

كلية الهندسة
جامعة أسوان



Water Supply Engineering

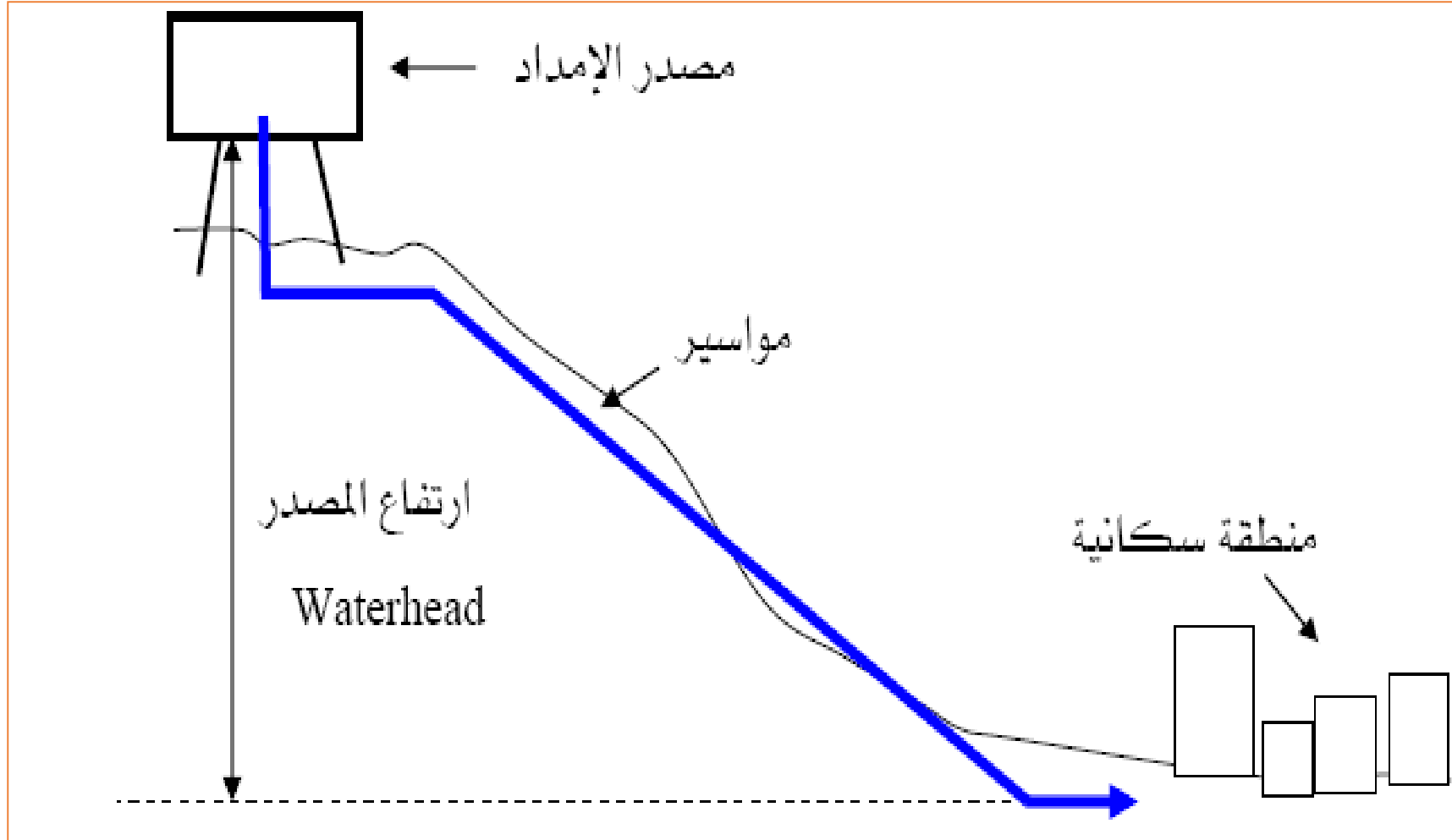
Code: **CONE 323**

Lecture : 2

