

# قانون تشابه (قوانین پمپوسنجی)

## Affinity Laws

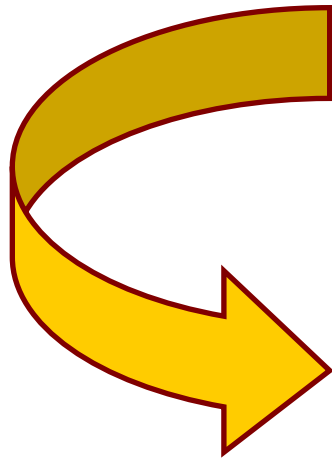


مشخصه‌های یک پمپ سانتریفوژ شامل هد، دبی، راندمان و توان با رابطه زیر به هم مربوطند:

$$P = \frac{\rho \times Q \times H}{367 \times \eta}$$

که در این رابطه H هد پمپ، Q دبی، g شتاب جاذبه و  $\rho$  چگالی مایع می باشد.

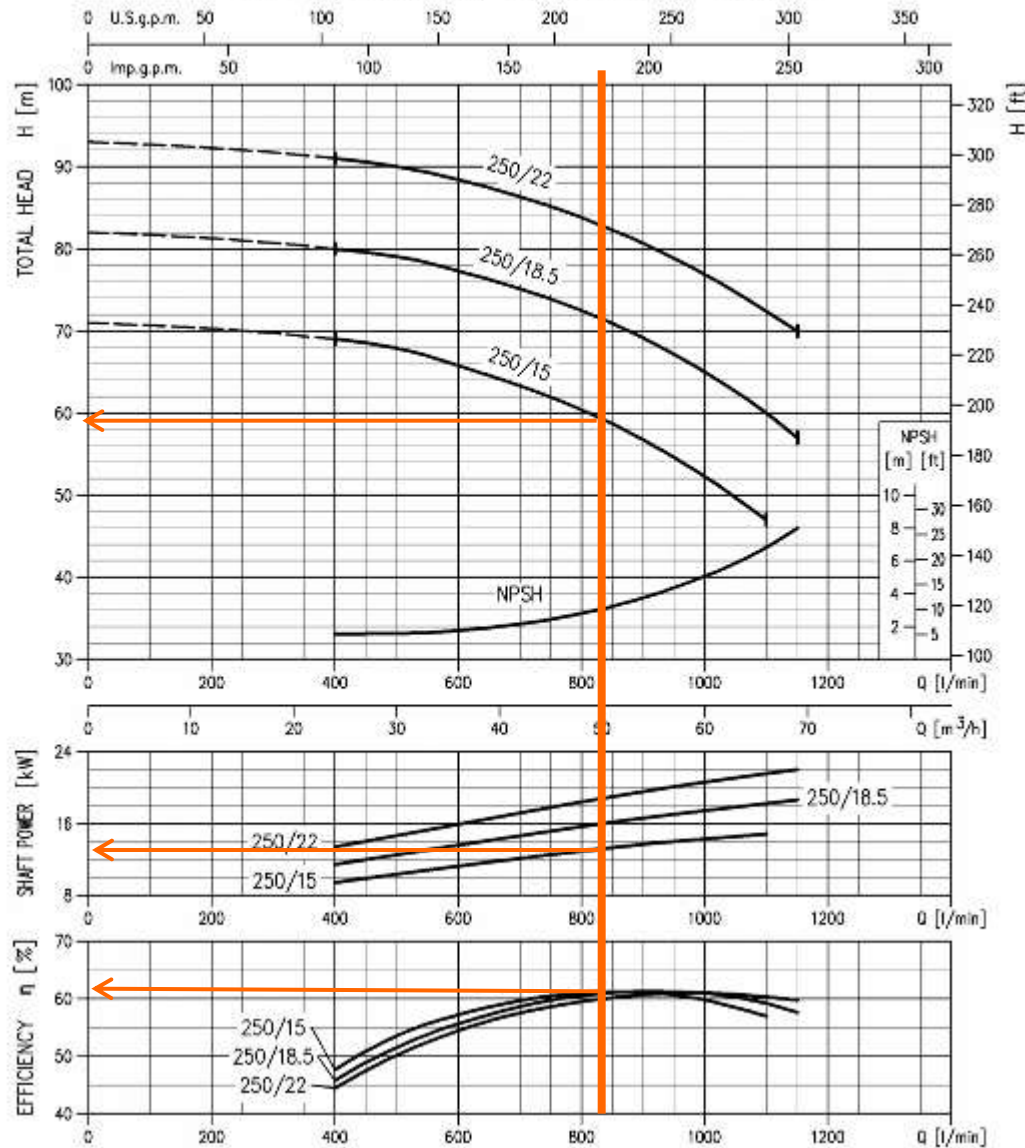
برای آب این رابطه به شکل ساده زیر در می آید:



