كلية الهندسة
جامعة أسوان

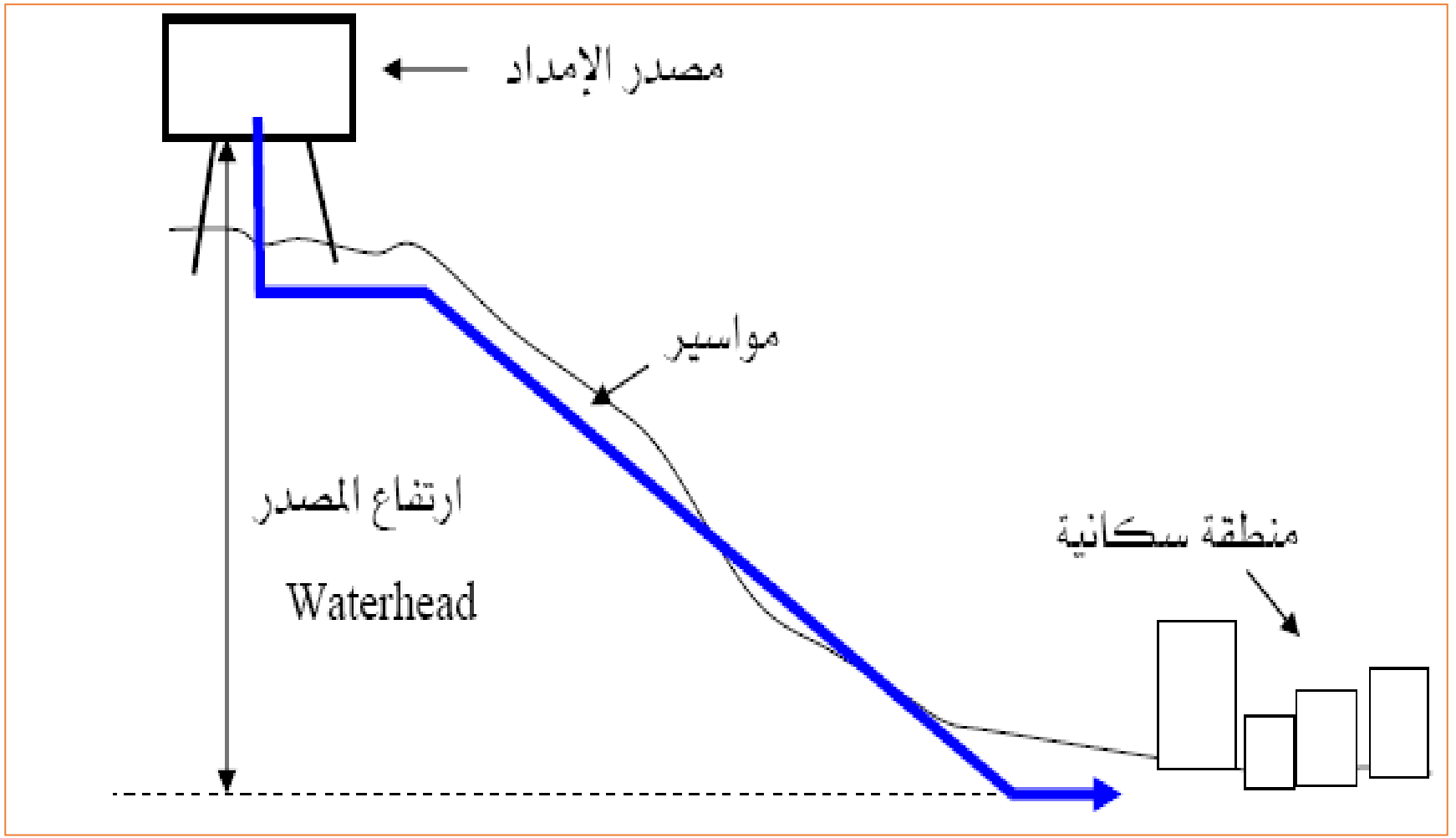
Water Supply Engineering

Code: CONE 323

Lecture : 2

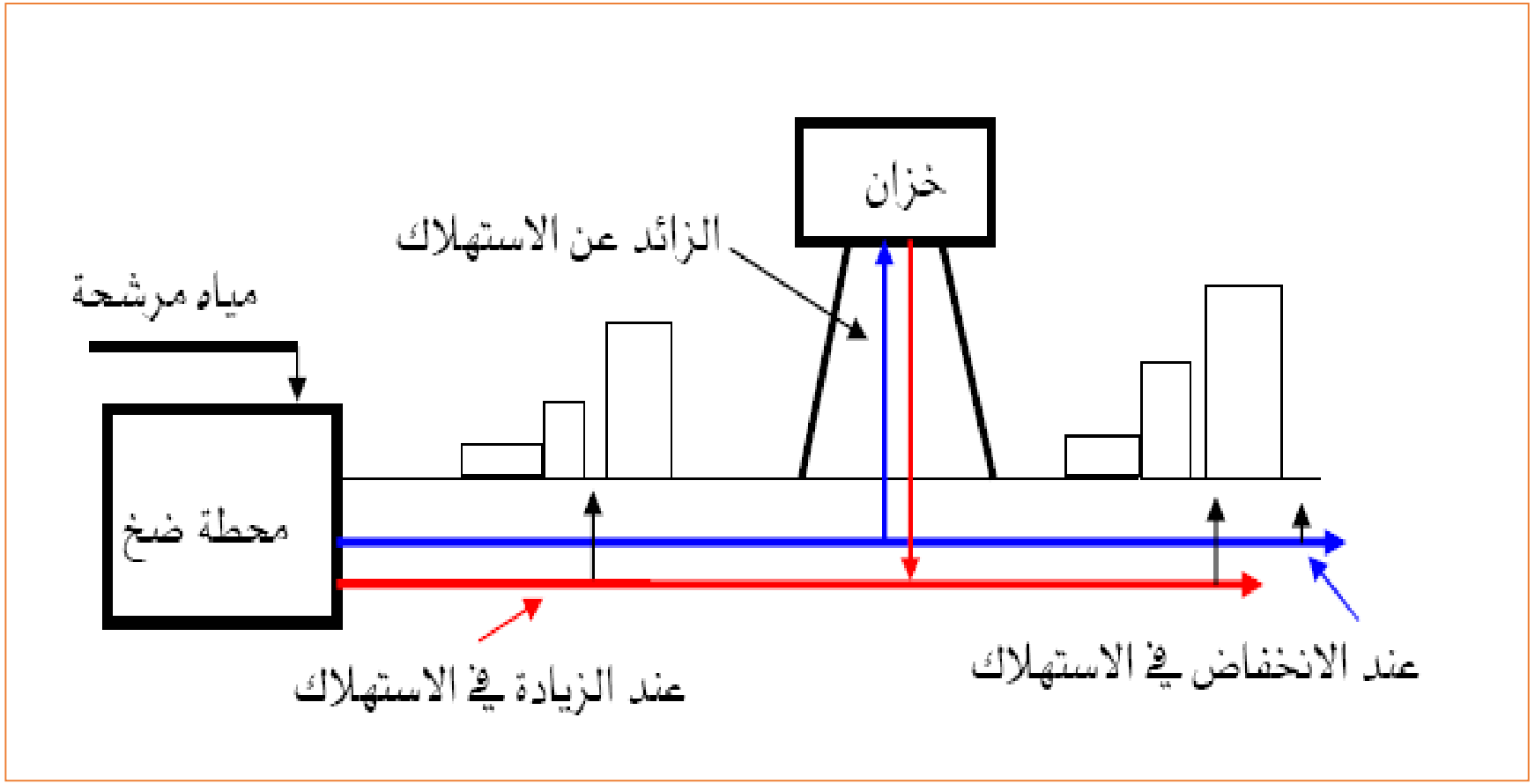
Course Instructor:
Dr. Mohamed Fekry

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 فى تصميم خطوط المواسير لشبكات مياه الشرب

مقدمة :

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

١- عدد السكان

٢- معدلات الاستهلاك المختلفة

٣- تقدير الزيادة فى 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 لاتتسبب 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 هى :

١-١ الطريقة الحسابية (Arithmatic Increase):

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

١-٢ الطريقة الهندسية (Geometrical Increase)

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

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

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

والرموز المستخدمة فى 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) .