**Course Instructor:
Dr. Mohamed Fekry**

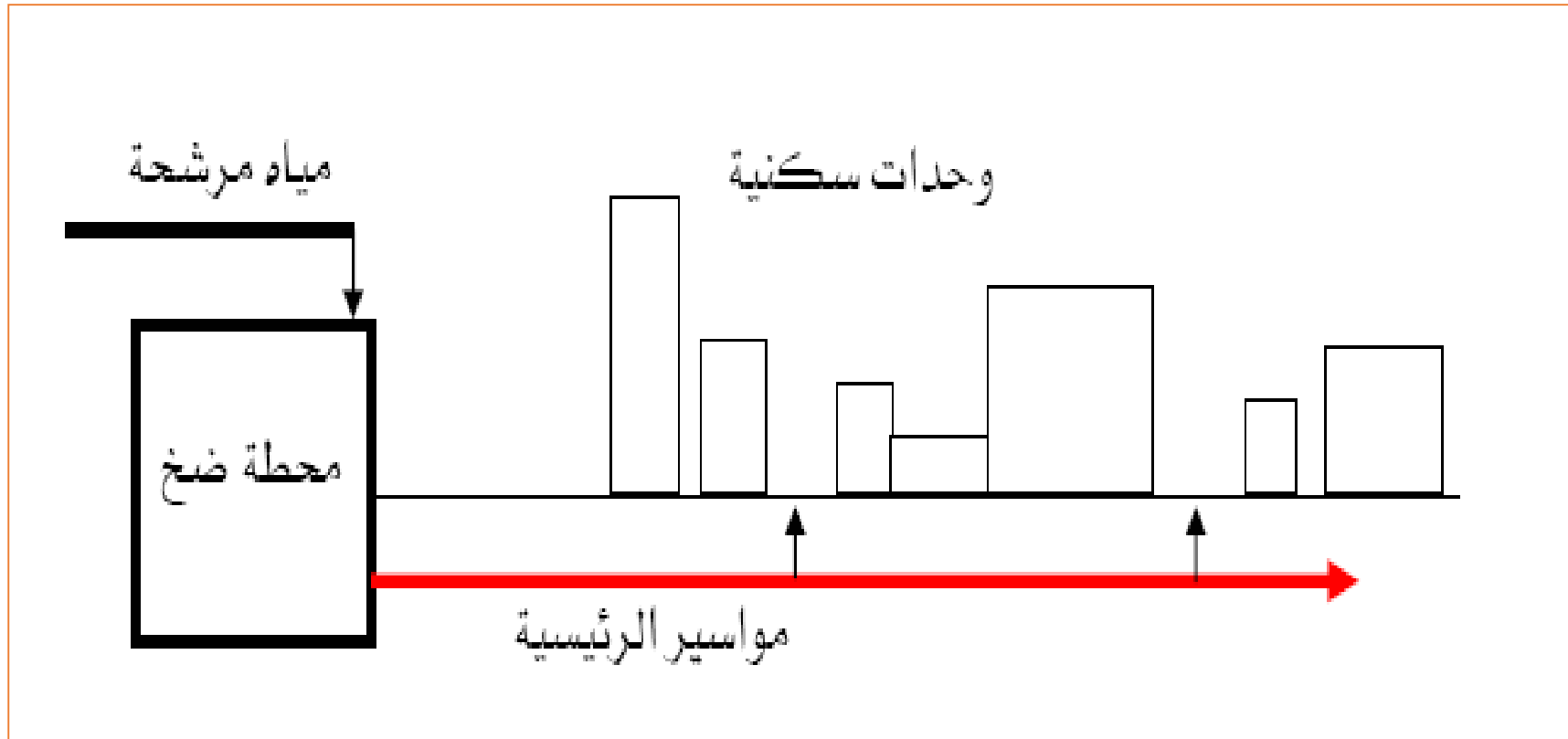
Distribution by means of gravity.