$$\text{توان مصرفی} = \frac{\text{دبی} * \text{هد}}{\text{راندمان} * ۳۶۷}$$

در رابطه فوق **دبی** پمپ بر حسب متر مکعب در ساعت، **هد** بر حسب متر و **توان مصرفی** بر حسب کیلووات می باشد.

MD 50-250/15 (15 kW) – Impeller diameter = 228 mm  
MD 50-250/18.5 (18.5 kW) – Impeller diameter = 242 mm  
MD 50-250/22 (22 kW) – Impeller diameter = 254 mm



**مثال:**

$Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$

$H=59 \text{ m}$

Efficiency= 0.62

$P = ?$



$H=59 \text{ m}$

$P=13 \text{ kW}$

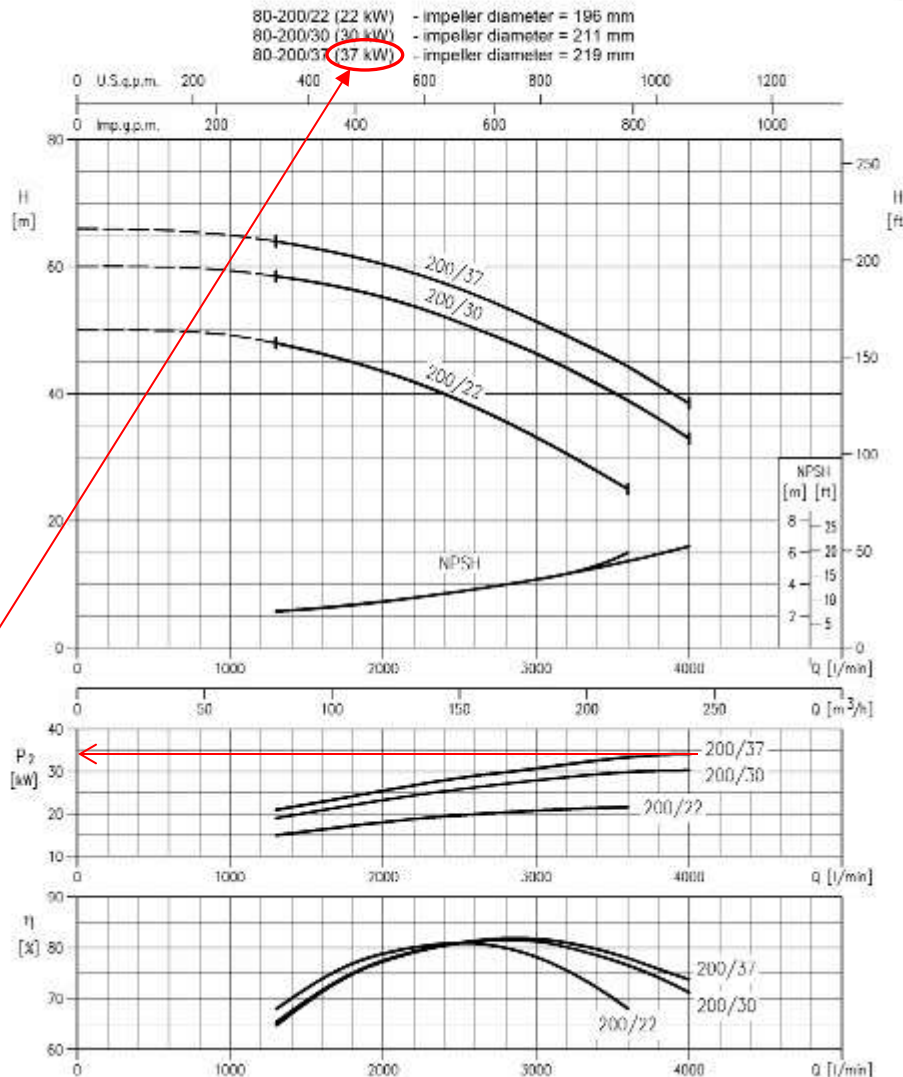
$\eta=62 \%$

65-250,80-160,80-200 and 80-250

PERFORMANCE CURVE

50 Hz

rev.0



مثال:

