

ព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
ជាតិ សាសនា ព្រះមហាក្សត្រ

ការប្រើប្រាស់កម្មវិធី Microsoft Excel
ដើម្បីដោះស្រាយលំហាត់គណិតវិទ្យា

រៀបរៀងដោយ លោក ឌុច មករា

មន្ត្រីនាយកដ្ឋានមធ្យមសិក្សាចំណេះទូទៅ

ឆ្នាំ ២០១៥

មាតិកា

ចំណងជើង

ទំព័រ

ផ្នែកទី១	សេចក្តីផ្តើម.....	03
ផ្នែកទី២	ការដោះស្រាយសមីការមួយអថេរ	
១.	សមីការដឺក្រេទី ១.....	06
២.	សមីការដឺក្រេទី ២.....	07
៣.	សមីការដឺក្រេទី ៣.....	09
ផ្នែកទី៣	ការដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការលីនេអ៊ែរ	
១.	លំដាប់ ២.....	12
២.	លំដាប់ ៣.....	14
៣.	លំដាប់ ៤.....	16
ផ្នែកទី៤	អត្រាការប្រាក់	
១.	រូបមន្តការប្រាក់ផ្គូផ្គង.....	19
២.	ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភ.....	21
៣.	ថ្លៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ.....	25
ផ្នែកទី៥	លីនេអ៊ែរប្រក្រាមមីង	
១.	បញ្ហាផលិតកម្ម.....	29
២.	បញ្ហាដឹកជញ្ជូន.....	38
៣.	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ.....	43

ផ្នែកទី១

សេចក្តីផ្តើម

សេចក្តីផ្តើម

និស្សិតភាគច្រើន មិនចូលចិត្តគណិតវិទ្យា ព្រោះពួកគេយល់ថាវាស្មុគស្មាញ។ ប៉ុន្តែគណិតវិទ្យាត្រូវបានប្រើប្រាស់ក្នុងការរស់នៅ និងក្នុងការងាររបស់ពួកគេ។ និស្សិតដែលរៀនគណិតវិទ្យា ពួកគេមានជំនាញក្នុងការគណនា ប៉ុន្តែពួកគេមិនសូវយល់ស៊ីជម្រៅថា តើលេខទាំងនោះត្រូវយកទៅអនុវត្តក្នុងផ្នែកណាទេ។ និយាយឲ្យខ្លីគឺពួកគេចេះគណនា ប៉ុន្តែមិនយល់ពីការអនុវត្ត។ ចំណែកនិស្សិតដែលរៀនមហាវិទ្យាល័យផ្សេងដូចជា ផ្នែកគ្រប់គ្រងធុរកិច្ច ឬសេដ្ឋកិច្ច ពួកគេមានការលំបាកក្នុងការគណនាក្នុងគណិតវិទ្យា ប៉ុន្តែពួកគេយល់ពីការអនុវត្ត។ ដោយឃើញបញ្ហានេះ ទើបខ្ញុំបង្កើតស្នាដៃនេះឡើងដើម្បីជួយនិស្សិត ក៏ដូចជាអ្នកធ្វើការ មានការងាយស្រួលក្នុងការគណនា និងដោះស្រាយបញ្ហាគណិតវិទ្យាដោយប្រើកម្មវិធី Microsoft Excel។ គុណសម្បត្តិនៃការដោះស្រាយដោយប្រើកុំព្យូទ័រគឺ ប្រើប្រាស់ពេលខ្លីក្នុងការគណនា, មានភាពត្រឹមត្រូវជាងគណនាដោយដៃ, អាចដោះស្រាយលំហាត់ធំៗ។ ម្យ៉ាងទៀតកម្មវិធី Excel ជាកម្មវិធីសាមញ្ញ ងាយស្រួលប្រើ និងត្រូវបានប្រើប្រាស់ស្ទើរគ្រប់កន្លែងការងារ។

វិធីសាស្ត្រក្នុងការដោះស្រាយបញ្ហាក្នុងឯកសារនេះ មិនប្រាកដថាជាវិធីសាស្ត្រដ៏ល្អបំផុតទេ យើងមានវិធីដោះស្រាយច្រើនរបៀបទៀត ដែលអ្នកសិក្សាត្រូវស្រាវជ្រាវបន្ថែមដើម្បីរកវិធីសាស្ត្រណាដែលងាយយល់ មានភាពទូទៅ និងងាយអនុវត្ត។

ផ្នែកទី២

ការដោះស្រាយសមីការមួយអថេរ

១. ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី១

ទម្រង់ទូទៅ $ax + b = 0 \Leftrightarrow ax = -b \Leftrightarrow x = -\frac{b}{a}$

ឧទាហរណ៍៖ បើយកលុយអ្នកគុណនឹង៣ រួចបូកថែម ១៥០០០៛ ស្មើនឹង ៩០០០០៛។ តើអ្នកមានលុយប៉ុន្មាន?

តាង x ជាលុយរបស់អ្នក

$$3x + 15000 = 90000$$

$$3x = 90000 - 15000 = 75000$$

$$x = \frac{75000}{3} = 25000$$



ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F
1	ដោះស្រាយសមីការលីនេអ៊ែរមួយអថេរ					
2						
3		a x +	b	=	c	
4						
5						
6			x	=	=(E4-C4)/A4	
7						
8						

២. ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី២

ទម្រង់ទូទៅ ៖ $aX^2 + bX + c = 0$

ដោះស្រាយតាមឌីស្ក្រីមីណង់

i. គណនា $\Delta = b^2 - 4ac$

ii. បើ $\Delta \geq 0$ នោះ

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

បើ $\Delta < 0$ សមីការគ្មានរឹសក្នុងសំណុំចំនួនពិត

ឧទាហរណ៍៖ ដោះស្រាយសមីការ $2x^2 - 5x + 3 = 0$

$$\Delta = (-5)^2 - 4 \times 2 \times 3 = 25 - 24 = 1$$

$$x_1 = \frac{-(-5) - \sqrt{1}}{2 \times 2} = \frac{5-1}{4} = 1$$

$$x_2 = \frac{5+1}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$



ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី២							
2	ទម្រង់ទូទៅ $aX^2 + bX + c = 0$							
3	បញ្ចូលតម្លៃ							
4		a =		b =		c =		
5	យើងបាន							
6		D =	=E4^2-4*C4*G4					
7	ចម្លើយ							
8		X1 =	=IF(C6<0,"No Root",(-E4-SQRT(C6))/(2*C4))					
9		X2 =	=IF(C6<0,"No Root",(-E4+SQRT(C6))/(2*C4))					
10								
11								

	A	B	C	D	E	F	G
1	ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី២						
2	ទម្រង់ទូទៅ $aX^2+bX+c=0$						
3	បញ្ចូលតម្លៃ						
4		a=	2	b=	-5	c=	3
5	យើងបាន						
6		D=	1				
7	ចម្លើយ						
8		X1=	1				
9		X2=	1.5				
10							

	A	B	C	D	E	F	G
1	ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី២						
2	ទម្រង់ទូទៅ $aX^2+bX+c=0$						
3	បញ្ចូលតម្លៃ						
4		a =	1	b =	1	c =	1
5	យើងបាន						
6		D =	-3				
7	ចម្លើយ						
8		X1 =	No Root				
9		X2 =	No Root				
10							

សម្គាល់៖ =IF(C6<0,"No Root",(-E4-SQRT(C6))/(2*c4)) មានន័យថា

បើ $\Delta < 0$ នោះចេញពាក្យ "No Root"

តែបើមិនដឹងទេស្មើនឹង $\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$

៣. ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី៣

ទម្រង់ទូទៅ៖ $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$

វិធីដោះស្រាយ

ចែកសមីការនឹង a (ព្រោះ $a \neq 0$) សមីការក្លាយជាទម្រង់ $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$

ដោយតាង $x = t - \frac{b}{3a}$ សមីការក្លាយជា $t^3 + \frac{(3b-a^2)}{3}t + \frac{2a^3-9ab+27c}{27} = 0$

ទម្រង់ខ្លី $t^3 + pt + q = 0$ ដែល $p = \frac{3b-a^2}{3}$ និង $q = \frac{2a^3-9ab+27c}{27}$

រួចគណនា $\Delta = \left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3$

❖ បើ $\Delta > 0$ សមីការមានរឹសពិតមួយ(រឹសពីរផ្សេងទៀតជាចំនួនកុំផ្លិច)គឺ

$$x_1 = u - v - \frac{a}{3} \text{ ដែល } u = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\Delta}} \text{ និង } v = \sqrt[3]{\frac{q}{2} + \sqrt{\Delta}}$$

$$x_{2,3} = -0.5(u - v) \pm (u + v) \frac{\sqrt{3}}{2}i - \frac{a}{3}$$

❖ បើ $\Delta = 0$ សមីការមានរឹសពិត៣(រឹសពីរជាវឹសឌុប)

$$x_1 = -2\sqrt[3]{\frac{q}{2}} - \frac{a}{3}$$

$$x_2 = x_3 = \sqrt[3]{\frac{q}{2}} - \frac{a}{3}$$

❖ បើ $\Delta < 0$ សមីការមានរឹសពិតបីផ្សេងគ្នាគឺ

$$x_1 = 2\sqrt{-\frac{p}{3}} \cos \frac{\alpha}{3} - \frac{a}{3}$$

$$x_2 = 2\sqrt{-\frac{p}{3}} \cos\left(\frac{\alpha + 2\pi}{3}\right) - \frac{a}{3}$$

$$x_3 = 2\sqrt{-\frac{p}{3}} \cos\left(\frac{\alpha + 4\pi}{3}\right) - \frac{a}{3}$$

$$\text{ដោយ គណនា } \alpha \text{ តាមរូបមន្ត } \cos(\alpha) = -\frac{q}{2\sqrt{\left(-\frac{p}{3}\right)^3}} \Rightarrow \alpha = \arccos\left(-\frac{q}{2\sqrt{\left(-\frac{p}{3}\right)^3}}\right)$$

Reference:

http://www.trans4mind.com/personal_development/mathematics/polynomials/cubicAlgebra.htm

ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ដោះស្រាយសមីការដឺក្រេទី៣														
2															
3	ទម្រង់ទូទៅ	a X^3 + b X^2 + c X + d = 0													
4															
5	បញ្ចូលតម្លៃ														
6		a=		b=		c=		d=							
7		a'=	=E6/C6	b'=	=G6/C6	c'=	=I6/C6								
8	យើងបាន														
9		p=	=(3*E7-C7^2)/3												
10		q=	=(2*C7^3-9*C7*E7+27*G7)/27												
11		D=	=(C10/2)^2+(C9/3)^3												
12	ពិនិត្យសញ្ញា D														
13	ករណី D>0	u=	=(-C10/2+SQRT(C11))^(1/3)												
14		v=	=(C10/2+SQRT(C11))^(1/3)												
15															
16		X1=	=IF(C11>0,D13-D14-C7/3,"N/A")												
17		X2=	=IF(C11>0,-0.5*(D13-D14)-C7/3,"N/A") - =IF(C11>0,(D13+D14)*SQRT(3)/2,"N/A") i												
18		X3=	=IF(C11>0,-0.5*(D13-D14)-C7/3,"N/A") + =IF(C11>0,(D13+D14)*SQRT(3)/2,"N/A") i												
19	ករណី D=0														
20		X1=	=IF(C11=0,-2*(C10/2)^(1/3)-C7/3,"N/A")												
21		X2=X3=	=IF(C11=0,(C10/2)^(1/3)-C7/3,"N/A")												
22	ករណី D<0														
23		Alpha=	=IF(C11<0,ACOS(-C10/(2*SQRT(-C9/3)^3)),"N/A")												
24		X1=	=IF(C11<0,2*SQRT(-C9/3)*COS(D23/3)-C7/3,"N/A")												
25		X2=	=IF(C11<0,2*SQRT(-C9/3)*COS((D23+2*pi)/3)-C7/3,"N/A")												
26		X3=	=IF(C11<0,2*SQRT(-C9/3)*COS((D23+4*pi)/3)-C7/3,"N/A")												
27															
28															