التوزيع بواسطة الانحدار.



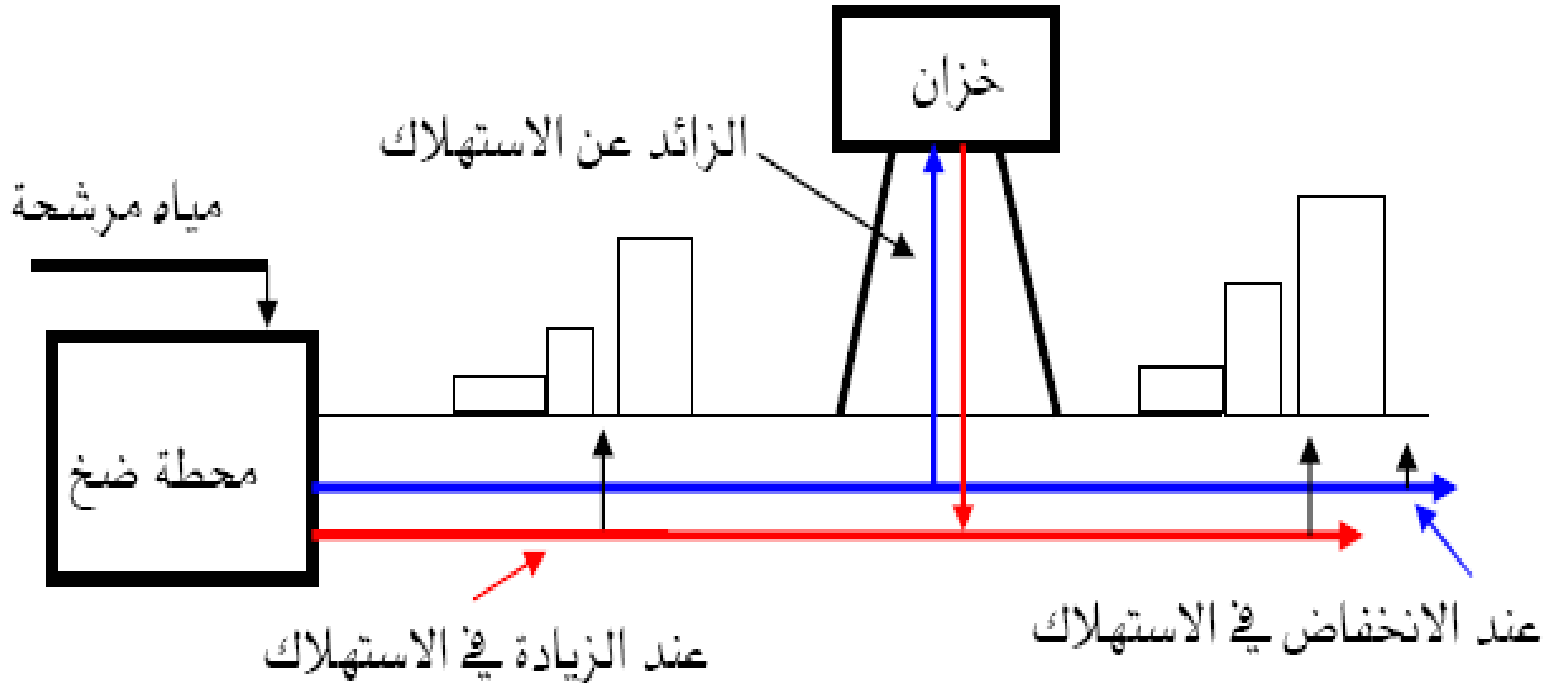
Distribution by means of pumping

التوزيع بواسطة الضخ.



Distribution by means of pumping and storage.

