

CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

**EDGE**

# Chương 9 Lý thuyết tồn trữ



Tin học trong quản lý xây dựng

# Chương 9 Lý thuyết tồn trữ

- Giới thiệu
- Bài toán tìm lượng đặt hàng tối ưu khi biết chính xác nhu cầu tiêu thụ
- Bài toán tìm lượng đặt hàng tối ưu khi bổ sung hàng liên tục hàng ngày
- Bài toán đặt hàng có hạ giá

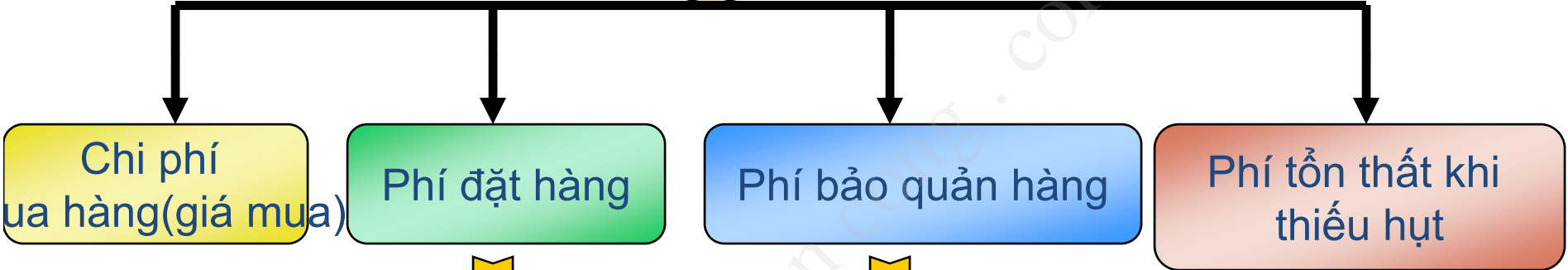


Chương 9 Lý thuyết tồn trữ

# GIỚI THIỆU

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

Chi phí cung ứng



- vận chuyển
- kiểm tra
- bốc dỡ
- xếp kho
- cước fax
- điện thoại đặt hàng
- ...

- thuê kho
- bảo vệ
- bảo hiểm
- phí sử dụng tiền vốn đầu tư
- tổn thất do sản phẩm lỗi thời
- ...



Chương 9 Lý thuyết tồn trữ

# **BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG ĐẶT HÀNG TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ**