ផ្នែកទី៣

ដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការលីនេអ៊ែរ

១. ប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់ពីរ

ឧទាហរណ៍៖ រកពីរចំនួនដែលបូកគ្នាស្មើ ១០ និងដកគ្នាស្មើ ១

កំណត់សម្គាល់៖ ចំពោះលេខក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើ យើងអាចរកចំលើយដោយគិតមាត់បាន ប៉ុន្តែបើលេខពិបាក នោះមិនអាចគិតមាត់ឃើញទេ មានតែប្រើគណិតវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយ។

ដោយតាង លេខទាំងពីរដោយ x និង y នោះយើងបានប្រព័ន្ធសមីការ៖

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

ដើម្បីដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការនេះ យើងមាន៦របៀប៖ បូក-ដកបំបាត់, ជំនួស, ផ្ទឹម, ដេទែមីណង់, ម៉ាទ្រីស និងម៉ាទ្រីសច្រាស់។

ប៉ុន្តែ យើងលើកយកវិធីដេទែមីណង់មកប្រើ ព្រោះវាហ័ស ប៉ុន្តែយើងត្រូវចាំវិធីរក

ទម្រង់ទូទៅ៖
$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

របៀបដោះស្រាយ

$$x = \frac{Dx}{D} \quad y = \frac{Dy}{D}$$

$$D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1b_2 - a_2b_1$$

$$Dx = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} b_1 & c_1 \\ b_2 & c_2 \end{vmatrix} = c_1b_2 - c_2b_1$$

$$Dy = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1c_2 - a_2c_1$$

នៅក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើ

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -1 - 1 = -2$$

$$Dx = \begin{vmatrix} 10 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -10 - 1 = -11$$

$$Dy = \begin{vmatrix} 1 & 10 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 1 - 10 = -9$$

$$x = \frac{-11}{-2} = 5.5 \quad y = \frac{-9}{-2} = -4.5$$



ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់ពីរតាមដេទែមីណង់									
2										
3	ទម្រង់ទូទៅ	a1 X + b1 Y = c1								
4		a2 X + b2 Y = c2								
5	បញ្ចូលតម្លៃ									
6		a1=	1	b1=	1	c1=	10			
7		a2=	1	b2=	-1	c2=	1			
8	យើងបាន									
9		D=	1	1	=	-2				
10			1	-1						
11										
12		Dx=	10	1	=	-11				
13			1	-1						
14										
15		Dy=	1	10	=	-9				
16			1	1						
17	ចម្លើយ									
18		x=	5.5							
19		y=	4.5							
20										

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់ពីរតាមដេទែមីណង់									
2										
3	ទម្រង់ទូទៅ	a1 X + b1 Y = c1								
4		a2 X + b2 Y = c2								
5	បញ្ចូលតម្លៃ									
6		a1=		b1=		c1=				
7		a2=		b2=		c2=				
8	យើងបាន									
9		D=	=C6	=E6	=	=MDETERM(C9:D10)				
10			=C7	=E7						
11										
12		Dx=	=G6	=E6	=	=MDETERM(C12:D13)				
13			=G7	=E7						
14										
15		Dy=	=C6	=G6	=	=MDETERM(C15:D16)				
16			=C7	=G7						
17	ចម្លើយ									
18		x=	=F12/F9							
19		y=	=F15/F9							
20										
21										

សម្គាល់៖ រូបមន្ត =MDETERM(array) សម្រាប់គណនាដេទែមីណង់នៃម៉ាទ្រីស(array)

២. ប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់៣

$$\text{ប្រព័ន្ធនេះ} \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$$

ដោះស្រាយតាមដេតេរមីណង់៖

$$x_1 = \frac{Dx_1}{D} \quad x_2 = \frac{Dx_2}{D} \quad x_3 = \frac{Dx_3}{D}$$

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{32}a_{21}) - (a_{13}a_{22}a_{31} + a_{12}a_{21}a_{33} + a_{11}a_{32}a_{23})$$

$$Dx_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = (b_1a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}b_3 + a_{13}a_{32}b_2) - (a_{13}a_{22}b_3 + a_{12}b_2a_{33} + b_1a_{32}a_{23})$$

$$Dx_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix} = (a_{11}b_2a_{33} + b_1a_{23}a_{31} + a_{13}b_3a_{21}) - (a_{13}b_2a_{31} + b_1a_{21}a_{33} + a_{11}b_3a_{23})$$

$$Dx_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix} = (a_{11}a_{22}b_3 + a_{12}b_2a_{31} + b_1a_{32}a_{21}) - (b_1a_{22}a_{31} + a_{12}a_{21}b_3 + a_{11}a_{32}b_2)$$

ចំណាំ៖ D គឺបីទជួរចំនួនថេរចោល

Dx_1 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x_1

Dx_2 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x_2

Dx_3 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x_3



ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់៣តាមដេតេរមីណង់									
2										
3	ទម្រង់ទូទៅ									
4	$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 = b_1$									
5	$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 = b_2$									
6	$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 = b_3$									
7	បញ្ចូលតម្លៃ									
8	$a_{11}=$		$a_{12}=$		$a_{13}=$		$b_1=$			
9	$a_{21}=$		$a_{22}=$		$a_{23}=$		$b_2=$			
10	$a_{31}=$		$a_{32}=$		$a_{33}=$		$b_3=$			
11	យើងបាន									
12	D=	$\begin{vmatrix} =C7 & =E7 & =G7 \\ =C8 & =E8 & =G8 \\ =C9 & =E9 & =G9 \end{vmatrix}$		=	$=\text{MDETERM}(C11:E13)$					
13										
14										
15	Dx=	$\begin{vmatrix} =I7 & =E7 & =G7 \\ =I8 & =E8 & =G8 \\ =I9 & =E9 & =G9 \end{vmatrix}$		=	$=\text{MDETERM}(C15:E17)$					
16										
17										
18										
19	DX2=	$\begin{vmatrix} =C7 & =I7 & =G7 \\ =C8 & =I8 & =G8 \\ =C9 & =I9 & =G9 \end{vmatrix}$		=	$=\text{MDETERM}(C19:E21)$					
20										
21										
22										
23	Dy=	$\begin{vmatrix} =C7 & =E7 & =I7 \\ =C8 & =E8 & =I8 \\ =C9 & =E9 & =I9 \end{vmatrix}$		=	$=\text{MDETERM}(C23:E25)$					
24										
25										
26	ចម្លើយ									
27		$X1= =G16/G12$								
28		$X2= =G20/G12$								
29		$X3= =G24/G12$								
30										

៣. ប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់៤

$$\text{ទម្រង់ទូទៅ: } \begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + a_{14}x_4 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + a_{24}x_4 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + a_{34}x_4 = b_3 \\ a_{41}x_1 + a_{42}x_2 + a_{43}x_3 + a_{44}x_4 = b_4 \end{cases}$$

ដោះស្រាយតាមដេទែមីណង់៖

$$x_1 = \frac{Dx_1}{D} \quad x_2 = \frac{Dx_2}{D} \quad x_3 = \frac{Dx_3}{D} \quad x_4 = \frac{Dx_4}{D}$$

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix}$$

$$Dx_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ b_4 & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix}$$

$$Dx_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & b_2 & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & b_3 & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & b_4 & a_{44} \end{vmatrix}$$

$$Dx_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & b_4 & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix}$$

$$Dx_4 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & b_3 \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & b_4 \end{vmatrix}$$

ចំណាំ៖ D គឺបិទជួរចំនួនថេរចោល

Dx1 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x1

Dx2 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x2

Dx3 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x3

Dx4 គឺយកជួរចំនួនថេរ(b) ជំនួសជួរ x4



ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	ដោះស្រាយប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់ ៤ តាមដេតេរមីនង់													
2														
3	ប្រព័ន្ធទូទៅ	$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + a_{13} X_3 + a_{14} X_4 = b_1$												
4		$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + a_{23} X_3 + a_{24} X_4 = b_2$												
5		$a_{31} X_1 + a_{32} X_2 + a_{33} X_3 + a_{34} X_4 = b_3$												
6		$a_{41} X_1 + a_{42} X_2 + a_{43} X_3 + a_{44} X_4 = b_4$												
7	បញ្ចូលតម្លៃ													
8		a11=		a12=		a13=		a14=		b1=				
9		a21=		a22=		a23=		a24=		b2=				
10		a31=		a32=		a33=		a34=		b3=				
11		a41=		a42=		a43=		a44=		b4=				
12	យើងបាន													
13		D=	=C8	=E8	=G8	=I8								
14			=C9	=E9	=G9	=I9		=	=MDETERM(C13:F16)					
15			=C10	=E10	=G10	=I10								
16			=C11	=E11	=G11	=I11								
17														
18		DX1=	=K8	=E8	=G8	=I8								
19			=K9	=E9	=G9	=I9		=	=MDETERM(C18:F21)					
20			=K10	=E10	=G10	=I10								
21			=K11	=E11	=G11	=I11								
22														
23		DX2=	=C8	=K8	=G8	=I8								
24			=C9	=K9	=G9	=I9		=	=MDETERM(C23:F26)					
25			=C10	=K10	=G10	=I10								
26			=C11	=K11	=G11	=I11								
27														
28		DX3=	=C8	=E8	=K8	=I8								
29			=C9	=E9	=K9	=I9		=	=MDETERM(C28:F31)					
30			=C10	=E10	=K10	=I10								
31			=C11	=E11	=K11	=I11								
32														
33		DX4=	=C8	=E8	=G8	=K8								
34			=C9	=E9	=G9	=K9		=	=MDETERM(C33:F36)					
35			=C10	=E10	=G10	=K10								
36			=C11	=E11	=G11	=K11								
37	ចម្លើយ													
38		X1=	=H19/H14											
39		X2=	=H24/H14											
40		X3=	=H29/H14											
41		X4=	=H34/H14											
42														

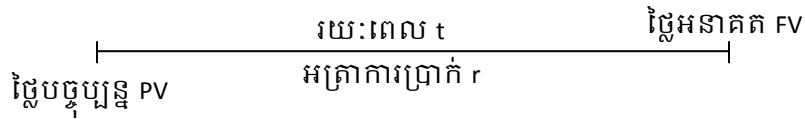
សម្គាល់៖ ចំពោះប្រព័ន្ធសមីការលំដាប់ ៥, ៦, យើងធ្វើទម្រង់ដូចគ្នា

ផ្នែកទី៤

អត្រាការប្រាក់

១. រូបមន្តការប្រាក់ផ្គូផ្គង

រូបមន្តទូទៅ



ថ្លៃអនាគត Future Value $FV = PV(1+r)^t$

ថ្លៃបច្ចុប្បន្ន Present Value $PV = \frac{FV}{(1+r)^t}$

រយៈពេល Time $t = \frac{\log(\frac{FV}{PV})}{\log(1+r)}$

អត្រាការប្រាក់ Interest rate $r = \sqrt[t]{\frac{FV}{PV}} - 1$

ឧទាហរណ៍

$$PV = 100 \quad r = 10\% \quad t = 3 \Rightarrow FV = 100 \times (1 + 0.1)^3 = 133.1$$

$$FV = 133.1 \quad r = 10\% \quad t = 3 \Rightarrow PV = \frac{133.1}{(1 + 0.1)^3} = 100$$

$$FV = 133.1 \quad PV = 100 \quad r = 10\% \Rightarrow t = \frac{\log(\frac{133.1}{100})}{\log(1 + 0.1)} = 3$$

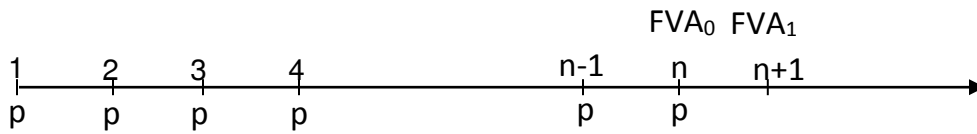
$$FV = 133.1 \quad PV = 100 \quad t = 3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{133.1}{100}} - 1 = 0.1 = 10\%$$