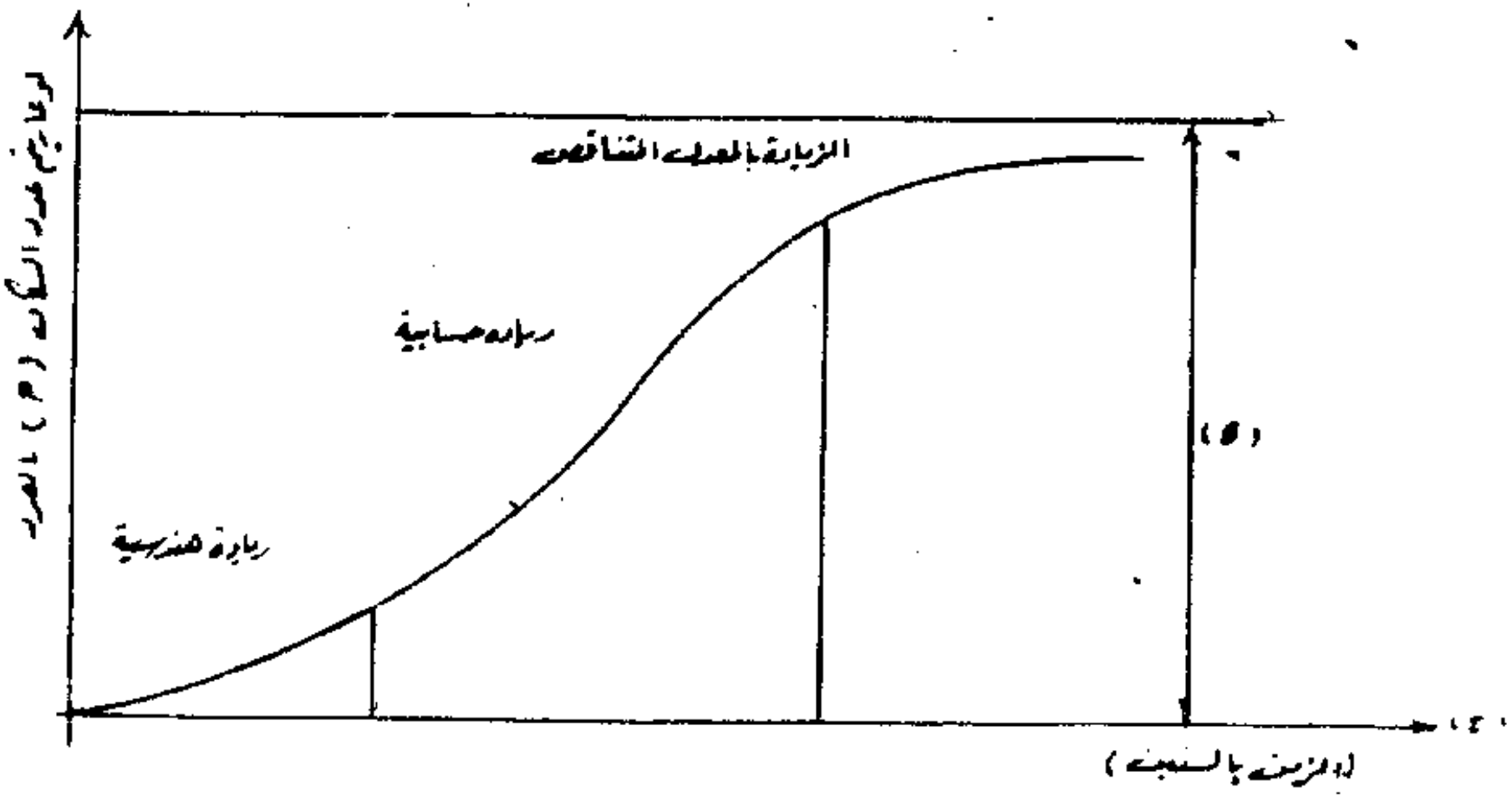
K_g : معدل الزيادة السنوية للسكان فى الطريقة الهندسية (متزايد)