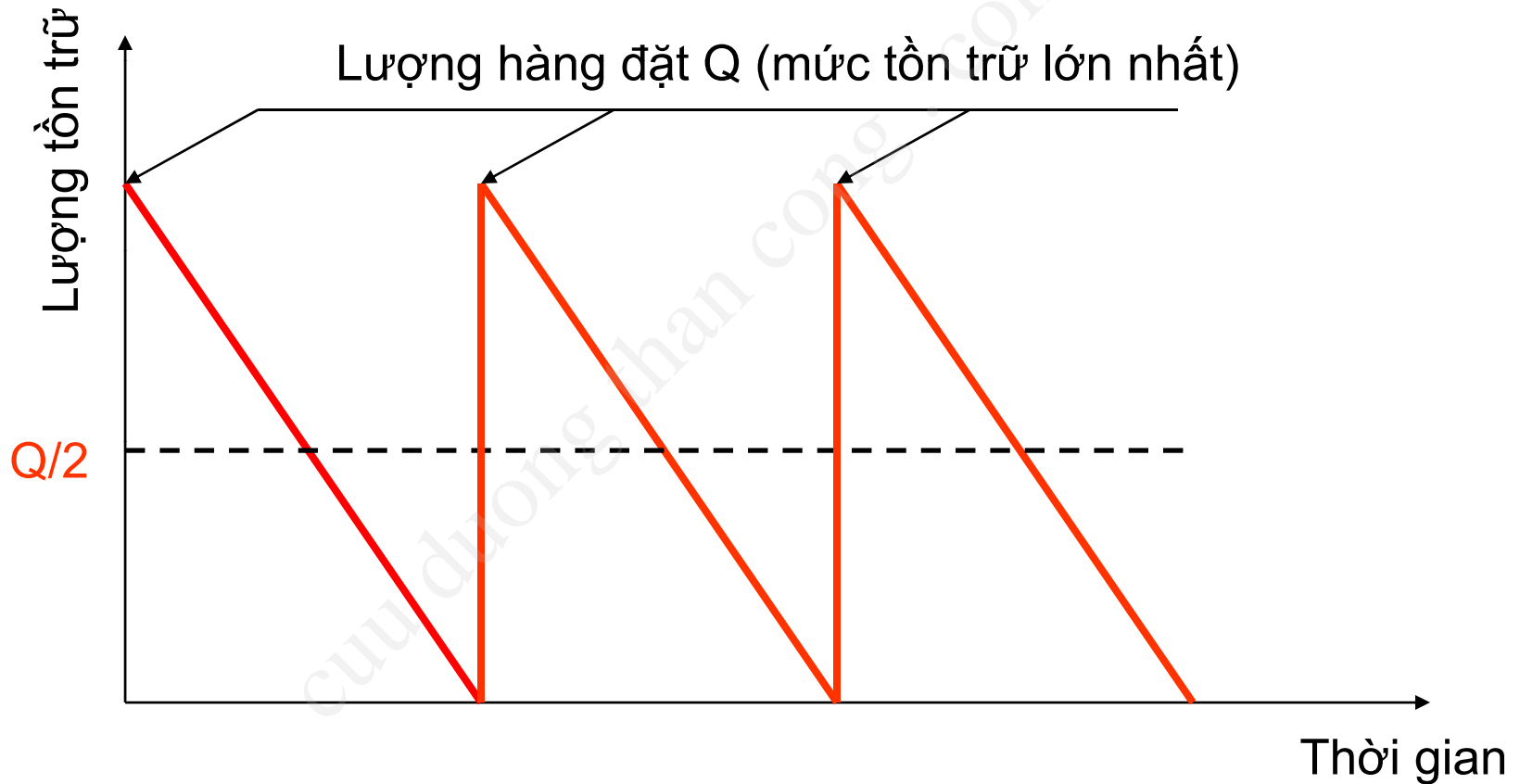
©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ

1. Tác giả: Ford W.Harris – 1915
2. Các giả thiết:
  - Nhu cầu xác định và không đổi
  - Thời gian chờ đợi kể từ khi đặt hàng đến khi nhập hàng là cố định
  - Mỗi 1 đợt hàng chỉ có 1 lần nhập hàng duy nhất
  - Không có giảm giá hàng theo lượng hàng đặt
  - Chỉ có phí đặt hàng và phí bảo quản hàng là thay đổi theo lượng hàng đặt
  - Không có trường hợp giao hàng trễ hạn và thiếu hụt hàng hóa