ដោះស្រាយតាម Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	រូបមន្តអត្រាការប្រាក់							
2	ថ្លៃអនាគត							
3	រូបមន្ត	$FV = PV(1+r)^t$						
4	បញ្ចូលតម្លៃ							
5	៖	PV=		r=		t=		
6	ចម្លើយ							
7		$FV = FV(E5, G5, , C5)$						
8	ថ្លៃបច្ចុប្បន្ន							
9	រូបមន្ត	$PV = FV / (1+r)^t$						
10	បញ្ចូលតម្លៃ							
11	៖	FV=		r=		t=		
12	ចម្លើយ							
13		$PV = PV(E11, G11, , C11)$						
14	រយៈពេល							
15	រូបមន្ត	$t = \log(FV/PV) / \log(1+r)$						
16	បញ្ចូលតម្លៃ							
17	៖	FV=		PV=		r=		
18	ចម្លើយ							
19		$t = NPER(G17, , E17, C17)$						
20	អត្រាការប្រាក់							
21	រូបមន្ត	$r = (FV/PV)^{(1/t)} - 1$						
22	បញ្ចូលតម្លៃ							
23	៖	FV=		PV=		t=		
24	ចម្លើយ							
25		$r = RATE(G23, , E23, C23, 0, 0.1)$						
26								
27	FV: Future Value	PV: Present Value				pmt: payment		
28	nper: number of period							
29	rate: Interest rate							
30	type: 0: Simple	1: Due						
31								

២. ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភ

ធនលាភ ជាសេរីនៃការបង់បន្តបន្ទាប់



ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភ គឺជាទឹកប្រាក់សរុបនៃការបង់បន្តបន្ទាប់ក្នុង១លើកP ចំនួន nលើក ដោយគិតអត្រាការប្រាក់ r ក្នុង១លើក

FVA : ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភ Future Value of Annuity

p : ប្រាក់បង់ក្នុង១លើក Payment

r : អត្រាការប្រាក់ក្នុង១គ្រា Interest rate

n : ចំនួនលើកនៃការបង់

ទឹកប្រាក់ដែលយើងបានបង់ ស្មើ $n \times p$

រូបមន្ត

ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភធម្មតា

$$FVA_0 = p \times \frac{(1+r)^t - 1}{r}$$

ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភដើមគ្រា

$$FVA_1 = FVA_0(1+r) = p \times \frac{(1+r)^t - 1}{r} (1+r)$$

ឧទាហរណ៍៖ បើអ្នកសន្សំក្នុងធនាគាររៀងរាល់ខែ ក្នុង១ខែ \$100 អត្រាការប្រាក់ 1%ក្នុង១ខែ។

➢ តើទឹកប្រាក់សរុបអ្នកទទួលបានប៉ុន្មានបន្ទាប់ពីបង់លើកទី៣ភ្លាម?

តាមរូបមន្ត

$$FVA = p \times \frac{(1+r)^t - 1}{r}$$

$$p = 100 \quad r = 1\% = 0.01 \quad t = 3$$

$$FVA = 100 \times \frac{(1+0.01)^3 - 1}{0.01} = 303.01$$

- ចុះបើនៅពេលបង់លើកទី៣ អ្នកមិនទាន់ទូទាត់ភ្លាម គឺចាំទូទាត់ចុងខែ តើទឹកប្រាក់សរុប របស់អ្នកស្មើប៉ុន្មាន?

$$FVA_1 = FVA_0(1+r) = 303.01 \times (1+0.01) = 306.0401$$

រូបមន្ត Excel ដើម្បីបង្កើតតារាងតាមដានមូលនិធិ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ផ្ទៃអនាគតនៃធនលាភ				តារាងតាមដានមូលនិធិ				
2									
3	បញ្ចូលតម្លៃ				គ្រា	ប្រាក់បង់១លើក	ទឹកប្រាក់សរុប	ការប្រាក់	
4		ប្រាក់បង់១លើក=	100		1	100	100.00	0.00	
5		ចំនួនគ្រា=	3		2	100	201.00	1.00	
6		អត្រាការប្រាក់=	0.01		3	100	303.01	3.01	
7					0	0	0.00	0.00	
8	ទឹកប្រាក់សរុបទទួលបាន=		\$303.01		0	0	0.00	0.00	
9					0	0	0.00	0.00	
10					0	0	0.00	0.00	
11					0	0	0.00	0.00	
12					0	0	0.00	0.00	
13					0	0	0.00	0.00	
14					0	0	0.00	0.00	
15					0	0	0.00	0.00	
16					0	0	0.00	0.00	
17					0	0	0.00	0.00	
18					0	0	0.00	0.00	
19					0	0	0.00	0.00	
20					0	0	0.00	0.00	
21					0	0	0.00	0.00	
22					0	0	0.00	0.00	
23					0	0	0.00	0.00	
24					0	0	0.00	0.00	
25					0	0	0.00	0.00	
26					0	0	0.00	0.00	
27					0	0	0.00	0.00	
28					0	0	0.00	0.00	
29					0	0	0.00	0.00	
30					0	0	0.00	0.00	
31					0	0	0.00	0.00	

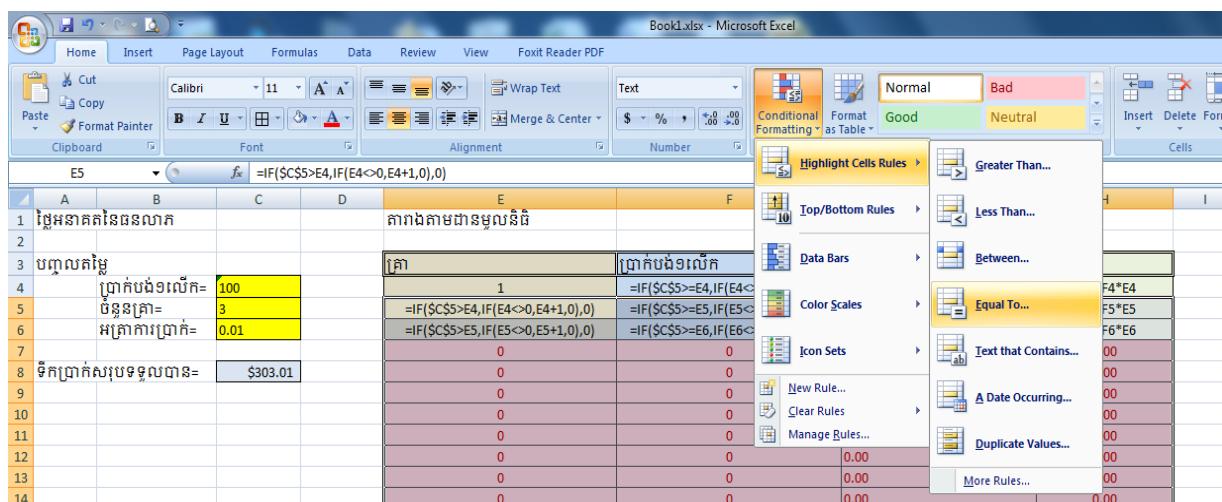
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភ				តារាងតាមដានមូលនិធិ				
2									
3	បញ្ចូលតម្លៃ				ត្រី	ប្រាក់បង់ទំលើក	ទឹកប្រាក់សរុប	ការប្រាក់	
4	ប្រាក់បង់ទំលើក=	100			1	=IF(\$C\$5>=E4,IF(E4<>0,\$C\$4,0),0)	=FV(\$C\$6,E4,\$C\$4,0)	=G4-F4*E4	
5	ចំនួនត្រី=	3			=IF(\$C\$5>E4,IF(E4<>0,E4+1,0),0)	=IF(\$C\$5>=E5,IF(E5<>0,\$C\$4,0),0)	=FV(\$C\$6,E5,\$C\$4,0)	=G5-F5*E5	
6	អត្រាការប្រាក់=	0.01			=IF(\$C\$5>E5,IF(E5<>0,E5+1,0),0)	=IF(\$C\$5>=E6,IF(E6<>0,\$C\$4,0),0)	=FV(\$C\$6,E6,\$C\$4,0)	=G6-F6*E6	
7					0	0	0.00	0.00	
8	ទឹកប្រាក់សរុបទទួលបាន=	\$303.01			0	0	0.00	0.00	
9					0	0	0.00	0.00	
10					0	0	0.00	0.00	
11					0	0	0.00	0.00	
12					0	0	0.00	0.00	
13					0	0	0.00	0.00	
14					0	0	0.00	0.00	

ដើម្បីកំណត់តារាង ផ្កាឈូកចំពោះ លេខ 0

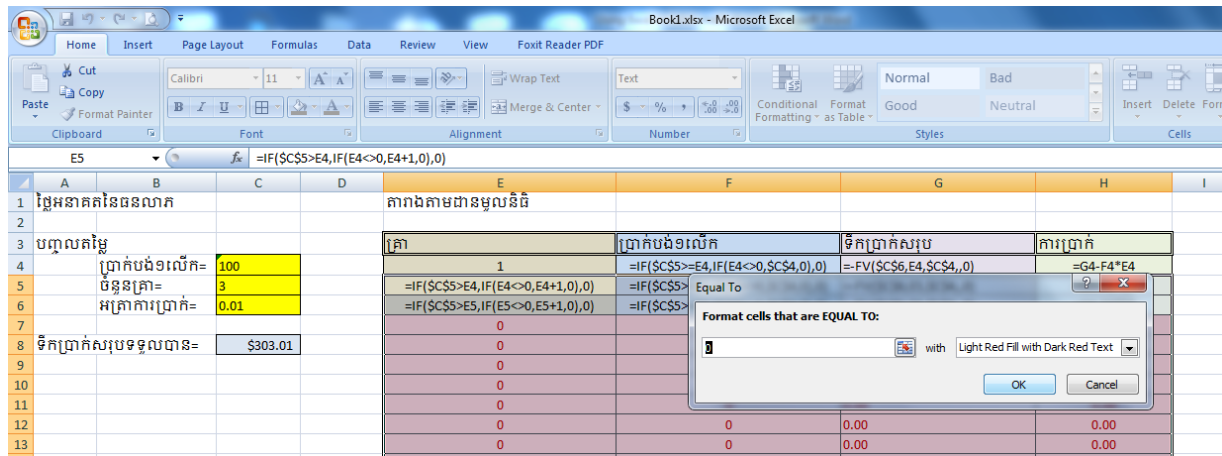
- ដំបូង select cells ចាប់ពីជួរទី ២ ដល់ក្រោមបង្អស់

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ថ្លៃអនាគតនៃធនលាភ				តារាងតាមដានមូលនិធិ				
2									
3	បញ្ចូលតម្លៃ				ត្រី	ប្រាក់បង់ទំលើក	ទឹកប្រាក់សរុប	ការប្រាក់	
4	ប្រាក់បង់ទំលើក=	100			1	=IF(\$C\$5>=E4,IF(E4<>0,\$C\$4,0),0)	=FV(\$C\$6,E4,\$C\$4,0)	=G4-F4*E4	
5	ចំនួនត្រី=	3			=IF(\$C\$5>E4,IF(E4<>0,E4+1,0),0)	=IF(\$C\$5>=E5,IF(E5<>0,\$C\$4,0),0)	=FV(\$C\$6,E5,\$C\$4,0)	=G5-F5*E5	
6	អត្រាការប្រាក់=	0.01			=IF(\$C\$5>E5,IF(E5<>0,E5+1,0),0)	=IF(\$C\$5>=E6,IF(E6<>0,\$C\$4,0),0)	=FV(\$C\$6,E6,\$C\$4,0)	=G6-F6*E6	
7					0	0	0.00	0.00	
8	ទឹកប្រាក់សរុបទទួលបាន=	\$303.01			0	0	0.00	0.00	
9					0	0	0.00	0.00	
10					0	0	0.00	0.00	
11					0	0	0.00	0.00	
12					0	0	0.00	0.00	
13					0	0	0.00	0.00	

- យក Home -> Conditional Formatting -> Highlight Cells Rules -> Equal to...

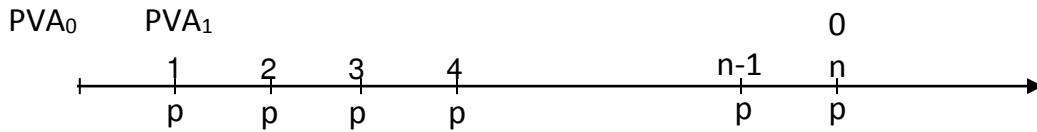


- កំណត់តម្លៃ 0 ត្រង់ Format cells that are EQUAL to: រួច ok



- សូមសាកល្បង កែតម្លៃចំនួនត្រឹមទៅជា 5 ,10, 12,...