التوزيع بواسطة الضخ والتخزين .



التصرفات المستخدمة في تصميم خطوط

المواسير لشبكات مياه الشرب

مقدمة :

عند البدء في تصميم شبكة مياه لمدينة أو منطقة معينة يتعين تقدير كمية المياه اللازمة حاليا وكذلك في المستقبل وهذا يستوجب القيام بالدراسات الآتية :

١- عدد السكان

٢- معدلات الاستهلاك المختلفة

٣- تقدير الزيادة في معدلات الاستهلاك مستقبليا .

٤- التصرفات التصميمية .

١ - تقدير عدد السكان

لما كان خط المواسير ذو عمر افتراضى يتراوح بين ٣٠ - ٥٠ سنة حيث يستخدم فى نقل المياه الحالية والمستقبلية . لذا يجب تقدير عدد السكان طوال المدة التى يخدم فيها الخط بدقة كافية حتى لا يتسبب أى زياده فى التقدير زياده فى اقطار المواسير وبالتالى التكاليف للخط وحتى لا يتسبب أى نقص فى التقدير حدوث قصور فى الإمداد بالمياه اللازمة .

والطرق المستخدمة فى التنبؤ بعدد السكان هي :

١-١ الطريقة الحسابية (Arithmetic Increase):

$$P_n = P_1 + K_d (t_n - t_1)$$

٢-١ الطريقة الهندسية (Geometrical Increase):

$$\ln P_n = \ln P_1 + K_g (t_n - t_1)$$

٣-١ طريقة الزيادة بالمعدل المتناقص (Decreasing Rate of Increase):

$$P_n = S - (S - P_1) e^{-K_d (t_n - t_1)}$$

والرموز المستخدمة في المعادلات (١) ، (٢) ، (٣) ترمز للاتى :

P_n : التعداد الذى يخدمه المشروع فى سنة الهدف .

P_1 : آخر تعداد حقيقى للمنطقة ويؤخذ حسب بيان التعبئة والاحصاء

K_a : معدل الزيادة السنوية للسكان (معدل ثابت) .