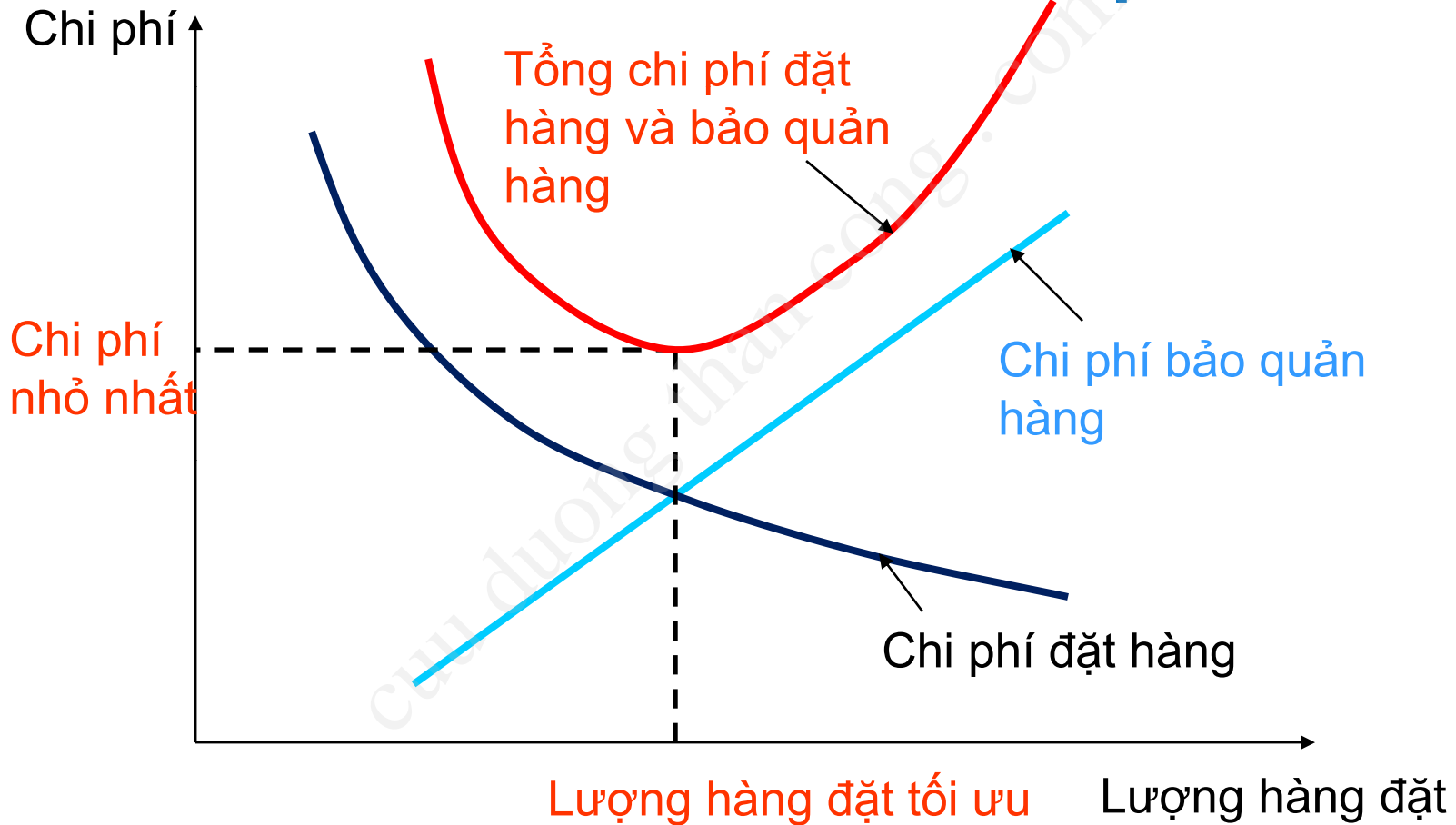
©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ



Lượng tồn trữ theo thời gian khi nhập hàng 1 lần

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ



Chi phí tồn trữ thay đổi theo lượng hàng đặt

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan, GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ

Các bước tìm mức tồn trữ tối ưu:





# Các ký hiệu:

$Q$  - lượng hàng đặt (cho 1 lần đặt hàng)

$Q^*$  - lượng hàng đặt tối ưu (cho 1 lần đặt hàng)

$D$  - lượng hàng cần sử dụng trong 1 đơn vị thời gian

$C_o$  - chi phí cho 1 lần đặt hàng

$C_h$  - chi phí bảo quản hàng cho 1 đơn vị sản phẩm trong 1 đơn vị thời gian

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ

Trình tự tìm lượng hàng đặt tối ưu:

1. Phí đặt hàng hàng năm

= (số lần đặt hàng trong năm) x (chi phí cho 1 lần đặt hàng)

= (nhu cầu hàng năm/lượng hàng đặt) x (chi phí cho 1 lần đặt hàng)

$$= \left(\frac{D}{Q}\right) \times (C_0) = \frac{D}{Q}(C_0)$$

2. Phí bảo quản hàng hàng năm

= (mức tồn trữ trung bình) x (chi phí bảo quản 1 đơn vị hàng trong 1 năm)

$$= \left(\frac{Q}{2}\right) \times (C_h) = \frac{Q}{2}C_h$$

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ

3. Lượng hàng đặt tối ưu khi phí đặt hàng = phí bảo quản hàng

$$\Leftrightarrow \frac{D}{Q} C_0 = \frac{Q}{2} C_h$$

4. Giải phương trình tìm lượng hàng đặt tối ưu

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_0}{C_h}}$$



## Ví dụ:

Cửa hàng bán ván ép tiêu thụ hàng năm 10.000 tấm/năm. Chi phí cho 1 lần đặt hàng là 150.000đ. Chi phí bảo quản hàng là 750đ/tấm/năm.

Hỏi cần đặt mua mỗi lần bao nhiêu tấm để chi phí tồn trữ là thấp nhất?