៣. ថ្លៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ



ថ្លៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ ប្រៀបដូចបំណុលសរុប ដែលត្រូវសងបង់រំលោះរហូតដល់អស់

រូបមន្ត

ថ្លៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភធម្មតា

$$PVA_0 = p \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r}$$

ថ្លៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភដើមគ្រា

$$FVA_1 = PVA_0(1 + r) = p \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r} (1 + r)$$

ឧទាហរណ៍៖ អ្នកទិញទំនិញបង់រំលោះ ដោយបង់\$50 ប្រចាំខែចាប់ពីខែក្រោយទៅ ចំនួន 10 ដង។ ដោយគិតអត្រាការប្រាក់ 2% ក្នុង១ខែ តើតម្លៃទំនិញនេះស្មើប៉ុន្មាន?

តាមរូបមន្ត

$$PVA = p \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r}$$

$$p = 50 \quad r = 2\% = 0.02 \quad t = 10$$

$$PVA = 50 \times \frac{1 - (1 + 0.02)^{-10}}{0.02} = 449.1293$$

ឧទាហរណ៍៖ អ្នកចង់ខ្ចីធនាគារ 10,000\$ ដោយចង់សងវិញតាមការបង់រំលោះ ១ខែម្តង រយៈពេល 6 ខែ ។ ធនាគារគិតអត្រាការប្រាក់ 1.2% ក្នុង១ខែ។

តើក្នុង១ខែ តើត្រូវបង់សងធនាគារចំនួនប៉ុន្មានដោយបង់ចាប់ពីខែក្រោយទៅ?

តាមរូបមន្ត

$$PVA = p \times \frac{1 - (1 + r)^{-t}}{r}$$

$$\Rightarrow p = PVA \times \frac{r}{1 - (1 + r)^{-t}} = 10000 \times \frac{0.012}{1 - (1 + 0.012)^{-6}} = 1737.36$$

រូបមន្តក្នុង Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ផ្ទៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ					តារាងបង់រំលោះ(បង់១លើកម្សៅ)					
2											
3	បំណុល(ផ្ទៃបច្ចុប្បន្នធនលាភ)=		10000			ខែ	បំណុល	ការបង់១លើក	សងដើម	ការប្រាក់	
4	ចំនួនលើក=		6			0	10000.00				
5	អត្រាការប្រាក់=		0.012			1	8382.64	1737.36	1617.36	120.00	
6						2	6745.87	1737.36	1636.77	100.59	
7	ប្រាក់សងដើមក្នុង១លើក=		\$1,737.36			3	5089.45	1737.36	1656.41	80.95	
8						4	3413.17	1737.36	1676.29	61.07	
9						5	1716.76	1737.36	1696.40	40.96	
10						6	0.00	1737.36	1716.76	20.60	
11						0	0.00	0.00	0.00	0.00	
12						0	0.00	0.00	0.00	0.00	
13						0	0.00	0.00	0.00	0.00	
14						0	0.00	0.00	0.00	0.00	
15						0	0.00	0.00	0.00	0.00	
16						0	0.00	0.00	0.00	0.00	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ផ្ទៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ					តារាងបង់រំលោះ(បង់១លើកម្សៅ)					
2											
3	បំណុល(ផ្ទៃបច្ចុប្បន្នធនលាភ)=		10000			ខែ	បំណុល	ការបង់១លើក	សងដើម	ការប្រាក់	
4	ចំនួនលើក=		6			0	=D3				
5	អត្រាការប្រាក់=		0.012			1	=IF(F5<>0,G4-I5,0)	=IF(F5<>0,\$D\$7,0)	=H5-J5	=G4*\$D\$5	
6						=IF(F5<\$D\$4,IF(F5<>0,F5+1,0),0)	=IF(F6<>0,G5+J6-H6,0)	=IF(F6<>0,\$D\$7,0)	=H6-J6	=G5*\$D\$5	
7	ប្រាក់សងដើមក្នុង១លើក=		=PMT(D5,D4,-D3,,0)			=IF(F6<\$D\$4,IF(F6<>0,F6+1,0),0)	=IF(F7<>0,G6+J7-H7,0)	=IF(F7<>0,\$D\$7,0)	=H7-J7	=G6*\$D\$5	
8						=IF(F7<\$D\$4,IF(F7<>0,F7+1,0),0)	=IF(F8<>0,G7+J8-H8,0)	=IF(F8<>0,\$D\$7,0)	=H8-J8	=G7*\$D\$5	
9						=IF(F8<\$D\$4,IF(F8<>0,F8+1,0),0)	#VALUE!	=IF(F9<>0,\$D\$7,0)	=H9-J9	=G8*\$D\$5	
10						=IF(F9<\$D\$4,IF(F9<>0,F9+1,0),0)	#VALUE!	=IF(F10<>0,\$D\$7,0)	=H10-J10	=G9*\$D\$5	
11						0	0	0	#VALUE!	#VALUE!	
12						0	0	0	0	0	
13						0	0	0	0	0	
14						0	0	0	0	0	
15						0	0	0	0	0	
16						0	0	0	0	0	

ធនាគារមានវិធីសាស្ត្រម្យ៉ាងទៀតដែលធ្វើឱ្យអតិថិជនងាយស្រួលយល់ក្នុងការទូទាត់
ហៅថា ការសងដើមថេរ មានន័យថា ការបង់១លើក = ការសងដើម១លើក + ការប្រាក់១លើក

ឧទាហរណ៍៖ បំណុល \$10,000 អត្រាការប្រាក់ 1% ក្នុង១គ្រា សង 10គ្រា

ប្រាក់បង់១លើក ប្រែប្រួលតាមបំណុលដែលនៅសល់

រូបមន្តក្នុង Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ផ្ទៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ					តារាងបង់រំលោះ(សង់ដើមថេរ)					
2											
3	បំណុល(ផ្ទៃបច្ចុប្បន្នធនលាភ)=		10000			ខែ	បំណុល	ការបង់១លើក	សង់ដើម	ការប្រាក់	
4	ចំនួនលើក=		10			0	10000				
5	អត្រាការប្រាក់=		0.01			1	9000	1100	1000	100	
6						2	8000	1090	1000	90	
7	ប្រាក់សង់ដើមក្នុង១លើក=		1000			3	7000	1080	1000	80	
8						4	6000	1070	1000	70	
9						5	5000	1060	1000	60	
10						6	4000	1050	1000	50	
11						7	3000	1040	1000	40	
12						8	2000	1030	1000	30	
13						9	1000	1020	1000	20	
14						10	0	1010	1000	10	
15						0	0	0	0	0	
16						0	0	0	0	0	
17						0	0	0	0	0	
18						0	0	0	0	0	
19						0	0	0	0	0	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ផ្ទៃបច្ចុប្បន្ននៃធនលាភ					តារាងបង់រំលោះ(សង់ដើមថេរ)					
2											
3	បំណុល(ផ្ទៃបច្ចុប្បន្នធនលាភ)=		10000			ខែ	បំណុល	ការបង់១លើក	សង់ដើម	ការប្រាក់	
4	ចំនួនលើក=		10			0	=D3				
5	អត្រាការប្រាក់=		0.01			1	=IF(F5<>0,G4+J5-H5,0)	=IF(F5<>0,\$D\$7+J5,0)	=H5-J5	=G4*\$D\$5	
6						=IF(F5<\$D\$4,IF(F5<>0,F5+1,0),0)	=IF(F6<>0,G5+J6-H6,0)	=IF(F6<>0,\$D\$7+J6,0)	=H6-J6	=G5*\$D\$5	
7	ប្រាក់សង់ដើមក្នុង១លើក=		=D3/D4			=IF(F6<\$D\$4,IF(F6<>0,F6+1,0),0)	=IF(F7<>0,G6+J7-H7,0)	=IF(F7<>0,\$D\$7+J7,0)	=H7-J7	=G6*\$D\$5	
8						=IF(F7<\$D\$4,IF(F7<>0,F7+1,0),0)	=IF(F8<>0,G7+J8-H8,0)	=IF(F8<>0,\$D\$7+J8,0)	=H8-J8	=G7*\$D\$5	
9						=IF(F8<\$D\$4,IF(F8<>0,F8+1,0),0)	=IF(F9<>0,G8+J9-H9,0)	=IF(F9<>0,\$D\$7+J9,0)	=H9-J9	=G8*\$D\$5	
10						=IF(F9<\$D\$4,IF(F9<>0,F9+1,0),0)	=IF(F10<>0,G9+J10-H10,0)	=IF(F10<>0,\$D\$7+J10,0)	=H10-J10	=G9*\$D\$5	
11						=IF(F10<\$D\$4,IF(F10<>0,F10+1,0),0)	=IF(F11<>0,G10+J11-H11,0)	=IF(F11<>0,\$D\$7+J11,0)	=H11-J11	=G10*\$D\$5	
12						=IF(F11<\$D\$4,IF(F11<>0,F11+1,0),0)	=IF(F12<>0,G11+J12-H12,0)	=IF(F12<>0,\$D\$7+J12,0)	=H12-J12	=G11*\$D\$5	
13						=IF(F12<\$D\$4,IF(F12<>0,F12+1,0),0)	=IF(F13<>0,G12+J13-H13,0)	=IF(F13<>0,\$D\$7+J13,0)	=H13-J13	=G12*\$D\$5	
14						=IF(F13<\$D\$4,IF(F13<>0,F13+1,0),0)	=IF(F14<>0,G13+J14-H14,0)	=IF(F14<>0,\$D\$7+J14,0)	=H14-J14	=G13*\$D\$5	
15						=IF(F14<\$D\$4,IF(F14<>0,F14+1,0),0)	=IF(F15<>0,G14+J15-H15,0)	=IF(F15<>0,\$D\$7+J15,0)	=H15-J15	=G14*\$D\$5	
16						0	0	0	#VALUE!	#VALUE!	
17						0	0	0	0	0	
18						0	0	0	0	0	
19						0	0	0	0	0	

ផ្នែកទី៥

លីនេអ៊ែរេប្រូក្រាមមីន

១. បញ្ហាផលិតកម្ម

លីនេអ៊ែរប្រក្រាមមីង ជាបច្ចេកទេសគណិតវិទ្យាដើម្បីដោះស្រាយចំណោទ ទាក់ទងនឹងបរមាកម្ម

ឧទាហរណ៍៖ ហាងលក់គ្រឿងសង្ហារឹមផលិត តុ និងកៅអី។ តុមួយចំណេញ 7\$ កៅអីមួយចំណេញ 5\$។ ដើម្បីផលិតត្រូវឆ្លងកាត់ ២ផ្នែកគឺផ្នែកតំឡើង និងលាបថ្នាំ។

ផ្នែកតំឡើង តុមួយចំណាយពេល 3h និងកៅអីមួយចំណាយពេល 4h

ផ្នែកលាបថ្នាំ តុមួយចំណាយពេល 2h និងកៅអីមួយចំណាយពេល 1h

កម្មករមិនអាចធ្វើការលើសពី 2400h ផ្នែកតំឡើង និង1000h ផ្នែកលាបថ្នាំ។

- ក. តើគូរផលិតតុ និងកៅអីប៉ុន្មាន ដើម្បីចំណេញអតិបរមា?
- ខ. បើគេបន្ថែមលក្ខខណ្ឌ ចំនួនកៅអីច្រើនជាងតុយ៉ាងតិច 15ឯកតា

តារាងសង្ខេប

	តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ
តុ	3	2	7
កៅអី	4	1	5
ចំនួនម៉ោង	2400	1000	