K_d : معدل الزيادة بالنقصان (متناقص)

S : القيمة القصوى لعدد السكان المتوقع (حد التشبع)

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

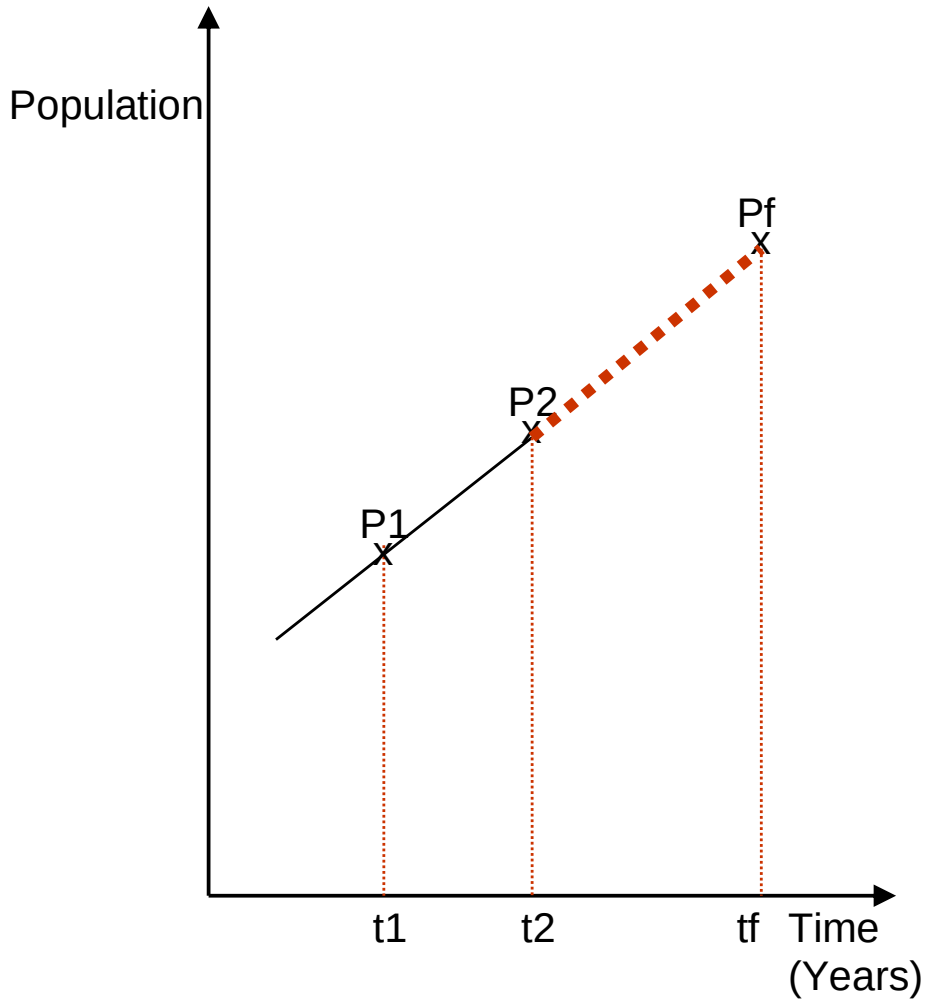
In : اللوغاريتم الطبيعى للاساس ٢,٧



شكل (١ - ١) منحنى النمو السكانى للمدينة

1- Arithmetic method:

- This method depends on the linier 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

