

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات
 ۱۱۱۵۱۲۰ - ۱۱۱۵۱۵۵ - ۱۱۱۹۰۱۳
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

امام علی (ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانشها و خردهاست؛ نه به ثروتها و تبارها.

۱. کدام مورد صحیح است؟

مورد اول: در گرافیک رایانه‌ای، از رایانه برای خلق یک تصویر استفاده می‌شود.

مورد دوم: تغییر یا تفسیر تصاویر موجود مثل عکسها و اسکنهای تلویزیونی را پردازش تصویر گویند.

مورد سوم: بطور معمول بعد از اعمال روشهای پردازش تصویر، تصویر مربوطه در فایل تصویری بصورت رقمی ذخیره می‌شود.

الف. تنها موارد اول و دوم

ب. تنها موارد دوم و سوم

ج. تنها موارد اول و سوم

د. هر سه مورد

۲. نوع بسیار متداول صفحه نمایشهای گرافیکی که از CRT استفاده می‌کنند و اساس کار آنها فناوری تلویزیونی است کدام است؟

الف. نمایشهای پوشش راستری (Raster - Scan Displays)

ب. نمایشهای پوشش تصادفی (Random - Scan Displays)

ج. نمایشهای صفحه تخت (Flat - Panel Displays)

د. نمایشهای کریستال مایع (Liquid - Crystal Displays)

۳. تعریف زیر مربوط به چه دستگاهی است؟

دستگاهی متداول که برای رسم، نقاشی یا انتخاب برهم کنشی نقاط استفاده می‌شود. همچنین می‌توان از آن برای وارد کردن مقادیر مختصات

در یک فضای دوبعدی یا سه بعدی استفاده کرد؟

الف. Z موشی (Z mouse)

ب. دسته (Joystick)

ج. رقمی کننده (Digitizer)

د. گوی چرخان (Track ball)

۴. آخرین مختصات در سیستم مختصات هابی که در گرافیک کامپیوتری استفاده می‌شود، کدام است؟

الف. مختصات دید پروجکشن

ب. مختصات جهانی

ج. مختصات مدل

د. مختصات نرمالیزه

۵. می‌دانیم بایستی قبل از برنامه نویسی از فایل‌های شاخص برای OpenGL و GLU استفاده شود و همچنین می‌دانیم از GLUT برای

مدیریت عملیات پنجره استفاده می‌کنیم. کدام یک از دسترسی به توابع کتابخانه ای زیر کفایت می‌کند؟

مورد اول: #include < windows.h>

مورد دوم: #include < GL/ gl.h>

مورد سوم: #include < GL/ glu.h >

مورد چهارم: #include < GL/ glut.h >

الف. موارد اول و دوم

ب. موارد اول و سوم

ج. مورد اول

د. موارد اول و چهارم



نام درس: گرافیک کامپیوتری- گرافیک کامپیوتری ۱
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۶. در یک سیستم گرافیکی که بر اساس CRT های رنگی به صورت صفحات نمایش RGB طراحی شده است اگر برای هر پیکسل در فریم بافر، ۲۴ بیت اختصاص یابد، چه تعداد رنگ متمایز برای هر پیکسل قابل تعریف است؟

- الف. 2^{24} ب. 2^{24} ج. $2^{\log_3 2^{24}}$ د. 2^{24}

۷. در قطعه کد زیر به جای ***، کدام گزینه قرار گیرد تا یک چندضلعی بسته رسم گردد؟ (pi ها نقاط هستند)

- الف. GL-LINES
 ب. GL-LINES-STRIP
 ج. GL-LINES-LOOP
 د. GL-POLY-LOOP
- ```
glBegin (***);
 glVertex2iv (p1);
 glVertex2iv (p2);
 glVertex2iv (p3);
 glVertex2iv (p4);
 glVertex2iv (p5);
glEnd ();
```

۸. برای رسم یک خط با رئوس شروع و پایان ( ۱۰ و ۵ ) و ( ۴ و ۷ )، به روش تحلیلگر دیفرانسیل رقمی (DDA)، گام تغییر (step) کدام است؟