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BIẾT CHÍNH XÁC NHU CẦU TIÊU THỤ

Lời giải:

Lượng hàng đặt tối ưu:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_0}{C_h}} = \sqrt{\frac{2(10.000)(150)}{0,75}} = 2.000 \text{ tấm}$$

Tổng chi phí tồn trữ hàng năm (TC) = chi phí đặt hàng +  
chi phí bảo quản hàng

$$TC = \frac{D}{Q}C_0 + \frac{Q}{2}C_h$$

$$TC = \frac{10.000}{2.000}(150) + \frac{2.000}{2}(0,75) = 1.500 \text{ (ngàn đồng/năm)}$$

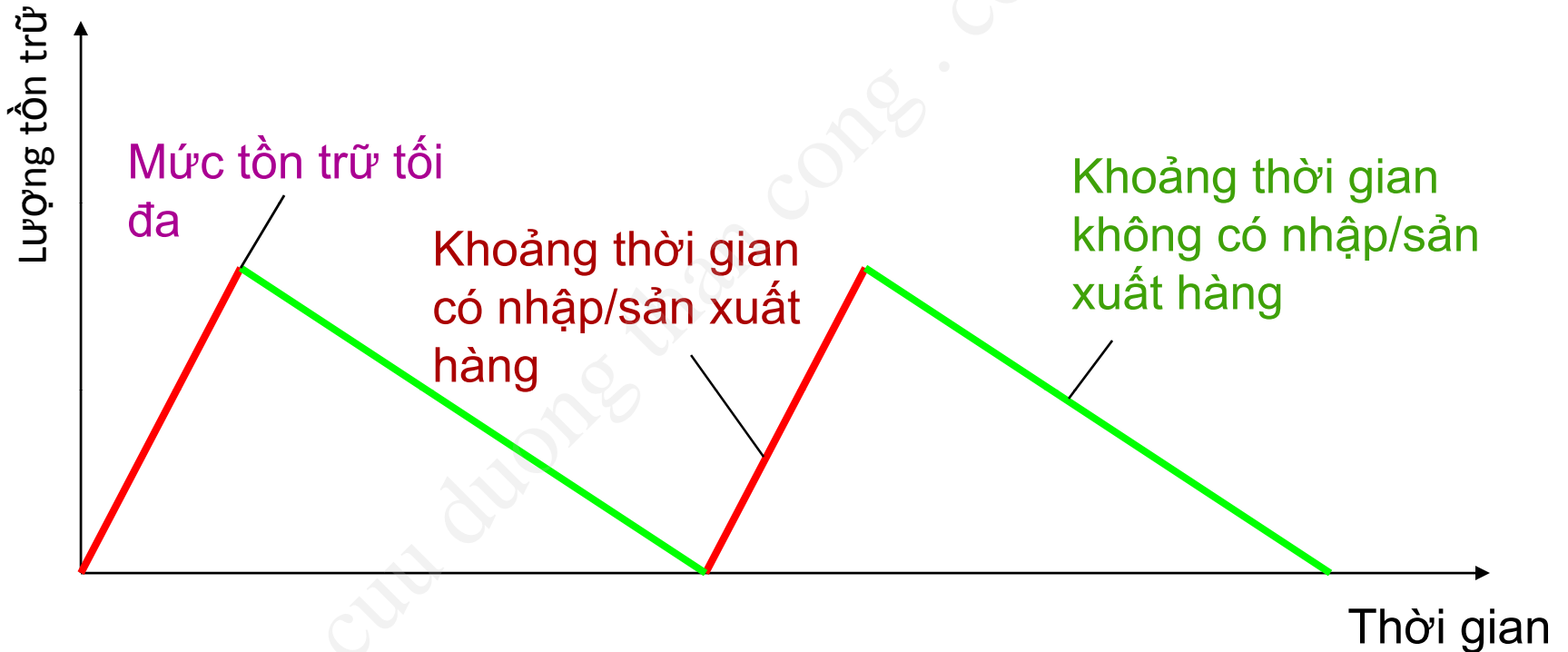


Chương 9 Lý thuyết tồn trữ

# **BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY**

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẠT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG



Lượng tồn trữ thay đổi theo thời gian khi nhập hay sản xuất hàng liên tục hàng ngày

# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

- CÁC KÍ HIỆU:
  - $Q$  - lượng hàng đặt cho một lần đặt hàng (hay lượng hàng được làm ra trong một đợt sản xuất)
  - $D$  - nhu cầu tiêu thụ trong một đơn vị thời gian
  - $C_0$  - chi phí cho một lần đặt hàng hay chi phí chuẩn bị cho một đợt sản xuất

# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẠT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

- CÁC KÍ HIỆU:
  - $C_h$  - chi phí bảo quản hàng cho một đơn vị sản phẩm trong một đơn vị thời gian
  - $p$  - tốc độ sản xuất hay tốc độ bổ sung hàng ngày
  - $d$  - tốc độ tiêu thụ hàng ngày.

# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẠT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

Xác định phí tồn trữ hàng năm

## 1. phí tồn trữ hàng năm

= (mức tồn trữ trung bình) x (chi phí bảo quản một đơn vị hàng trong một đơn vị thời gian)

= (mức tồn trữ trung bình)  $\times C_h$

## 2. mức tồn trữ trung bình

=  $1/2$  (mức tồn trữ tối đa)



# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

## 3. mức tồn trữ tối đa

= (tổng lượng hàng được bổ sung trong một đợt nhập hàng)

- (tổng lượng hàng được tiêu thụ trong một đợt nhập hàng)

Tổng lượng hàng được bổ sung  $= Q = pt$

$$\square t = Q/p$$

Vậy mức tồn trữ tối đa  $= p(Q/p) - d(Q/p) = Q(1 - d/p)$

## 4. phí tồn trữ hàng hàng năm

$= (\text{mức tồn trữ trung bình}) \times C_h = 1/2 (\text{mức tồn trữ tối đa}) \times C_h = 1/2 \times Q(1 - d/p) \times C_h$



# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

TRÌNH TỰ TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU:

1. phí đặt hàng hay chuẩn bị sản xuất hàng năm  $= \frac{D}{Q} C_0$

2. phí bảo quản hàng hàng năm  $= \frac{1}{2} Q \left( 1 - \frac{d}{p} \right) C_h$

3. lượng hàng đặt tối ưu khi phí đặt hàng = phí bảo quản hàng/phí chuẩn bị sản xuất  $\frac{D}{Q} C_0 = \frac{1}{2} Q (1 - d / p) C_h$

4. giải phương trình tìm lượng hàng bổ sung trong một đợt đặt hàng hay sản xuất hàng tối ưu

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_0}{C_h(1-d/p)}}$$

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan, GVC. Ths.

## Ví dụ:

Cửa hàng gạch đá ốp lát Toàn Thắng có thể đặt mua gạch men với số lượng lớn. Chi phí cho một lần đặt hàng là 100000 đồng và chi phí bảo quản ước tính là 500 đ/thùng /năm. Nhu cầu tiêu thụ của cửa hàng là 60 thùng/ngày. Trong một đợt đặt hàng khả năng cung cấp gạch cho cửa hàng của nhà máy là 120 thùng/ngày. Cần đặt mua mỗi lần bao nhiêu thùng gạch để chi phí bảo quản hàng và đặt hàng là thấp nhất?

# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

- Nhu cầu hàng năm

$D=60$  thùng/ngày x 365 ngày =21900  
thùng

- Chi phí đặt hàng  $C_0 =100$  ngàn đồng
- Chi phí bảo quản hàng  $C_h =0.5$  (ngàn đồng)/thùng/năm
- Tốc độ bổ sung hàng ngày  $p=120$  thùng /ngày
- Tốc độ tiêu thụ hàng ngày  $d=60$  Thùng /ngày

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DC_0}{C_h \left(1 - \frac{d}{p}\right)}} = \sqrt{\frac{2(21900)(100)}{0.5(1 - 60/120)}} = 4186 \text{ thùng}$$

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TÌM LƯỢNG HÀNG ĐẶT TỐI ƯU KHI BỔ SUNG HÀNG LIÊN TỤC HÀNG NGÀY TRONG KHOẢNG THỜI GIAN NHẬP HÀNG