ដើម្បីដោះស្រាយ យើងត្រូវវិភាគ ៣ចំណុចគឺ គោលបំណង, អថេរ និងលក្ខខណ្ឌ

➤ គោលបំណងគឺ ប្រាក់ចំណេញ

ប្រាក់ចំណេញ= ចំណេញតុ + ចំណេញកៅអី

= បរិមាណតុផលិតxចំណេញតុមួយ + បរិមាណកៅអីផលិតxចំណេញកៅអីមួយ

➤ អថេរ គឺអ្វីដែលយើងចង់រក

អថេរ គឺ បរិមាណតុ និងកៅអី ដែលត្រូវផលិត

➤ លក្ខខណ្ឌ គឺដែនកំណត់នៃអថេរ

លក្ខខណ្ឌ ៖ ចំនួនម៉ោងកំណត់នៃផ្នែកតំឡើង និងលាបថ្នាំ

រយៈពេលតំឡើង = រយៈពេលតំឡើងតុ + រយៈពេលតំឡើងកៅអី

= បរិមាណតុ \times រយៈពេលតំឡើងតុមួយ + បរិមាណកៅអី \times រយៈពេលតំឡើងកៅអីមួយ

រយៈពេលលាបថ្នាំ = រយៈពេលលាបថ្នាំតុ + រយៈពេលលាបថ្នាំកៅអី

= បរិមាណតុ \times រយៈពេលលាបថ្នាំតុមួយ + បរិមាណកៅអី \times រយៈពេលលាបថ្នាំកៅអីមួយ

ដោយតាងអថេរ x ជាបរិមាណតុត្រូវផលិត

y ជាបរិមាណកៅអីត្រូវផលិត

z ជាប្រាក់ចំណេញ

យើងបាន

គោលបំណង $Maximize Z = 7x + 5y$

លក្ខខណ្ឌ $3x + 4y \leq 2400$ (ផ្នែកតំឡើង)

$2x + y \leq 1000$ (ផ្នែកតំឡើង)

$x, y \geq 0$ (ផ្នែកតំឡើង)

ដោះស្រាយក្នុង Excel

ដំបូងបង្កើតតារាងសង្ខេប និងចងរូបមន្ត គោលបំណង និងលក្ខខណ្ឌ

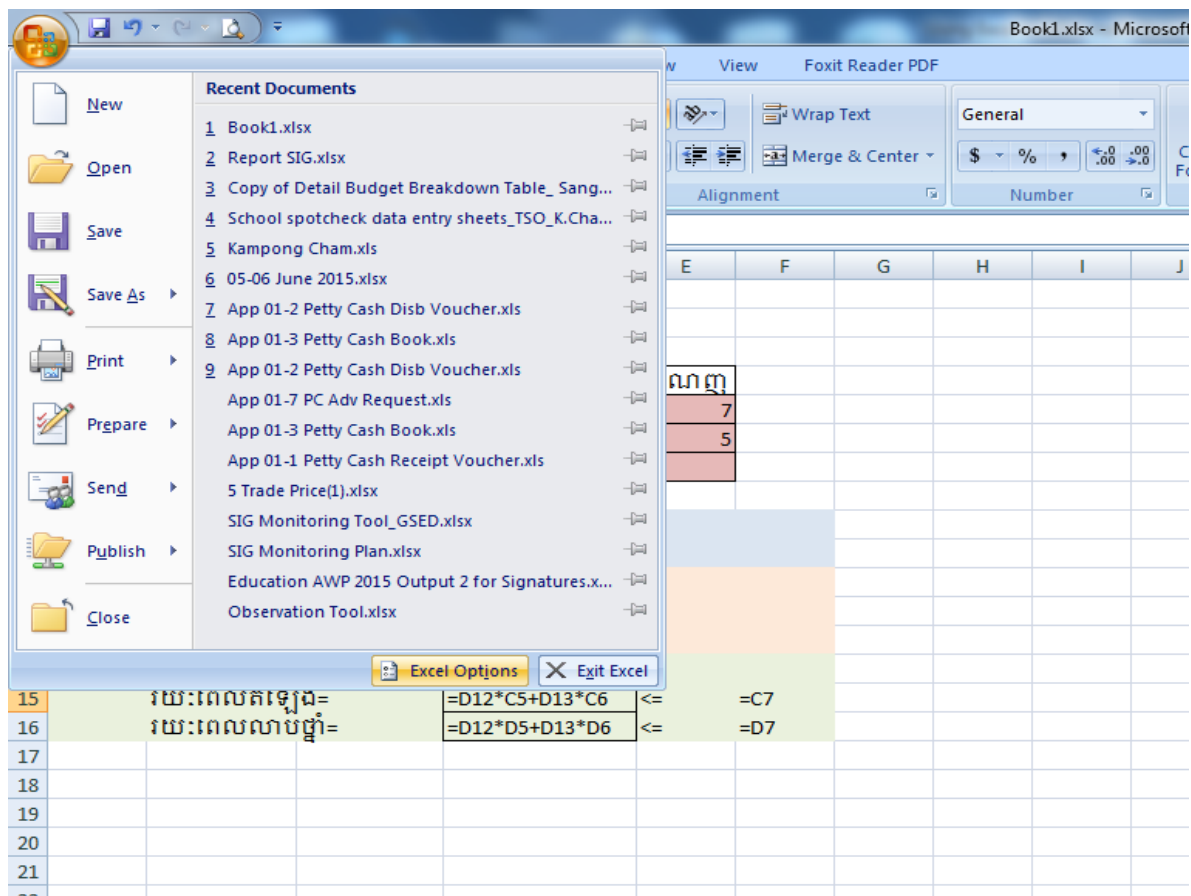
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ដោះស្រាយបរិមាណនៃប្រាក់ចំណេញ							
2								
3	តារាងសង្ខេប							
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ			
5		តុ	3	2	7			
6		កៅអី	4	1	5			
7		រយៈពេល	2400	1000				
8								
9	គោលបំណង							
10	ប្រាក់ចំណេញ=			=D12*E5+D13*E6				
11	អថេរ							
12	បរិមាណតុ=							
13	បរិមាណកៅអី=							
14	លក្ខខណ្ឌ							
15	រយៈពេលតំឡើង=			=D12*C5+D13*C6		<=	=C7	
16	រយៈពេលលាបថ្នាំ=			=D12*D5+D13*D6		<=	=D7	
17								
18								
19								

បន្ទាប់មកចូល Solver

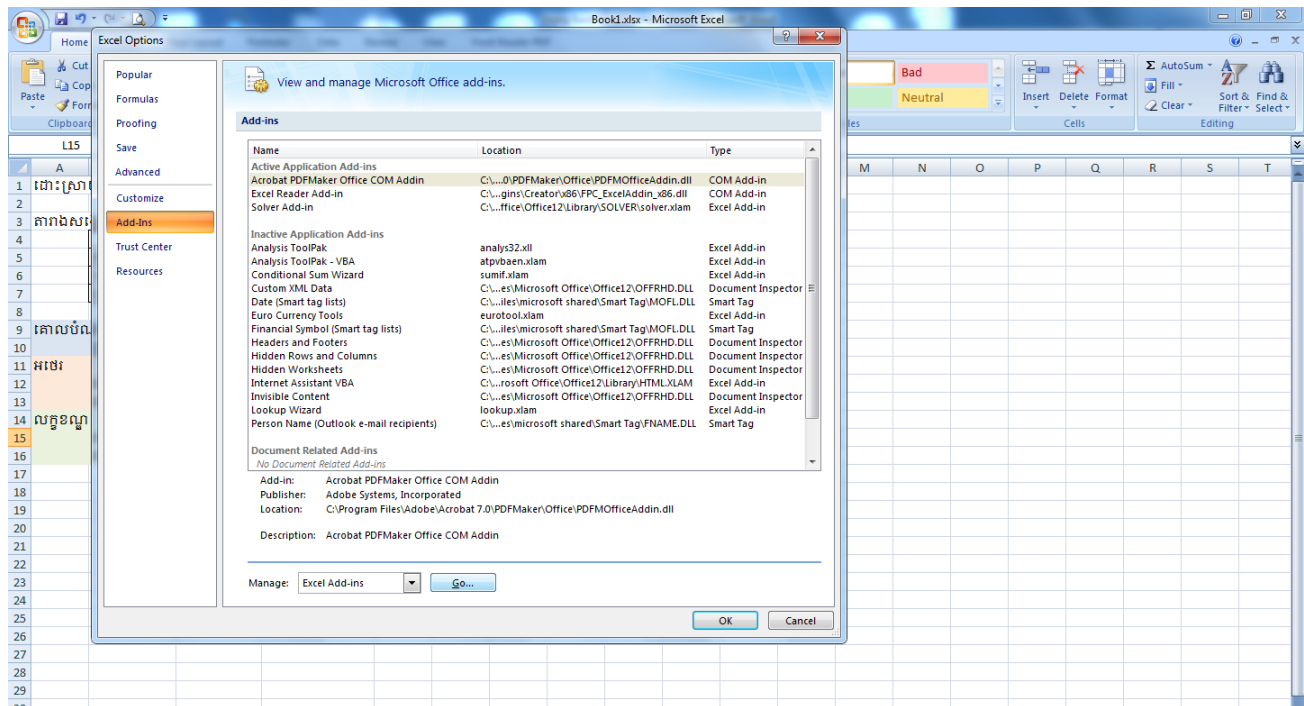
អ្វីទៅជា Solver? Solver ជាកម្មវិធីមួយក្នុង Excel ដែលអាចឱ្យកុំព្យូទ័រជួយស្វែងរកតម្លៃនៃ cells ឱ្យត្រូវនឹងគោលបំណង និងលក្ខខណ្ឌដែលចង់បាន