- الف. ۲      ب. ۶      ج. ۳      د. -۲/۵

۹. در الگوریتم رسم خط با فرض  $0 < m < 1$ ، به روش برزنهام (Bresenham)، در هر مرحله اگر  $P_k < 0$  باشد،  $P_{k+1}$  کدام است؟

- الف.  $P_{k+1} = P_k + 2\Delta x$       ب.  $P_{k+1} = P_k - 2\Delta x$   
 ج.  $P_{k+1} = P_k + 2\Delta y$       د.  $P_{k+1} = P_k + 2\Delta y - 2\Delta x$

۱۰. با استفاده از الگوریتم نقطه میانی برای رسم دایره‌ای به شعاع r و مرکز  $(x_c, y_c)$ ، مقدار شروع برای پارامتر تصمیم  $(P_0)$  کدام است؟

- الف.  $\frac{5}{4}r$       ب.  $\frac{4}{5} - 2r$       ج.  $r - \frac{5}{4}$       د.  $\frac{5}{4} - r$

۱۱. تحت کدام شرایط زیر، مقطع مخروطی  $Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + f = 0$  یک هذلولی تولید می‌کند؟

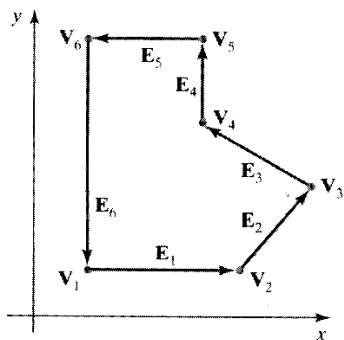
- الف.  $B^2 - 4AC > 0$       ب.  $B^2 - 4AC = 0$   
 ج.  $B^2 - 4AC < 0$       د.  $C = D = E + F$

۱۲. با استفاده از الگوریتم نقطه میانی برای رسم بیضی به مرکز  $(x_c, y_c)$  با شعاع‌های  $r_x$  و  $r_y$ ، مقدار شروع برای پارامتر تصمیم  $(P_0)$  در ناحیه اول کدام است؟

- الف.  $r_y^2 - r_x r_y^2 + \frac{1}{4} r_y^2$       ب.  $r_y^2 - r_x^2 r_y + \frac{1}{4} r_x^2$       ج.  $r_x^2 - r_x r_y^2 + \frac{1}{4} r_y^2$       د.  $r_y^2 + r_x^2$

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷  
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: گرافیک کامپیوتری- گرافیک کامپیوتری ۱  
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات  
 ۱۱۱۵۱۲۰-۱۱۱۵۱۵۵-۱۱۱۹۰۱۳  
 کد سری سوال: یک (۱) استفاده از: --- مجاز است.



۱۳. برای چند ضلعی مقعر زیر، کدام رابطه برقرار است؟

الف.  $(E_1 \times E_2)_z < 0$

ب.  $(E_2 \times E_3)_z < 0$

ج.  $(E_3 \times E_4)_z < 0$

د.  $(E_4 \times E_5)_z < 0$

۱۴. می دانیم یکی از روشها برای ذخیره سازی فونتهای رایانه ای، فونت نقش بیتی می باشد. این فونت را معمولا چه می نامند؟

الف. فونت ضربه ای      ب. فونت برون خطی      ج. فونت راستری      د. فونت زاویه ای

۱۵. در OpenGL، مجموعه ای از دستورات OpenGL، بین کدام دو تابع زیر قرار گیرد تا آن مجموعه دستورات را به یک فهرست تبدیل کند؟

الف. `glNewList / glEndList`      ب. `glIsList / glCallList`

ج. `glIsListGL / glCallListGL`      د. `glNewListGL / glEndListGL`

۱۶. برای نگهداری رنگ یک تصویر به اندازه  $1024 * 1024$  با سیستم رنگی RGB و داشتن 24 بیت برای هر رنگ، به A بایت نیاز داریم، در حالیکه با یک سیستم جدول رنگ 256، به B بیت رنگ نیاز داریم. A و B کدامند؟