◆ Khoảng thời gian giữa hai lần đặt hàng  
 $= 4186 / 60 = 69.7$  ngày

◆ Chi phí bảo quản và đặt hàng

$$= \left( \frac{21900}{4186} \right) 100 + \frac{1}{2} (4186) \left( 1 - \frac{60}{120} \right) 0.5$$

$$= 1.046 \text{ ngàn đồng}$$





Chương 9 Lý thuyết tồn trữ

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ CÓ XÉT ĐẾN GIẢM GIÁ HÀNG

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ CÓ XÉT ĐẾN GIẢM GIÁ HÀNG

- Để bán được nhiều hàng có nhiều công ty hoặc cửa hàng đưa ra chính sách khuyến mãi giảm giá khi mua số lượng lớn. Đặt một đơn hàng lớn đơn giá mua hàng sẽ giảm nhưng chi phí tồn trữ sẽ tăng. Mô hình tồn trữ có xét đến giảm giá hàng xác định lượng hàng đặt mua sao cho chi phí hàng nhỏ nhất bằng cách cân đối chi phí mua hàng được giảm và chi phí bảo quản hàng tăng thêm. Khi đó phương trình xác định tổng chi phí hàng gồm

Chi phí hàng = chi phí mua hàng + chi phí bảo quản hàng + chi phí đặt hàng

$$TC = DC + C_o \left( \frac{D}{Q} \right) + C_h \left( \frac{Q}{2} \right)$$

©2010 của Đỗ Thị Xuân Lan , GVC. Ths.

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ CÓ XÉT ĐẾN GIẢM GIÁ HÀNG

Ví dụ .

Cửa hàng vật liệu xây dựng Thăng lợi đề nghị phương án giảm giá bán bột trét tường cho những khách hàng mua hàng với số lượng lớn như trong bảng

Chi phí cho một lần đặt hàng là 49000 đồng và chi phí tồn trữ chiếm tỉ lệ 20% đơn giá hàng. Nhu cầu sử dụng của công ty là 5000 kg. Khối lượng bột trét tường cho một đợt đặt hàng nên là bao nhiêu để chi phí tồn trữ thấp nhất.

STT	Lượng hàng (kg)	Giảm giá (%)	Đơn giá (đồng)
1	0÷999	0	5000
2	1000÷1999	4	4800
3	2000 trở lên	5	4750

# BÀI TOÁN TỒN TRỮ CÓ XÉT ĐẾN GIẢM GIÁ HÀNG

- Phí đặt hàng  $C_o = 49000$  đồng/lần
- Nhu cầu lượng hàng  $D = 5000$  kg
- Phí bảo quản hàng  
 $= 20\%$  đơn giá hàng  
 $= 0.2 \times 5000$  đồng (khi mua ít hơn 999 kg)  
 $= 0.2 \times 4800$  đồng (khi mua từ 1000 đến 1999 kg)  
 $= 0.2 \times 4750$  đồng (khi mua nhiều hơn 2000 kg)

Vậy lượng hàng đặt tối ưu tương ứng với mỗi mức giá là

	Lượng hàng đặt tối ưu	Điều kiện giảm giá	Lượng hàng đặt tối thiểu
$Q_1^*$	700	0 ÷ 999	700
$Q_2^*$	714	1000 ÷ 1999	1000
$Q_3^*$	718	2000 trở lên	2000



Sử dụng phương trình xác định tổng chi phí hàng để tính toán chi phí mua và bảo quản 5000 kg bột trét tường ứng với khối lượng hàng đặt cho một đơn vị hàng như bảng sau

Đơn vị tính: ngàn đồng

Mức giảm giá	Đơn giá	Lượng hàng đặt	Phí mua hàng	Phí đặt hàng	Phí bảo quản hàng	Tổng chi phí
1	5	700	25.000	350	350	25.700
2	4,8	1.000	24.000	245	480	24.725
3	4,75	2.000	23.750	122	950	24.822

## Nhận xét

Tổng chi phí hàng khi mua 2.000 kg bột trét tường cho mỗi đơn hàng chỉ lớn hơn chút ít so với trường hợp mua 1.000 kg bột trét tường cho mỗi đơn hàng, nếu đơn giá cho 1 kg bột trét tường khi mua nhiều hơn 2000 kg giảm nửa (chẳng hạn là 4650 đồng/kg) thì lời giải tối ưu có thể khác đi (nên đặt mua 2.000 kg cho một đơn đặt hàng)