ដើម្បី Install Solver៖

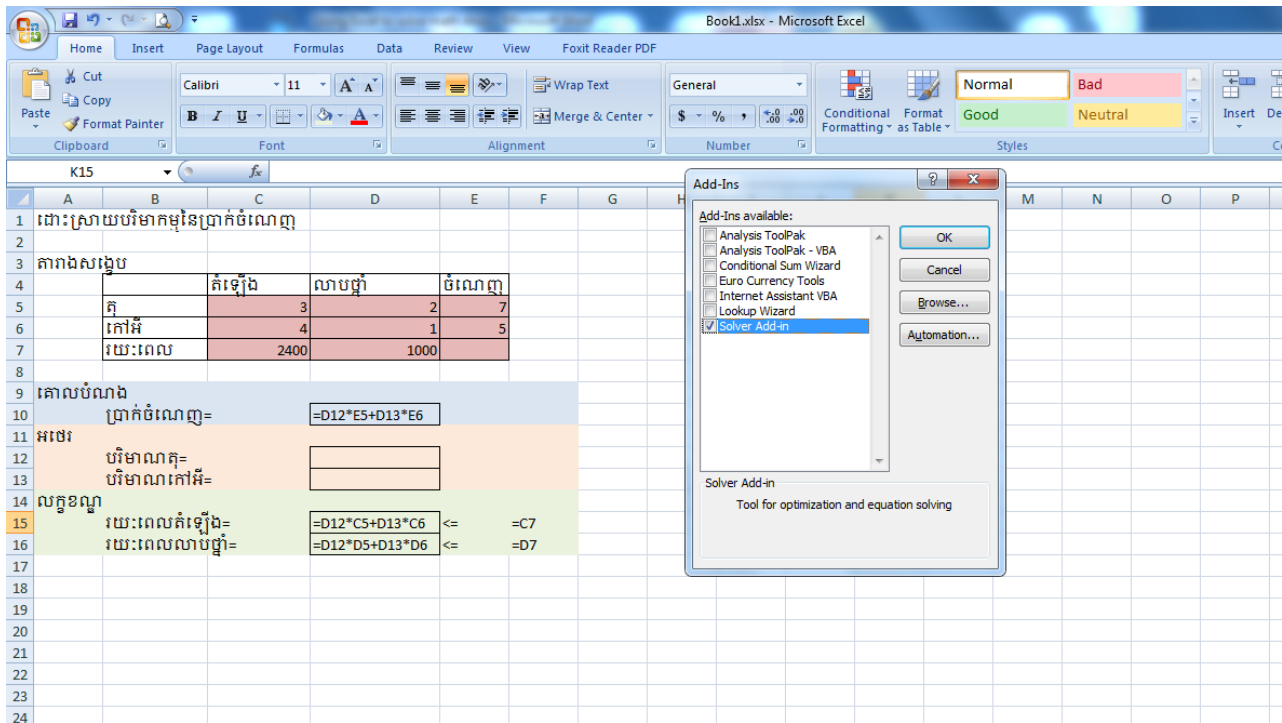
យក Office Button -> Excel Option



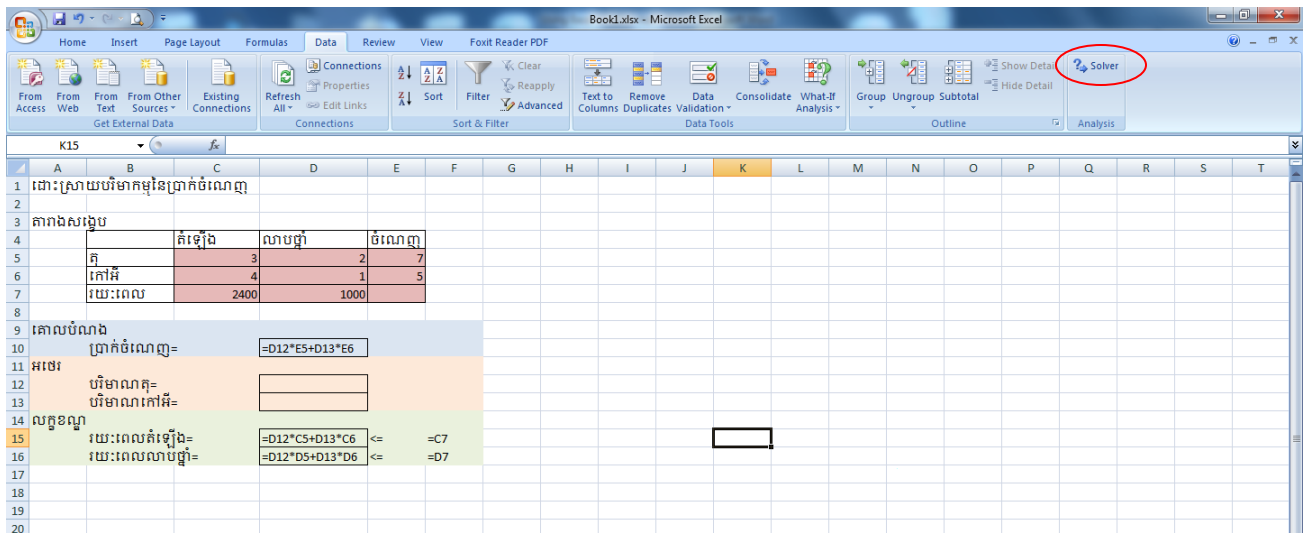
រួចយក Add-Ins -> Go...



រួច ✓ ត្រង់ solver Add-In -> Ok



ពេលនោះ នឹងមាន Icon Solver នៅ Data



ដល់ពេលដែលត្រូវដោះស្រាយតាម Solver ដោយ ចុច solver

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O										
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ																								
2																									
3	តារាងសង្ខេប																								
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ																				
5		ត្រី	3	2	7																				
6		កៅអី	4	1	5																				
7		រយៈពេល	2400	1000																					
8																									
9	គោលបំណង																								
10		ប្រាក់ចំណេញ=		0																					
11	អថេរ																								
12		បរិមាណត្រី=																							
13		បរិមាណកៅអី=																							
14	លក្ខខណ្ឌ																								
15		រយៈពេលតំឡើង=		0 <=	2400																				
16		រយៈពេលលាបថ្នាំ=		0 <=	1000																				
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									

Solver Parameters

Set Target Cell:

Solve

Equal To:

Max

Min

Value of:

0

Close

By Changing Cells:

Guess

Subject to the Constraints:

Add

Change

Delete

Options

Reset All

Help

Solver Parameters

Set Target Cell:

Solve

Equal To:

☒ Max
☐ Min
☐ Value of: 0

Close

By Changing Cells:

Guess

Subject to the Constraints:

Add

Change

Delete

Options

Reset All

Help

បីចំណុចដែលត្រូវបំពេញ

- ❖ Set Target Cell គឺជ្រើសរើស cell គោលបំណង D10 រួចយក Max
- ❖ By Changing Cells គឺជា cells ដែលចង់ប្តូរតម្លៃ(ជាអថេររបស់យើង) គឺ D12:D13(យក Mouse select លើ cell D12:D13)
- ❖ Subject to the Constraints គឺជាលក្ខខណ្ឌរបស់យើង។

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ																
2																	
3	តារាងសង្ខេប																
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ												
5		ត្រី	3	2	7												
6		កៅអី	4	1	5												
7		រយៈពេល	2400	1000													
8																	
9	គោលបំណង																
10		ប្រាក់ចំណេញ=			0												
11	អថេរ																
12		បរិមាណតុ=															
13		បរិមាណកៅអី=															
14	លក្ខខណ្ឌ																
15		រយៈពេលតំឡើង=		0	<=	2400											
16		រយៈពេលលាបថ្នាំ=		0	<=	1000											
17																	
18																	
19																	
20																	

Solver Parameters

Set Target Cell:

\$D\$10

Solve

Equal To:

☒ Max

☐ Min

☐ Value of:

0

Close

By Changing Cells:

\$D\$12:\$D\$13

Guess

Subject to the Constraints:

Add

Change

Delete

Options

Reset All

Help

Solver Parameters

Set Target Cell:

\$D\$10

Solve

Equal To:

☒ Max
☐ Min
☐ Value of: 0

Close

By Changing Cells:

\$D\$12:\$D\$13

Guess

Subject to the Constraints:

Add

Change

Delete

Options

Reset All

Help

យើងមានពីរលក្ខខណ្ឌក្នុងសំណួរ ក។ លក្ខខណ្ឌទី១ រយៈពេលតំឡើង <= 2400. យក Add រួចបំពេញ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ														
2															
3	តារាងសង្ខេប														
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ										
5		ត្រី	3	2	7										
6		កៅអី	4	1	5										
7		រយៈពេល	2400	1000											
8	គោលបំណង														
10	ប្រាក់ចំណេញ=				0										
11	អថេរ														
12	បរិមាណត្រី=														
13	បរិមាណកៅអី=														
14	លក្ខខណ្ឌ														
15	រយៈពេលតំឡើង=		0	<=	2400										
16	រយៈពេលលាបថ្នាំ=		0	<=	1000										
17															
18															
19															

Add Constraint

Cell Reference:

\$D\$15

Constraint:

=F\$15

<=

OK

Cancel

Add

Help

Add Constraint

Cell Reference: <= > Constraint:

រួចយក Add ដើម្បីបំពេញលក្ខខណ្ឌទី២ រួច OK

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ															
2																
3	តារាងសង្ខេប															
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ											
5		ត្រី	3	2	7											
6		កៅអី	4	1	5											
7		រយៈពេល	2400	1000												
8																
9	គោលបំណង															
10	ប្រាក់ចំណេញ=				0											
11	អថេរ															
12	បរិមាណត្រី=															
13	បរិមាណកៅអី=															
14	លក្ខខណ្ឌ															
15	រយៈពេលតំឡើង=		0	<=	2400											
16	រយៈពេលលាបថ្នាំ=		0	<=	1000											
17																
18																
19																
20																
21																

Solver Parameters

Set Target Cell:

\$D\$10

Equal To:

☒ Max

☐ Min

☐ Value of:

0

By Changing Cells:

\$D\$12:\$D\$13

Subject to the Constraints:

\$D\$15 <= \$F\$15

\$D\$16 <= \$F\$16

Solve

Close

Options

Reset All

Help

Solver Parameters

Set Target Cell:

Equal To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value of:

By Changing Cells:

Subject to the Constraints:

រួចយក Option ហើយ ✓ Assume Liner Model រួច Ok

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ដោះស្រាយបរិមាត្ថមុនប្រាក់ចំណេញ														
2															
3	តារាងសង្ខេប														
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ										
5		តុ	3	2	7										
6		កៅអី	4	1	5										
7		រយៈពេល	2400	1000											
8															
9	គោលបំណង														
10		ប្រាក់ចំណេញ=													
11	អថេរ														
12		បរិមាណតុ=													
13		បរិមាណកៅអី=													
14	លក្ខខណ្ឌ														
15		រយៈពេលតំឡើង=		0 <=	2400										
16		រយៈពេលលាបថ្នាំ=		0 <=	1000										
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

Solver Options

Max Time: 100 seconds

Iterations: 100

Precision: 0.000001

Tolerance: 5 %

Convergence: 0.0001

☒ Assume Linear Model ☐ Use Automatic Scaling

☐ Assume Non-Negative ☐ Show Iteration Results

Estimates: ☒ Tangent ☐ Quadratic

Derivatives: ☒ Forward ☐ Central

Search: ☒ Newton ☐ Conjugate

OK Cancel Load Model... Save Model... Help

រួច យក Solve ពេលនោះ cells នឹងផ្លាស់ប្តូរតម្លៃ រកចំណេញដែលយើងចង់បាន គឺ

ប្រាក់ចំណេញ = 4040

បរិមាណតុ = 320

បរិមាណកៅអី = 360

រយៈពេលតំឡើង និងលាបថ្នាំ ប្រើអស់លទ្ធភាព គឺ 2400h និង 1000h

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	ដោះស្រាយបរិមាត្ថមុនប្រាក់ចំណេញ														
2															
3	តារាងសង្ខេប														
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ										
5		តុ	3	2	7										
6		កៅអី	4	1	5										
7		រយៈពេល	2400	1000											
8															
9	គោលបំណង														
10		ប្រាក់ចំណេញ=			4040										
11	អថេរ														
12		បរិមាណតុ=			320										
13		បរិមាណកៅអី=			360										
14	លក្ខខណ្ឌ														
15		រយៈពេលតំឡើង=		2400 <=	2400										
16		រយៈពេលលាបថ្នាំ=		1000 <=	1000										
17															
18															
19															

Solver Results

Solver found a solution. All constraints and optimality conditions are satisfied.

☒ Keep Solver Solution ☐ Restore Original Values

Reports: Answer Sensitivity Limits

OK Cancel Save Scenario... Help

សម្គាល់៖ រូបភាពនេះគឺធ្វើក្នុង Office 2007 ចំពោះ Office 2010 និង 2013 គឺស្រដៀងគ្នា

ចំពោះសំណួរ ខ យើងត្រូវ Add លក្ខខណ្ឌ 1 បន្ថែមទៀតគឺ

ចំនួនកៅអី >= ចំនួនតុ +75

$$x \geq y + 75 \quad \text{or} \quad x - y \geq 75$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ							
2								
3	តារាងសង្ខេប							
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ			
5		តុ	3	2	7			
6		កៅអី	4	1	5			
7		រយៈពេល	2400	1000				
8								
9	គោលបំណង							
10	ប្រាក់ចំណេញ=			4040				
11	អថេរ							
12	បរិមាណតុ=			320				
13	បរិមាណកៅអី=			360				
14	លក្ខខណ្ឌ							
15	រយៈពេលតំឡើង=			2400	<=	2400		
16	រយៈពេលលាបថ្នាំ=			1000	<=	1000		
17	លក្ខខណ្ឌបន្ថែម			=D13-D12	>=	75		
18								
19								
20								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O										
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ																								
2																									
3	តារាងសង្ខេប																								
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ																				
5		តុ	3	2	7																				
6		កៅអី	4	1	5																				
7		រយៈពេល	2400	1000																					
8																									
9	គោលបំណង																								
10	ប្រាក់ចំណេញ=			4040																					
11	អថេរ																								
12	បរិមាណតុ=			320																					
13	បរិមាណកៅអី=			360																					
14	លក្ខខណ្ឌ																								
15	រយៈពេលតំឡើង=			2400	<=	2400																			
16	រយៈពេលលាបថ្នាំ=			1000	<=	1000																			
17	លក្ខខណ្ឌបន្ថែម			=D13-D12	>=	75																			
18																									
19																									
20																									
21																									

Solver Parameters

Set Target Cell:

Equal To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value of:

By Changing Cells:

Subject to the Constraints:

-
-
-

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O										
1	ដោះស្រាយបរិមាតមុនប្រាក់ចំណេញ																								
2																									
3	តារាងសង្ខេប																								
4			តំឡើង	លាបថ្នាំ	ចំណេញ																				
5		តុ	3	2	7																				
6		កៅអី	4	1	5																				
7		រយៈពេល	2400	1000																					
8																									
9	គោលបំណង																								
10	ប្រាក់ចំណេញ=			3975																					
11	អថេរ																								
12	បរិមាណតុ=			300																					
13	បរិមាណកៅអី=			375																					
14	លក្ខខណ្ឌ																								
15	រយៈពេលតំឡើង=			2400	<=	2400																			
16	រយៈពេលលាបថ្នាំ=			975	<=	1000																			
17	លក្ខខណ្ឌបន្ថែម			75	>=	75																			
18																									
19																									
20																									

Solver Results

Solver found a solution. All constraints and optimality conditions are satisfied.