با توجه به توان  
مصرفی پمپ و با  
احتساب ضریب ایمنی  
الکتروموتور مناسب  
برای پمپ انتخاب  
می‌شود.

## مثال:

برای پمپاژ ۳۰ متر مکعب در ساعت  
آب به ارتفاع ۵۰ متر موتور پمپ  
مدودا چند کیلو وات است؟

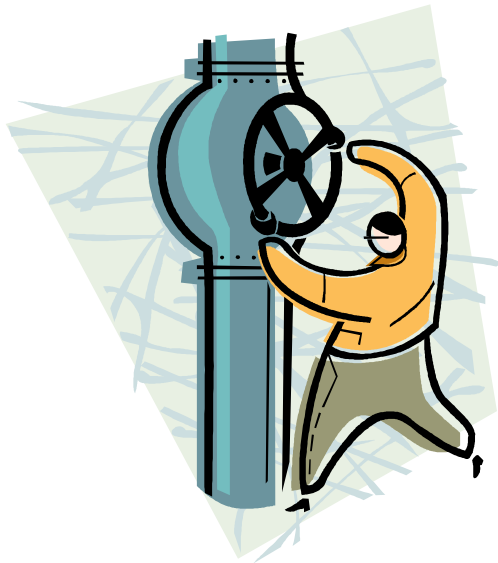


# تاثیر تغییر سرعت بر منحنی‌های پمپ



با افزایش سرعت یک پمپ هد، دبی و توان مصرفی آن افزایش می یابد.

$$Q_2 = \frac{N_2}{N_1} \cdot Q_1 \quad H_2 = \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^2 \cdot H_1 \quad P_2 = \left( \frac{N_2}{N_1} \right)^3 \cdot P_1$$



اگر سرعت پمپ دو برابر شود:

دبی پمپ ۲ برابر و هد آن ۴ برابر می شود.

و توان مصرفی آن ۸ برابر می شود.