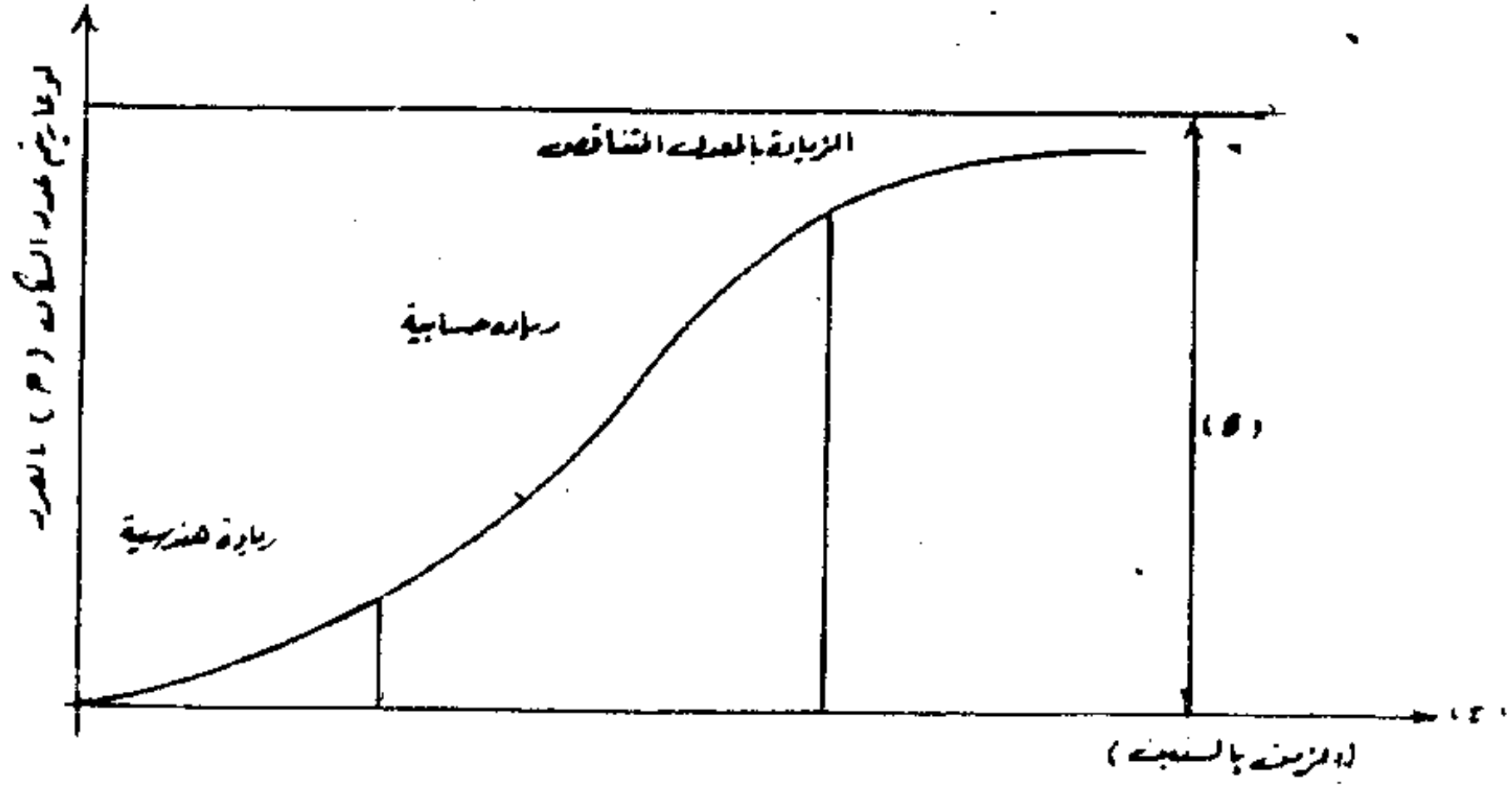
K_g : معدل الزيادة السنوية للسكان فى الطريقة الهندسية (متزايد)

K_d : معدل الزيادة بالنقصان (متناقص)

S : القيمة القصوى لعدد السكان المتوقع (حد التشبع)

$(t_n - t_1)$: الفترة الزمنية التى يخدم فيها المشروع .