☒ Keep Solver Solution ☐ Restore Original Values

Reports: Answer, Sensitivity, Limits

២. បញ្ហាដឹកជញ្ជូន

គោលបំណង គឺកំណត់ផែនការដឹកជញ្ជូនពីប្រភព ទៅគោលដៅដើម្បីឱ្យចំណាយសរុបតិចបំផុត

ឧទាហរណ៍៖ គេមានតារាងប៉ាន់ស្មានថ្លៃដឹកជញ្ជូន១ឯកតា ពីរោងចក្រនីមួយៗ ទៅកាន់ឃ្លាំង
នីមួយៗដូចខាងក្រោម៖

	ឃ្លាំង				
		W1	W2	W3	បរិមាណផ្គត់ផ្គង់
រោងចក្រ	F1	4	4	3	100
	F2	8	4	3	300
	F3	9	7	5	300
	បរិមាណតម្រូវការ	300	200	200	

តើគួរកំណត់ផែនការដូចម្តេចដើម្បីចំណាយដឹកជញ្ជូនសរុបតិចបំផុត?

ដើម្បីដោះស្រាយ យើងត្រូវសិក្សា ៣ចំណុច ដូចបញ្ហាក្នុងផលិតកម្មដែរគឺ គោលបំណង,
អថេរ និង លក្ខខណ្ឌ

➤ គោលបំណង គឺចំណាយសរុបតិចបំផុត

ចំណាយសរុប គឺជាផលបូកសរុបនៃចំណាយដឹកជញ្ជូនពីទីតាំង១ទៅទីតាំង១, ដែល
ចំណាយដឹកជញ្ជូនពីទីតាំង១ ទៅទីតាំង១គឺជាផលគុណ រវាងបរិមាណដឹកជញ្ជូន និងចំណាយ១
ឯកតា

- អថេរ គឺជាបរិមាណដឹកជញ្ជូនដែលយើងត្រូវកំណត់ពីរោងចក្រនីមួយៗទៅឃ្លាំង
នីមួយៗ
- លក្ខខណ្ឌ គឺជាបរិមាណតម្រូវការ និងបរិមាណផ្គត់ផ្គង់

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ការដោះស្រាយបញ្ហាដឹកជញ្ជូន									
2										
3	តារាងសង្ខេបចំណាយទឹកកក									
4										
5			W1	W2	W3	ផ្គត់ផ្គង់				
6		F1	5	4	3	100				
7		F2	8	4	3	300				
8		F3	9	7	5	300				
9		តម្រូវការ	300	200	200					
10										
11	គោលបំណង									
12		ចំណាយសរុប=	0							
13										
14	អថេរ									
15		បរិមាណដឹកជញ្ជូន					លក្ខខណ្ឌ			
16			W1	W2	W3					
17		F1				0	=	100		
18		F2				0	=	300		
19		F3				0	=	300		
20	លក្ខខណ្ឌ		0	0	0					
21			=	=	=					
22			300	200	200					
23										
24										

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ការដោះស្រាយបញ្ហាដឹកជញ្ជូន								
2									
3	តារាងសង្ខេបចំណាយទងកតា								
4									
5			W1	W2	W3	ផ្គត់ផ្គង់			
6		F1	5	4	3	100			
7		F2	8	4	3	300			
8		F3	9	7	5	300			
9		តម្រូវការ	300	200	200				
10									
11	គោលបំណង								
12		ចំណាយសរុប=	=SUMPRODUCT(C17:E19,C6:E8)						
13									
14	អថេរ								
15		បរិមាណដឹកជញ្ជូន					លក្ខខណ្ឌ		
16			W1	W2	W3				
17		F1				=SUM(C17:E17)	=	=F6	
18		F2				=SUM(C18:E18)	=	=F7	
19		F3				=SUM(C19:E19)	=	=F8	
20	លក្ខខណ្ឌ		=SUM(C17:C19)	=SUM(D17:D19)	=SUM(E17:E19)				
21			=	=	=				
22			=C9	=D9	=E9				
23									
24									

សម្គាល់៖

❖ រូបមន្ត $=\text{SUMPRODUCT}(\text{Array1}, \text{Array2}, \dots)$ គឺជារូបមន្តផលបូកនៃផលគុណ

ឧទាហរណ៍ $\text{Array1} = \{x_1, x_2, x_3\}$ $\text{Array2} = \{y_1, y_2, y_3\}$

$$= \text{SUMPRODUCT}(\text{Array1}, \text{Array2}) = x_1y_1 + x_2y_2 + x_3y_3$$

❖ ចំណែកលក្ខខណ្ឌ ផលបូកជួរដេកត្រូវស្មើនឹង បរិមាណផ្គត់ផ្គង់ ចំណែកផលបូកជួរឈរ ស្មើនឹងបរិមាណតម្រូវការ

រួចចាប់ផ្តើមដោះស្រាយតាម Solver

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	ការដោះស្រាយបញ្ហាដឹកជញ្ជូន															
2																
3	តារាងសង្ខេបចំណាយទំនិញ															
4																
5			W1	W2	W3	ផ្គត់ផ្គង់										
6		F1	5	4	3	100										
7		F2	8	4	3	300										
8		F3	9	7	5	300										
9		តម្រូវការ	300	200	200											
10																
11	គោលបំណង															
12		ចំណាយសរុប=														
13																
14	អថេរ															
15		បរិមាណដឹកជញ្ជូន														
16			W1	W2	W3											
17		F1					0	=		100						
18		F2					0	=		300						
19		F3					0	=		300						
20	លក្ខខណ្ឌ		0	0	0											
21			=	=	=											
22			300	200	200											
23																
24																
25																

The Solver Parameters dialog box is open, showing the following settings:

- Set Target Cell: $\$D\12
- Equal To: ☒ Max ☐ Min ☐ Value of: 0
- By Changing Cells: $\$C\$17:\$E\19
- Subject to the Constraints:
 - $\$C\$20:\$E\$20 = \$C\$22:\$E\22
 - $\$F\$17:\$F\$19 = \$H\$17:\$H\19

ចំពោះ លក្ខខណ្ឌយើងអាច Select មួយជួរតែម្តង មិនចាំបាច់ដាក់ម្តងមួយៗ

កុំភ្លេចចូល Option រួច ✓ ត្រង់ Assume Linear Model និង Assume Non-Negative រួច Ok

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	ការដោះស្រាយបញ្ហាដឹកជញ្ជូន															
2																
3	តារាងសង្ខេបចំណាយទំនិញកតា															
4			W1	W2	W3	ផ្គត់ផ្គង់										
5		F1	5	4	3	100										
6		F2	8	4	3	300										
7		F3	9	7	5	300										
8		តម្រូវការ	300	200	200											
9																
10																
11	គោលបំណង															
12		ចំណាយសរុប=	3900													
13																
14	អថេរ															
15		បរិមាណដឹកជញ្ជូន					លក្ខខណ្ឌ									
16		W1	W2	W3												
17		F1	100	0	0	100	=	100								
18		F2	0	200	100	300	=	300								
19		F3	200	0	100	300	=	300								
20	លក្ខខណ្ឌ		300	200	200											
21			=	=	=											
22			300	200	200											
23																
24																

Solver Options

Max Time:100seconds

Iterations:100

Precision:0.000001

Tolerance:5%

Convergence:0.0001

OK

Cancel

Load Model...

Save Model...

Help

☒ Assume Linear Model

☐ Use Automatic Scaling

☒ Assume Non-Negative

☐ Show Iteration Results

Estimates

☒ Tangent

☐ Quadratic

Derivatives

☒ Forward

☐ Central

☐ Conjugate

Search

☒ Newton

☐ Conjugate

Solver Options

Max Time: 100 seconds

Iterations: 100

Precision: 0.000001

Tolerance: 5 %

Convergence: 0.0001

OK

Cancel

Load Model...

Save Model...

Help

☒ Assume Linear Model
 ☐ Use Automatic Scaling

☒ Assume Non-Negative
 ☐ Show Iteration Results

Estimates

Derivatives

Search

☒ Tangent
 ☒ Forward
 ☒ Newton

☐ Quadratic
 ☐ Central
 ☐ Conjugate

បន្ទាប់មកចុច Solve យើងនឹងទទួលបានចម្លើយ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	ការដោះស្រាយបញ្ហាដឹកជញ្ជូន															
2																
3	តារាងសង្ខេបចំណាយទំនិញកតា															
4			W1	W2	W3	ផ្គត់ផ្គង់										
6	F1	5	4	3	100											
7	F2	8	4	3	300											
8	F3	9	7	5	300											
9	តម្រូវការ	300	200	200												
10																
11	គោលបំណង															
12	ចំណាយសរុប= 3900															
13																
14	អថេរ															
15	បរិមាណដឹកជញ្ជូន															
16		W1	W2	W3												
17	F1	100	0	0	100	=	100									
18	F2	0	200	100	300	=	300									
19	F3	200	0	100	300	=	300									
20	លក្ខខណ្ឌ	300	200	200												
21		=	=	=												
22		300	200	200												
23																
24																

Solver Results

Solver found a solution. All constraints and optimality conditions are satisfied.

☒ Keep Solver Solution

☐ Restore Original Values

OKCancelSave Scenario...Help

Reports

Answer Sensitivity Limits

Solver Results

Solver found a solution. All constraints and optimality conditions are satisfied.

☒ Keep Solver Solution
 ☐ Restore Original Values

OK

Cancel

Save Scenario...

Help

Reports

Answer

Sensitivity

Limits

ដែនការដឹកជញ្ជូនគឺ $F1 \rightarrow W1 : 100$

$F2 \rightarrow W2 : 200$ $F2 \rightarrow W3 : 100$

$F3 \rightarrow W1 : 200$ $F3 \rightarrow W3 : 100$

ចំណាយសរុប = $100 \times 5 + 200 \times 4 + 100 \times 3 + 200 \times 9 + 100 \times 5 = 3900$

ចំពោះចំណោទគ្មានតុល្យភាព មានន័យថា បរិមាណផ្គត់ផ្គង់ និងតម្រូវការ មិនស្មើគ្នា

- ✓ បើ ផ្គត់ផ្គង់ $>$ តម្រូវការ ៖ បន្ថែមឃ្លាំង ដែលមានតែឈ្មោះ ដោយដាក់ចំណាយ ០ ទាំងអស់ និងដាក់បរិមាណតម្រូវការ ឱ្យស្មើនឹង បរិមាណផ្គត់ផ្គង់
- ✓ បើ ផ្គត់ផ្គង់ $<$ តម្រូវការ ៖ បន្ថែមរោងចក្រ ដែលមានតែឈ្មោះ ដោយដាក់ចំណាយ ០ ទាំងអស់ និងដាក់បរិមាណផ្គត់ផ្គង់ ឱ្យស្មើនឹង បរិមាណតម្រូវការ

៣. បញ្ហាចាត់តាំងការងារ

បញ្ហាចាត់តាំងការងារ ជាចំណោទពិសេសមួយនៃបញ្ហាដឹកជញ្ជូន ដោយបរិមាណតម្រូវការ និងផ្គត់ផ្គង់គឺ 1 ទាំងអស់

ឧទាហរណ៍៖ គេចង់ចាត់ចែងក្រុមការងារ 3 ក្រុម ដើម្បីធ្វើការ 3 ទីតាំង

គេសិក្សាចំណាយក្រុមនីមួយៗ ទៅទីតាំងនីមួយៗ ដូចខាងក្រោម

	W1	W2	W3
G1	13	15	10
G2	8	10	11
G3	9	12	13

តើគួរចាត់ចែងដូចម្តេចដើម្បីចំណាយសរុបតិចបំផុត?