الف.  $A = B = 24 \times 1024 \times 1024$       ب.  $A = 24 \times 1024^2$  و  $B = 256 \times 24$

ج.  $A = B = 256 \times 1024^2$       د.  $A = 24 \times 1024^2$  و  $B = 256$

۱۷. اگر یک خط دارای ضریب زاویه m باشد، ضریب زاویه دو انتهای مربعی شکل خط پهن شده برابر کدام گزینه است؟

الف.  $\frac{1}{m}$       ب.  $\frac{-1}{m}$       ج. m      د. -m

۱۸. برای تابع مربوط به سبک رسم خط در OpenGL اگر به پارامتر pattern مقدار Ox00FF (درمبنای ۱۶) و به پارامتر repeatFactor مقدار ۱ را بدهیم، پیکسل های شماره ۷ و ۱۱ به ترتیب (از راست به چپ) دارای چه حالتی می باشند؟

الف. روشن، روشن      ب. روشن، خاموش      ج. خاموش، روشن      د. خاموش، خاموش



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱

زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر - نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۱۱۵۱۲۰ - ۱۱۱۵۱۵۵ - ۱۱۱۹۰۱۳

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۹. الگوریتم Linear soft fill تغییر یافته ای از Boundary fill است و با ترکیب کردن رنگ پس زمینه F با رنگ پیش زمینه B با شرط  $F \neq B$  عملیات خود را انجام می دهد. رنگ P برای هر پیکسل از محیط توسط رابطه خطی  $p = tF + (1-t)B$  تعریف می شود، فاکتور شفاف سازی t کدام است؟ (که k ارزشهای R، G، یا B را تعریف می کند).

$$t = \frac{P_k + F_k}{F_k + B_k} \quad \text{د.} \quad t = \frac{P_k + B_k}{F_k - B_k} \quad \text{ج.} \quad t = \frac{P_k - B_k}{F_k + P_k} \quad \text{ب.} \quad t = \frac{P_k - B_k}{F_k - B_k} \quad \text{الف.}$$

۲۰. می دانیم خط هایی که به روش راستر رسم می شوند دارای ظاهری پله ای هستند. برای رفع این مشکل، نمونه گیری بر روی محور Xها، با چه بازه نمونه گیری نایکویست  $\Delta x_s$  صورت می گیرد؟

( $f_s$  برابر بسامد نمونه گیری نایکویست می باشد که  $f_s = 2f_{\max}$  و  $f_{\max}$ ، بالاترین بسامد روی داده بر روی خط می باشد).

$$\Delta x_s = \frac{\Delta x_{\text{cycle}}}{2} \quad \text{د.} \quad \Delta x_s = 2f_{\max}^2 - f_{\max} \quad \text{ج.} \quad \Delta x_s = 2\Delta x_{\text{cycle}} \quad \text{ب.} \quad \Delta x_s = f_s \quad \text{الف.}$$

۲۱. برای فعال کردن روتین های از بین بردن ظاهر پله ای در OpenGL، از تابع `glEnable (primitiveType)` استفاده می شود. پارامتر `primitiveType` چند مقدار متمایز ثابت را می تواند به خود بگیرد؟

الف. ۱      ب. ۲      ج. ۳      د. ۴

۲۲. در رابطه با تبدیلات هندسی، کدام گزینه صحیح می باشد؟

$$R(\theta) T(x, y) T(-x, -y) R(-\theta) = R(\theta) \quad \text{ب.} \quad T(x' + x, y' + y) = T(x', y') + T(x, y) \quad \text{الف.}$$

$$S(s_x, s_y) \times S(-2s_x, -2s_y) = S(-s_x, -s_y) \quad \text{د.} \quad R(\theta_1)R(\theta_2) = R(\theta_1 + \theta_2) \quad \text{ج.}$$