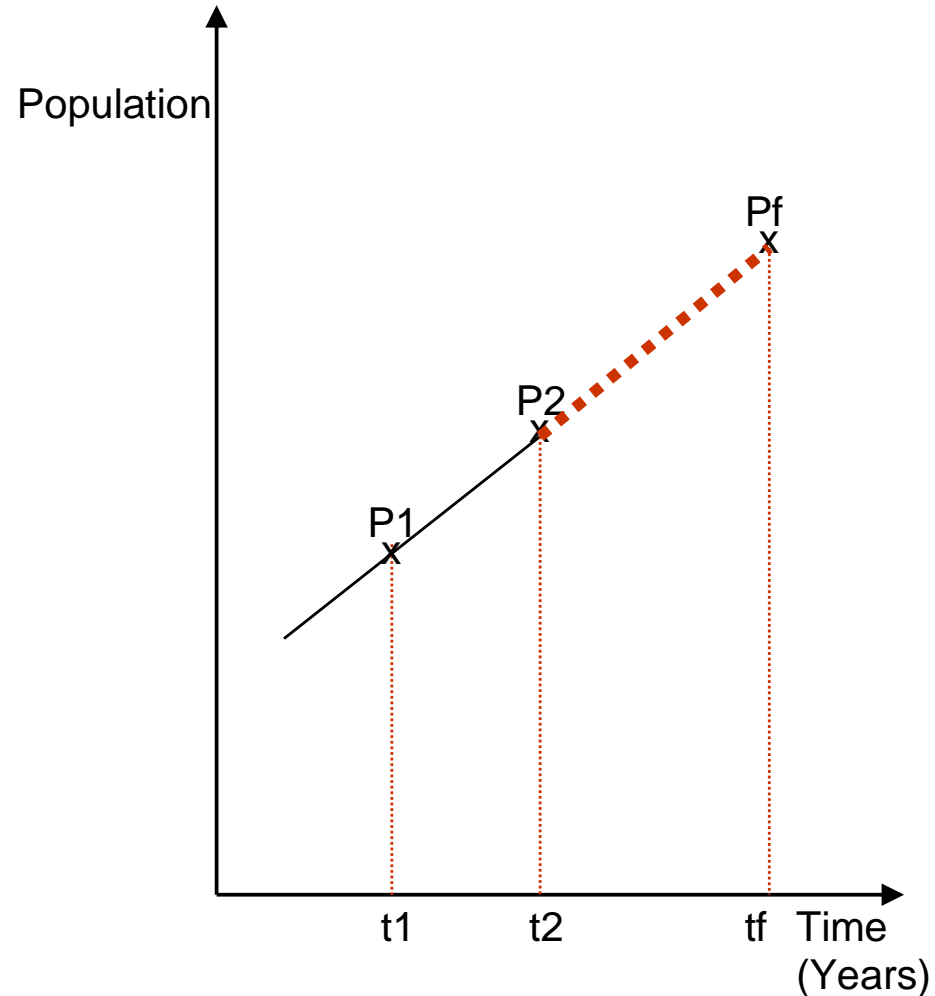
\ln : اللوغاريتم الطبيعى للاساس ٢.٧



شكل (١-١) منحنى النمو السكاني للمدينة

1- Arithmetic method:

- This method depends on the linear increase of population.
- $P_f = P_i + K_a (T_f - T_i)$
- P_f : the population in future.
- P_i : the population in present.
- T_f : the design year.
- T_i : the year of known



Example:

Find the population at year 2030.

Time (years)	P (capita)
1980	20500
1990	22000
2000	26000
2005	29000

Solution:

Time (years)	p	Δp	Δt	$\frac{\Delta p}{\Delta T}$
1980	20500			
1990	22000	1500	10	150
2000	26000	4000	10	400
2005	29000	3000	5	600