យើងដោះស្រាយដូចគ្នានឹងបញ្ហាដឹកជញ្ជូន

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ									
2										
3	តារាងសង្ខេប									
4			W1	W2	W3					
5		G1	13	15	10					
6		G2	8	10	11					
7		G3	9	12	13					
8										
9	គោលបំណង									
10	ចំណាយសរុប=		0							
11										
12	អថេរ									
13	តារាងនៃការចាត់ចែង					លក្ខខណ្ឌ				
14			W1	W2	W3					
15		G1				0	=	1		
16		G2				0	=	1		
17		G3				0	=	1		
18			0	0	0					
19	លក្ខខណ្ឌ		=	=	=					
20			1	1	1					
21										
22										

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ								
2									
3	តារាងសង្ខេប								
4			W1	W2	W3				
5		G1	13	15	10				
6		G2	8	10	11				
7		G3	9	12	13				
8									
9	គោលបំណង								
10	ចំណាយសរុប=			=SUMPRODUCT(C15:E17,C5:E7)					
11									
12	អថេរ								
13	តារាងនៃការចាត់ចែង					លក្ខខណ្ឌ			
14			W1	W2	W3				
15		G1				=SUM(C15:E15)	=	1	
16		G2				=SUM(C16:E16)	=	1	
17		G3				=SUM(C17:E17)	=	1	
18			=SUM(C15:C17)	=SUM(D15:D17)	=SUM(E15:E17)				
19	លក្ខខណ្ឌ		=	=	=				
20			1	1	1				
21									
22									
23									

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ																
2																	
3	តារាងសង្ខេប																
4			W1	W2	W3												
5		G1	13	15	10												
6		G2	8	10	11												
7		G3	9	12	13												
8																	
9	គោលបំណង																
10	ចំណាយសរុប=			0													
11																	
12	អថេរ																
13	តារាងនៃការចាត់ចែង					លក្ខខណ្ឌ											
14			W1	W2	W3												
15		G1				0	=	1									
16		G2				0	=	1									
17		G3				0	=	1									
18			0	0	0												
19	លក្ខខណ្ឌ		=	=	=												
20			1	1	1												
21																	
22																	
23																	

Solver Parameters

Set Target Cell:

\$D\$10

Equal To:

Max

Min

Value of:

0

By Changing Cells:

\$C\$15:\$E\$17

Subject to the Constraints:

\$C\$18:\$E\$18 = \$C\$20:\$E\$20

\$F\$15:\$F\$17 = \$H\$15:\$H\$17

Solve

Close

Options

Add

Change

Delete

Reset All

Help

Solver Parameters

Set Target Cell:

☐ Max
☒ Min
☐ Value of: 0

By Changing Cells:

Guess

Subject to the Constraints:

\$C\$18:\$E\$18 = \$C\$20:\$E\$20

\$F\$15:\$F\$17 = \$H\$15:\$H\$17

Add

Change

Delete

Options

Reset All

Help

Solve

Close

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q																									
1	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ																																									
2																																										
3	តារាងសង្ខេប																																									
4			W1	W2	W3																																					
5		G1	13	15	10																																					
6		G2	8	10	11																																					
7		G3	9	12	13																																					
8																																										
9	គោលបំណង																																									
10	ចំណាយសរុប=			0																																						
11																																										
12	អថេរ																																									
13	តារាងនៃការចាត់ចែង						លក្ខខណ្ឌ																																			
14			W1	W2	W3																																					
15		G1				0	=	1																																		
16		G2				0	=	1																																		
17		G3				0	=	1																																		
18	0			0	0	0																																				
19	លក្ខខណ្ឌ			=	=	=																																				
20				1	1	1																																				
21																																										
22																																										
23																																										

Solver Options

Max Time: 100 seconds

Iterations: 100

Precision: 0.000001

Tolerance: 5 %

Convergence: 0.0001

OK

Cancel

Load Model...

Save Model...

Help

☒ Assume Linear Model

☐ Use Automatic Scaling

☒ Assume Non-Negative

☐ Show Iteration Results

Estimates

Derivatives

Search

☒ Tangent

☐ Quadratic

☒ Forward

☐ Central

☒ Newton

☐ Conjugate

Solver Options

Max Time: 100 seconds

OK

Iterations: 100

Cancel

Precision: 0.000001

Load Model...

Tolerance: 5 %

Save Model...

Convergence: 0.0001

Help

☒ Assume Linear Model
☐ Use Automatic Scaling

☒ Assume Non-Negative
☐ Show Iteration Results

Estimates

Derivatives

Search

☒ Tangent
☐ Quadratic

☒ Forward
☐ Central

☒ Newton
☐ Conjugate

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ																
2																	
3	តារាងសង្ខេប																
4			W1	W2	W3												
5		G1	13	15	10												
6		G2	8	10	11												
7		G3	9	12	13												
8																	
9	គោលបំណង																
10	ចំណាយសរុប=			29													
11																	
12	អថេរ																
13		តារាងនៃការចាត់ចែង					លក្ខខណ្ឌ										
14			W1	W2	W3												
15		G1	0	0	1	1	=	1									
16		G2	0	1	0	1	=	1									
17		G3	1	0	0	1	=	1									
18			1	1	1												
19	លក្ខខណ្ឌ		=	=	=												
20			1	1	1												
21																	
22																	

Solver Results

Solver found a solution. All constraints and optimality conditions are satisfied.

☒ Keep Solver Solution

☐ Restore Original Values

OK

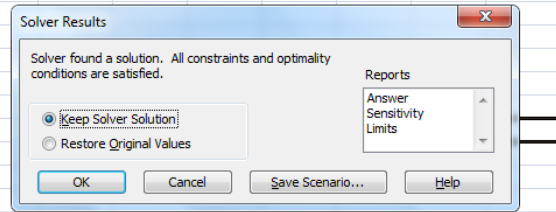
Cancel

Save Scenario...

Help

Reports

Answer Sensitivity Limits



ការចាត់ចែងគឺ $G1 \rightarrow W3$ $G2 \rightarrow W2$ $G3 \rightarrow W1$

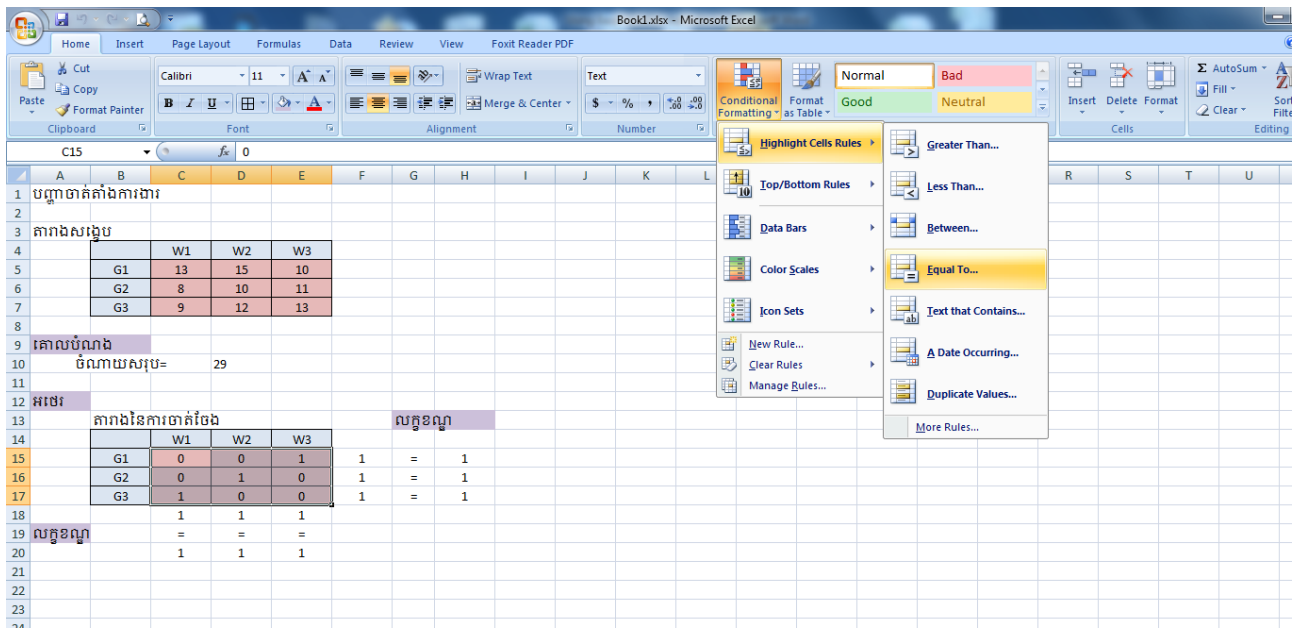
$$\text{ចំណាយសរុប} = 10 + 10 + 9 = 29$$

យើងអាចដាក់ពណ៌ ត្រង់ការចាត់ចែង(លេខ 1) ដើម្បីងាយស្រួលមើល

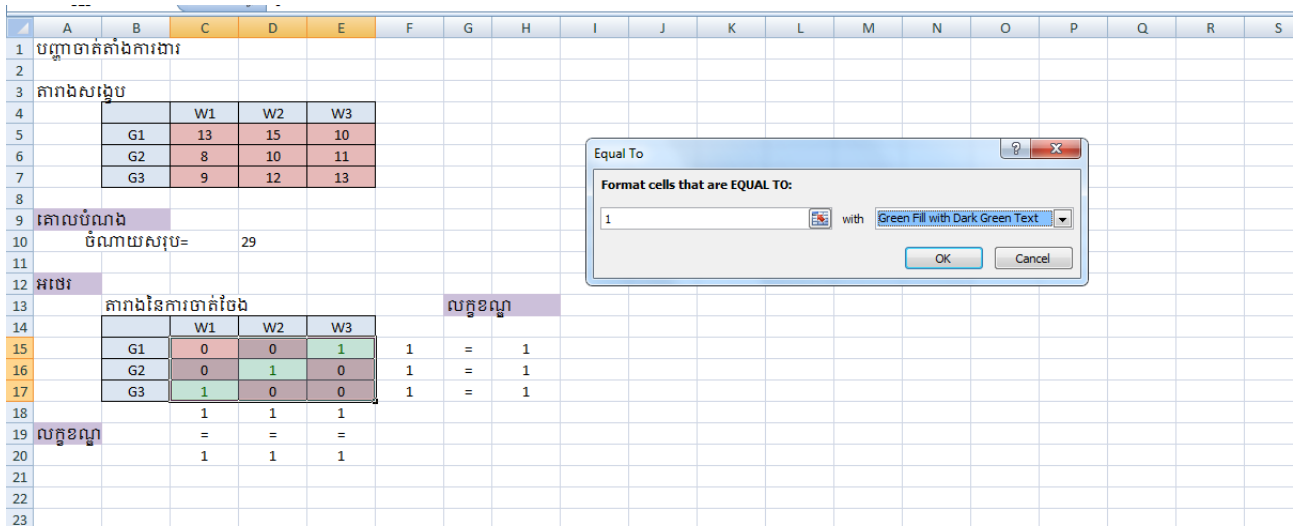
ជំហ្លង Select តារាងអថេរ

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	បញ្ហាចាត់តាំងការងារ								
2									
3	តារាងសង្ខេប								
4			W1	W2	W3				
5		G1	13	15	10				
6		G2	8	10	11				
7		G3	9	12	13				
8									
9	គោលបំណង								
10	ចំណាយសរុប=					29			
11									
12	អថេរ								
13	តារាងនៃការចាត់ចែង						លក្ខខណ្ឌ		
14			W1	W2	W3				
15		G1	0	0	1	1	=	1	
16		G2	0	1	0	1	=	1	
17		G3	1	0	0	1	=	1	
18			1	1	1				
19	លក្ខខណ្ឌ					=	=	=	
20			1	1	1				
21									
22									
23									

Home → Conditional Formating → Highlight Cell Rules → Equal to...



ដាក់តម្លៃ ស្មើ 1 រួច OK



ចំពោះចំណោទគ្មានតុល្យភាព មានន័យថា ចំនួនមនុស្ស មិនស្មើចំនួនការងារ

- ❖ ចំនួនមនុស្ស < ការងារ ៖ បន្ថែមមនុស្សដែលមានតែឈ្មោះ តែចំណាយ 0 ទាំងអស់
- ❖ ចំនួនមនុស្ស > ការងារ ៖ បន្ថែមការងារដែលមានតែឈ្មោះ តែចំណាយ 0 ទាំងអស់