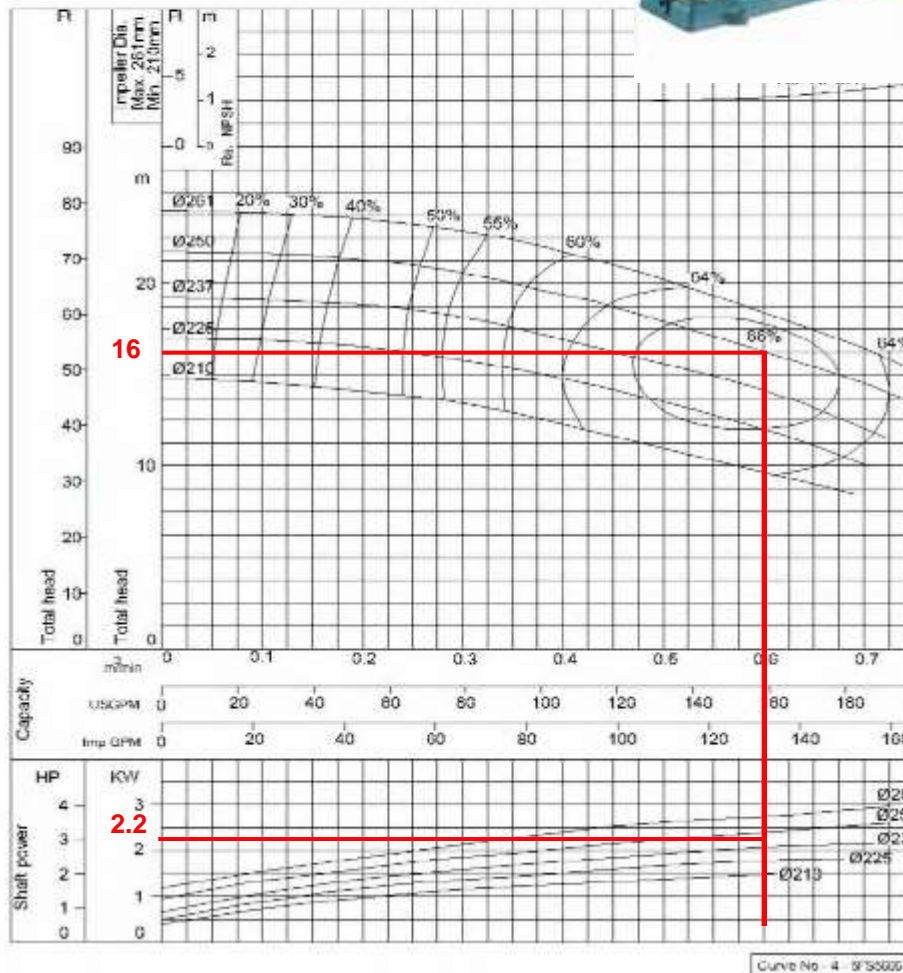
# Ebara End Suction Volute Pump

Model **FSA**

Performance Curve  
4 Poles (6/27)

80X65 FS4JA

50Hz (Approx. speed 1450min)