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

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

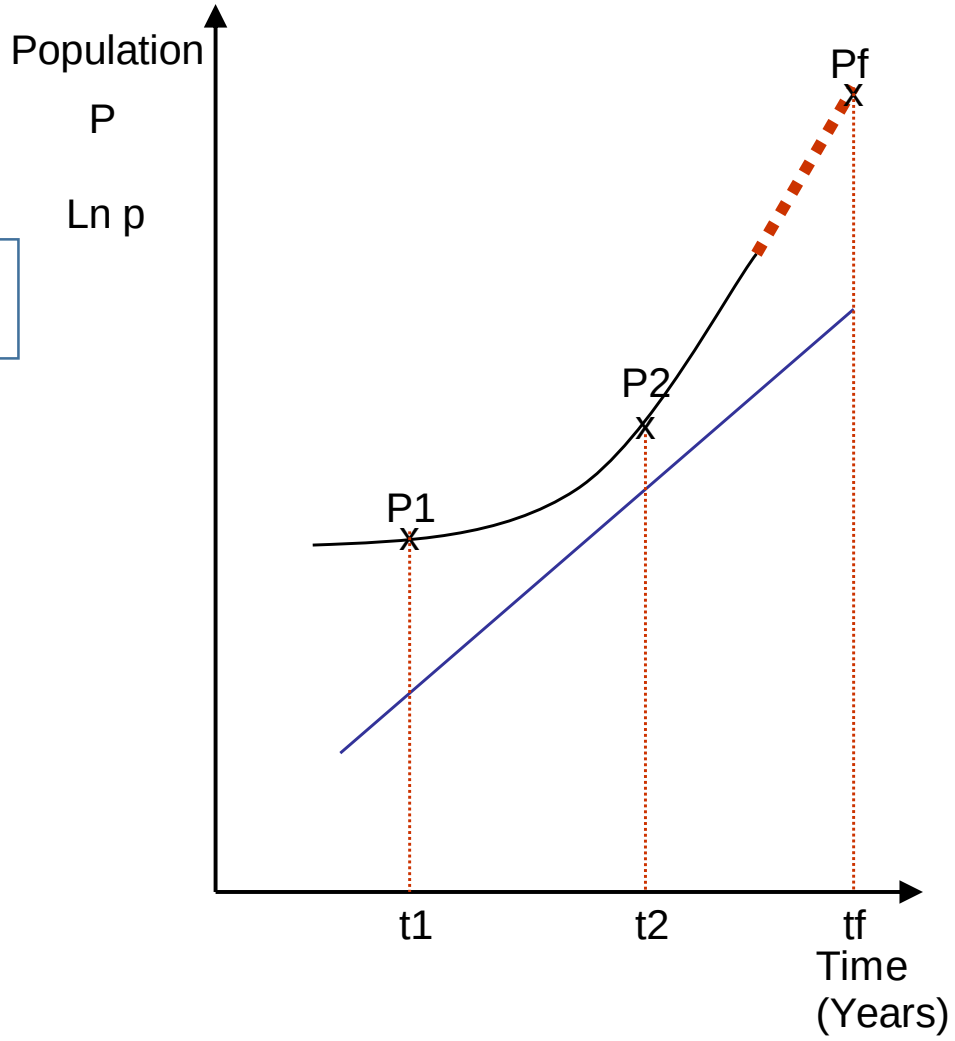
Pf = Pi + Ka (Tf –Ti)
P2030 = 29000 + 383.33 (2030 –2005) = 38583.25 ~ 38584 capita

2- Geometric method:

- This method depends on the linier increase of the logarithm of population.
- $P_f = P_i\,(1+K_g)^{(Tf-Ti)}$

  $\text{Ln}\,P_f = \ln P_i + T \ln (1+K_g)$
- P_f : the population in future.
- P_i : the population in present.
- T_f : the design year.
- T_i : the year of known