۲۳. نقطه  $p(x, y)$  را حول نقطه  $p_c(x_c, y_c)$  به اندازه  $\frac{\pi}{3}$  در جهت مثلثاتی دوران می دهیم. تبدیل مورد نظر کدام است؟

$$T(-x_c, -y_c)R\left(\frac{\pi}{3}\right)T(-x, -y) \quad \text{ب.} \quad T(-x_c, -y_c)R\left(\frac{\pi}{3}\right)T(x, y) \quad \text{الف.}$$

$$T(x_c, y_c)R\left(\frac{\pi}{3}\right)T(-x_c, -y_c) \quad \text{د.} \quad T(x, y)R\left(\frac{\pi}{3}\right)T(-x, -y) \quad \text{ج.}$$



نام درس: گرافیک کامپیوتری- گرافیک کامپیوتری ۱

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات

۱۱۱۵۱۲۰-۱۱۱۵۱۵۵-۱۱۱۹۰۱۳

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از: --

مجاز است.

۲۴. در دستگاه مختصات همگن (Homogeneous Coordinate) سه بعدی، برای دوران نقطه  $(x,y,z)$  به اندازه  $\theta$ ، حول محور Z ها،

کدام تبدیل زیر صحیح است؟

الف. 
$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

ب. 
$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

ج. 
$$\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

د. 
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ 0 & -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

۲۵. ماتریس تبدیل انعکاس (Reflection) نسبت به صفحه XY در دستگاه مختصات همگن سه بعدی، کدام است؟

الف. 
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ب. 
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ج. 
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

د. 
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

۲۶. در OpenGL ماتریس ها به کدام روش زیر ذخیره می شوند؟

الف. سطری

ب. ستونی

ج. قطری

د. امکان ذخیره به هر روشی وجود دارد.

نام درس: گرافیک کامپیوتری - گرافیک کامپیوتری ۱  
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر - نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات  
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷  
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه  
 آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗  
 کد سری سؤال: یک (۱)      استفاده از: --      مجاز است.

۲۷. تابع روبرو در OpenGL چه عملی را انجام می‌دهد؟  $glRotatef(90.0, 0.0, 0.0, 1.0)$

الف. دوران حول خط  $y=x$       ب. دوران حول محور  $x$

ج. دوران حول محور  $y$       د. دوران حول محور  $z$

۲۸. در OpenGL در هر لحظه می‌توانیم سیستم را برای تعیین اینکه کدام پنجره، پنجره نمایش فعلی است، توسط جمله زیر مورد پرسش قراردهیم، اگر پنجره نمایشی در کار نباشد و یا اگر پنجره نمایش فعلی حذف شده باشد مقدار برگشت داده شده کدام است؟

$currentWindowID = glutGetWindow ( )$ ;

الف. 1-      ب. 0      ج. 1      د. F

۲۹. در الگوریتم برش خط نیکل - لی نیکل (NLN) اگر  $P_0$  دقیقاً در سمت چپ پنجره برش باشد، برای تعیین اینکه  $P_{end}$  در ناحیه LT قرار دارد، کدام یک از شرایط زیربایستی برقرار باشد؟

الف.  $\frac{y_t - y_0}{x_R - x_0} > \frac{y_{end} - y_0}{x_{end} - x_0} > \frac{y_t - y_0}{x_L - x_0}$       ب.  $\frac{y_t - y_0}{x_R - x_0} > \frac{y_t - y_0}{x_L - x_0} > \frac{y_{end} - y_0}{x_{end} - x_0}$

ج.  $\frac{y_{end} - y_0}{x_{end} - x_0} < \frac{y_t - y_0}{x_R - x_0} < \frac{y_t - y_0}{x_L - x_0}$       د.  $\frac{y_t - y_0}{x_R - x_0} < \frac{y_{end} - y_0}{x_{end} - x_0} < \frac{y_t - y_0}{x_L - x_0}$

۳۰. در الگوریتم برش چندضلعی ساترلند - هاگمن، در چه صورتی هم نقطه تلاقی ضلع چند ضلعی با مرز پنجره برش و هم رأس دوم به برش‌دهنده بعدی فرستاده می‌شوند؟

الف. اگر هردو رأس ورودی در داخل مرز پنجره برش باشند.