**مثال:**

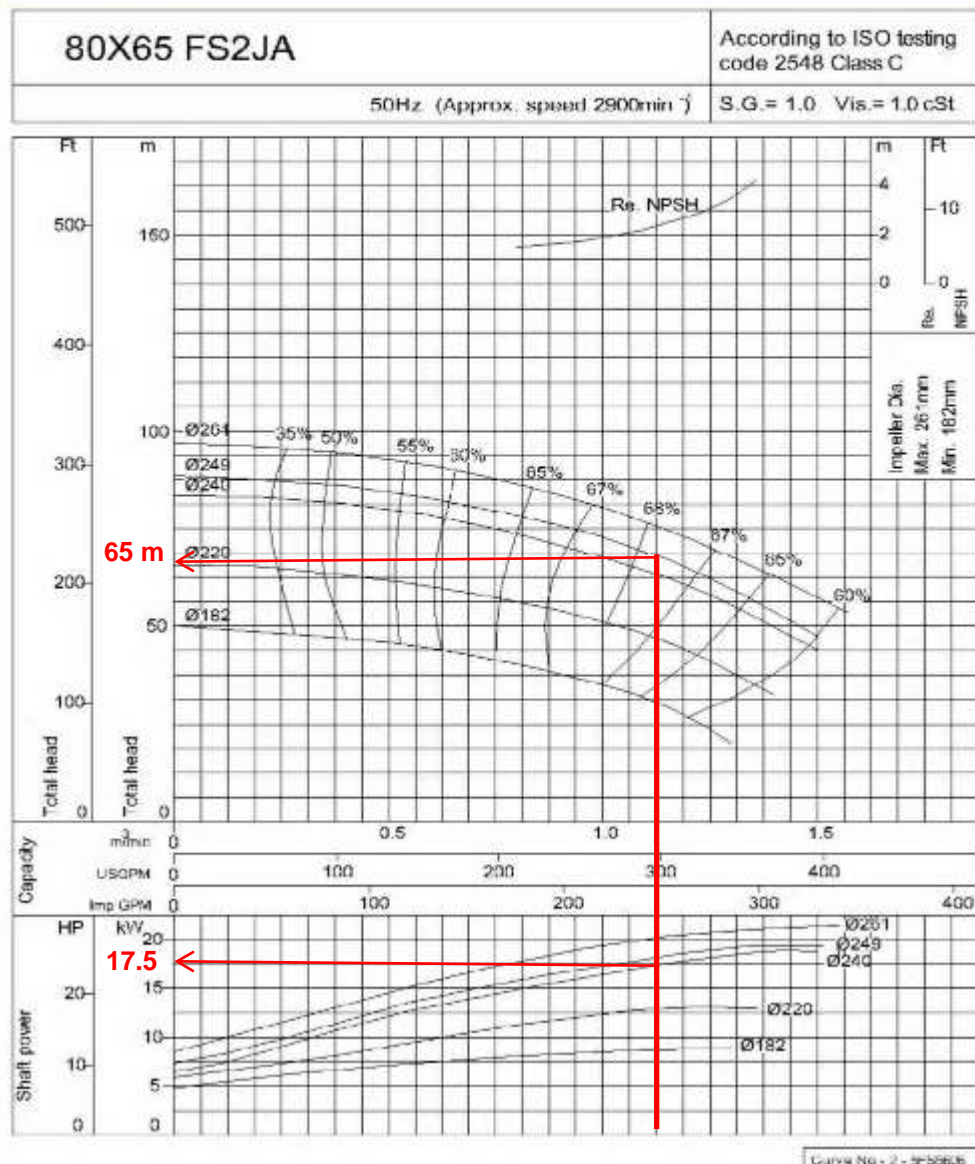
پمپ مقابل در دور ۱۴۵۰ و قطر پروانه ۲۵۰ در نقطه بهترین راندمان دارای مشخصات زیر است:

$$Q=0.6 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$H=16 \text{ m}$$

$$P= 2.2 \text{ kW}$$





مشخصات همین پمپ در دور

۲۹۰۰ به این قرار است:

$$Q = 1.2 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$H = 65 \text{ m}$$

$$P = 17.5 \text{ kW}$$



مثال:

?

پمپ 3LPF 65-250/37 در صورتیکه با موتور ۲۹۰۰ rpm  
کوپل شود در نقطه بهترین راندمان دارای مشخصات زیر  
خواهد بود:

$$H_1=75 \text{ m}, \quad Q_1=120 \text{ m}^3/\text{h}, \quad P_1=32 \text{ kW}$$

در صورتی که پمپ فوق با موتور ۱۴۵۰ rpm کوپل شود  
مقادیر دبی، هد و توان جذبی آن چقدر خواهد بود؟

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{1450}{2900} = 0.5$$



$$Q_2 = 0.5 \times 120 = 60 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$H_2 = 0.5^2 \times 75 \approx 19 \text{ m}$$

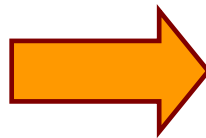
$$P_2 = 0.5^3 \times 32 = 4 \text{ kW}$$

مثال:

در صورتی که پمپ فوق با یک موتور غیراستاندارد کوپل شده باشد که به جای  $2900\text{rpm}$  با دور  $2700\text{rpm}$  بچرخد مقادیر دبی، هد و توان جذبی آن در نقطه بهترین راندمان چه مقدار خواهد شد؟



$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{2700}{2900} \approx 0.93$$



$$Q_2 = 0.93 \times 120 \approx 111 m^3 / h$$

$$H_2 = 0.93^2 \times 75 \approx 65 m$$

$$P_2 = 0.93^3 \times 32 \approx 26 kW$$