$$Ka = \frac{1}{n} \sum \frac{\Delta p}{\Delta T}$$

$$Ka = \frac{1150}{3} = 383.33$$

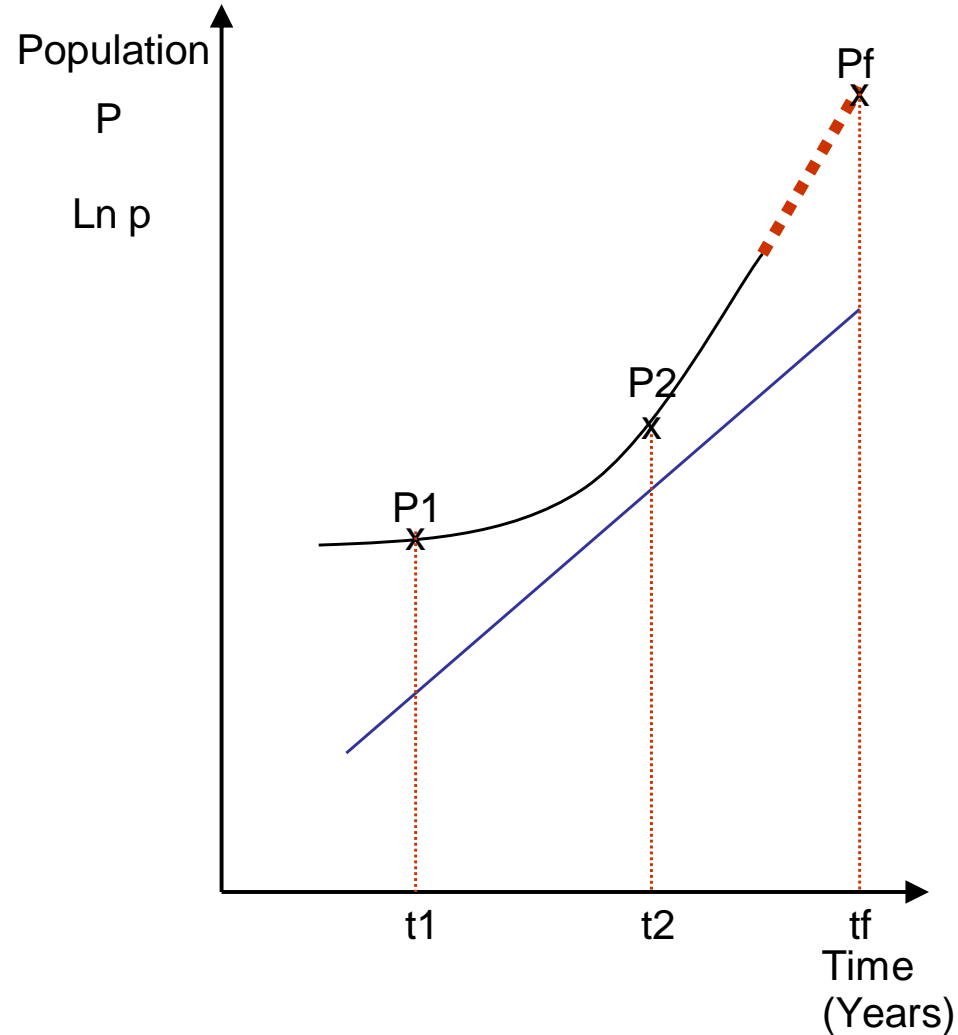
$$Pf = Pi + Ka (Tf - Ti)$$

$$P_{2030} = 29000 + 383.33 (2030 - 2005) = 38583.25 \sim 38584 \text{ capita}$$

2- Geometric method:

- This method depends on the linear increase of the logarithm of population.
- $\ln P_f = \ln P_i + K_g (T_f - T_i)$
- P_f : the population in future.
- P_i : the population in present.
- T_f : the design year.
- T_i : the year of known

$$K_g = \frac{1}{n} \sum \frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$$



Example:

For the last example find the population at year 2030 using the geometric method.

Solution:

Time (years)	p	Δt	$\ln p$	$\Delta \ln p$	$\frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$
1980	20500		9.928		
1990	22000	10	9.998	0.07	0.007
2000	26000	10	10.166	0.17	0.017
2005	29000	5	10.275	0.11	0.022

$$K_g = \frac{1}{n} \sum \frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$$