ب. اگر هردو رأس، خارج از مرز پنجره برش باشند.

ج. اگر رأس نخست در داخل و رأس دوم خارج از پنجره برش باشند.

د. اگر اولین رأس ورودی خارج و دومین رأس داخل پنجره برش باشند.

تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

نام درس: گرافیک کامپیوتری- گرافیک کامپیوتری ۱

زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۱۱۵۱۲۰-۱۱۱۵۱۵۵-۱۱۱۹۰۱۳

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

### سوالات تشریحی

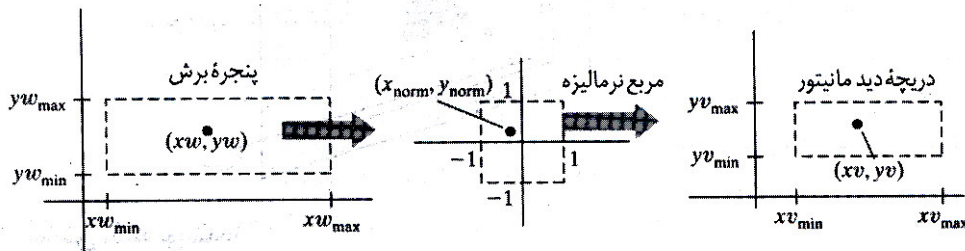
بخش اول: از چهار سوال زیر تنها به دو سوال پاسخ دهید؟ (بارم هر سوال ۱/۵ نمره)

۱. الگوریتم نقطه میانی (Midpoint) را برای رسم دایره‌ای به شعاع  $r$  و با مرکز  $(x_c, y_c)$ ، تحلیل کرده و برنامه کامل آن را بنویسید؟

۲. الگوریتم‌های سطح پرکن مرزی (BoundaryFill) و سطح پرکن موجی (FloodFill) را برای چهارهمسایگی بنویسید؟

۳. نگاشت پنجره برش به دریچه دید نرمالیزه را براساس شکل زیر تحلیل کرده و ماتریس مرکب لازم برای تبدیل را قدم به قدم بدست

آورید؟



۴. الگوریتم برش خط کاهن-ساترلند را شرح داده و یک مثال بنویسید؟

بخش دوم: از سه سوال زیر به دو سوال پاسخ دهید. (بارم هر سوال ۱/۲۵ نمره)

۵. با استفاده از OpenGL و C++ برنامه‌ای کامل بنویسید که موارد زیر را شامل شود.

الف. پنجره نمایش با دو نقطه  $\{(50, 100), (400, 300)\}$  به عنوان گوشه‌های بالاچپ و پایین راست تعریف شود.

ب. رنگ پنجره نمایش سفید باشد.

ج. یک خط بین دو نقطه  $(180, 15)$  و  $(10, 145)$  با رنگ قرمز رسم شود.



تعداد سوالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: گرافیک کامپیوتری- گرافیک کامپیوتری ۱

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، علوم کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات

۱۱۱۵۱۲۰-۱۱۱۵۱۵۵-۱۱۱۹۰۱۳

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. برای نمایش سطوح یک چند ضلعی با شش ضلع برای هر یک از موارد تنها قطعه مربوط به OpenGL آن را بنویسید؟ (برنامه کامل نیاز نمی باشد).

الف. چندضلعی محدب پرتولید شود.

ب. دو مثلث غیرمتصل تولید شود.

ج. چهار مثلث متصل تولید شود.

۷. در بسته گرافیکی OpenGL، روتین‌های سطح پرکن فقط برای چند ضلعی‌های محدب در دسترس می باشند نمایش چند ضلعی محدب با سطح پر، در چهار مرحله تولید می شود. آنها را نام برده و در یک مثال برای هر مرحله دستور اساسی لازم را بنویسید.