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



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

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

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

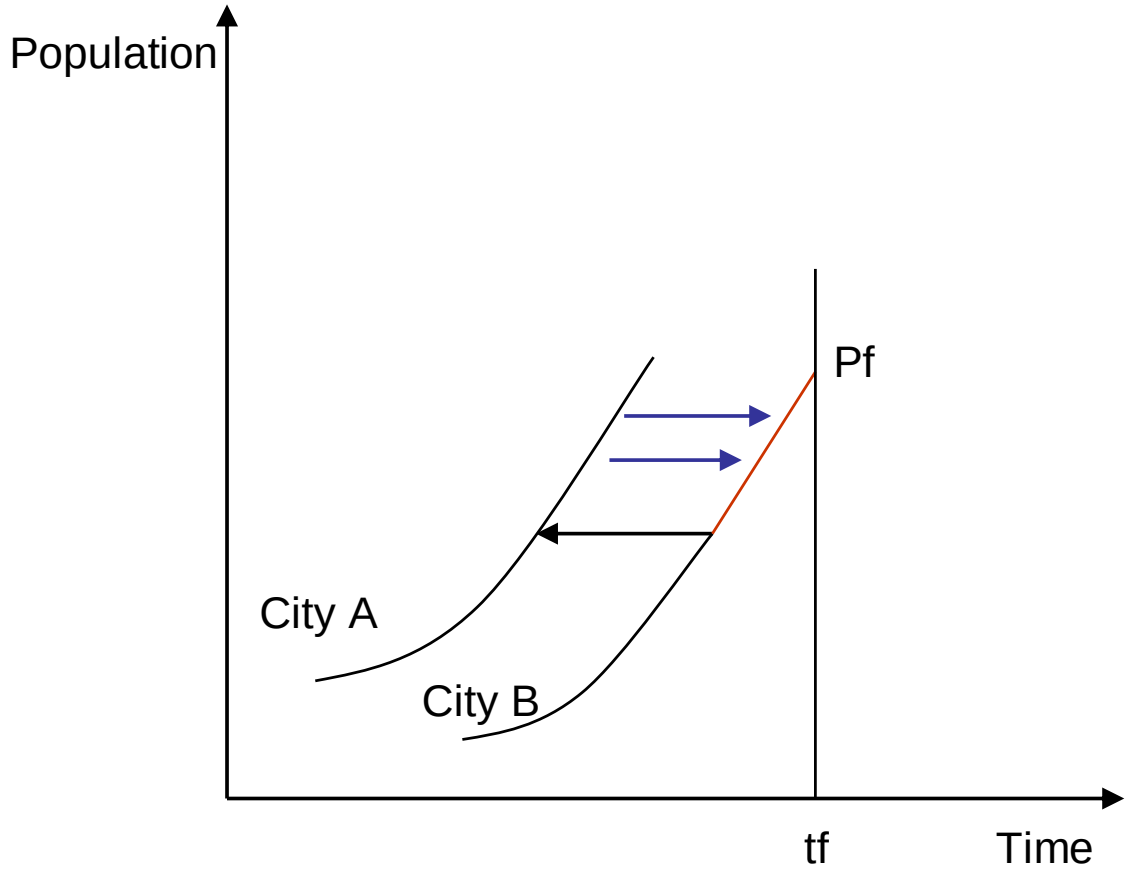
$$Kg = \frac{0.046}{3} = 0.015$$

$$P_f = P_i\,(1+K_g)^T$$

$$\ln P_f = \ln P_i + T \ln (1+K_g)$$

P_f = 42078 capita

4- Comparison method



5- Increasing factor method

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

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:

$$p_f = 39000(1+\frac{2.5}{100})^{(2026-1996)}$$

= 81805.14 ~ 81806 capita.

١-٤ تقدير عدد السكان بإفتراض كثافات سكانية مرتبطة بإستخدام الأراضى :

جدول (١-١) الكثافات السكانية التى تستخدم

عند حساب عدد السكان المتوقع فى تخطيط المدينة أو المنطقة

الكثافة السكانية (فرد / هكتار)	نوعية المسكن
١٠	فيلات درجه أولى
٣٠- ٦٠	فيلات درجة ثانية
١٠٠- ٢٥٠	عمارات سكنيه صغيره
٢٤٠- ٧٠٠	عمارات سكنية متوسطة
٧٠٠- ١٢٠٠	عمارات سكنية كبيرة
٥٠- ٧٥	مناطق تجارية
٢٠- ٣٠	مناطق صناعية