^3 \\ 200x - 1000 & 5 < x \leq 50m^3 \\ 300x - 6000 & 50 < x \leq 100 \\ \text{off} & x > 100 \end{cases}$$

قیمت (هزار تومان)



میزان مصرف گاز بر حسب مترمکعب