$$K_g = \frac{0.046}{3} = 0.015$$

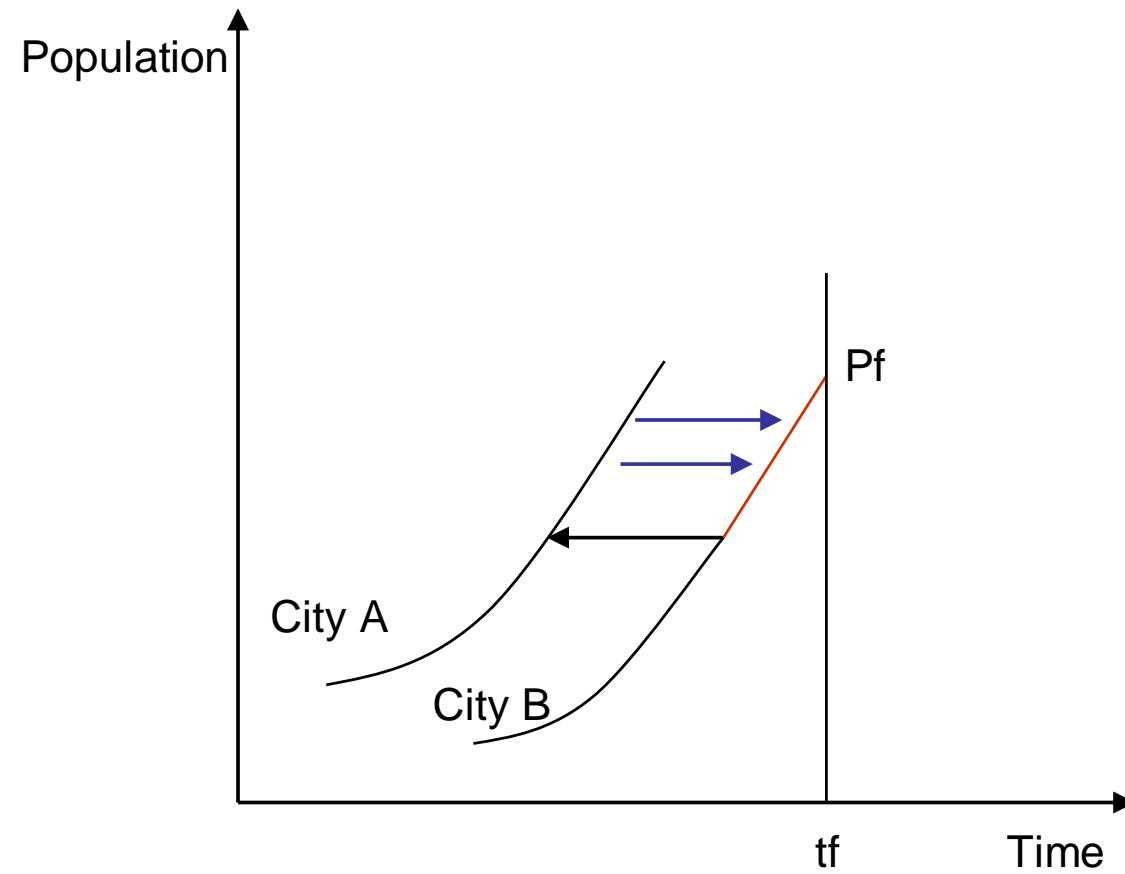
$$\ln P_f = \ln P_i + K_g (T_f - T_i)$$

$$\ln P_f = \ln 29000 + 0.015 (2030 - 2005)$$

$$P_f = 42194.75 \sim 42195 \text{ capita}$$

$$\frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$$

4- Comparison method



5- Increasing factor method

$$p_f = p_i \left(1 + \frac{x}{100}\right)^{(t_f - t_i)}$$

X: increasing factor = 2.4 % - 2.6 %

Example:

Predict the population of a city at year 2026 using increasing factor method if the population at 1996 was 39000 capita.

Solution:

$$\begin{aligned} p_f &= 39000 \left(1 + \frac{2.5}{100}\right)^{(2026 - 1996)} \\ &= 81805.14 \sim 81806 \text{ capita.} \end{aligned}$$

١-٤ تقدير عدد السكان بإفترض كثافات سكانية مرنهظة بإستخدام
الأراضى :

جدول (١-١) الكثافات السكانية التى تستخدم
عند حساب عدد السكان المتوقع فى تخطيط المدينة أو المنطقة

نوعية المسكن	الكثافة السكانية (فرد / هكتار)
فيلات درجه أولى	١٠
فيلات درجه ثانية	٦٠ - ٣٠
عمارات سكنيه صغيره	٢٥٠ - ١٠٠
عمارات سكنيه متوسطه	٧٠٠ - ٢٤٠
عمارات سكنيه كبيره	١٢٠٠ - ٧٠٠
مناطق تجاريه	٧٥ - ٥٠
مناطق صناعيه	٣٠ - ٢٠