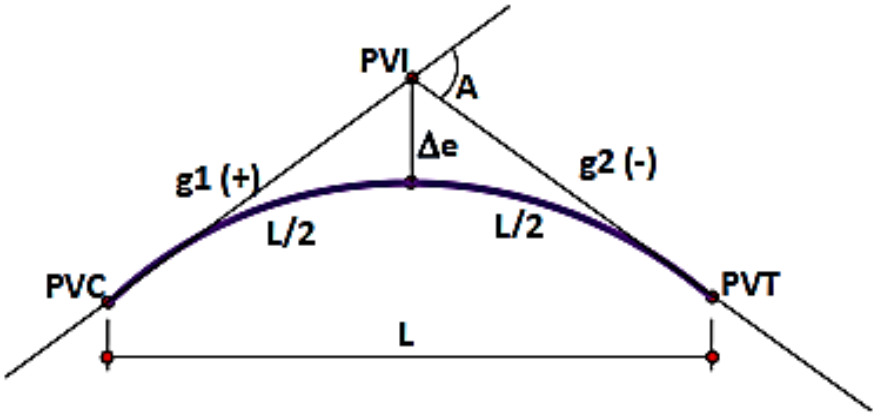
المنحنيات الرأسية Vertical Curves

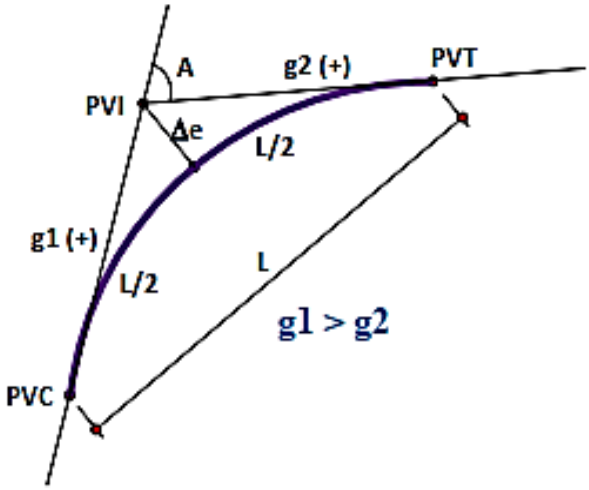
تُستخدم المنحنيات الرأسية من اجل الربط بين خطين لهما انحداران مختلفان لغرض إجراء تغيير تدريجي في الحركة الرأسية للمركبات المستخدمة للطريق وهي بذلك تحقق الأمان والراحة المطلوبان لهذه الطرق بالإضافة إلى المظهر الجمالي لهذه الطرق. تُستخدم عادة لهذا الغرض منحنيات القطع المكافئ وذلك لخواصها الهندسية.

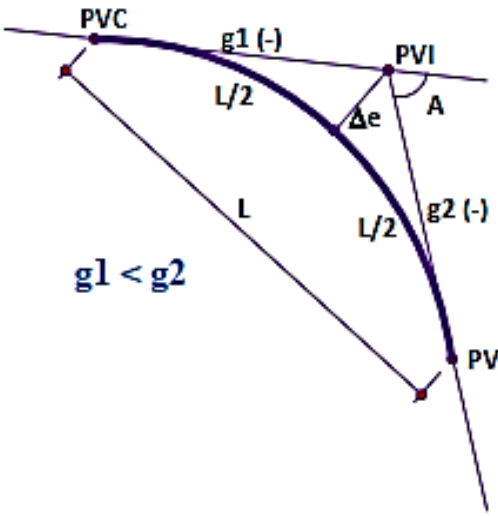
أنواع المنحنى الرأسي

١. المنحنى الرأسي المحدب Convex Vertical Curve:

ويكون على ثلاثة أشكال وتكون إشارة كل من (A , r , Δy , Δe) سالبة

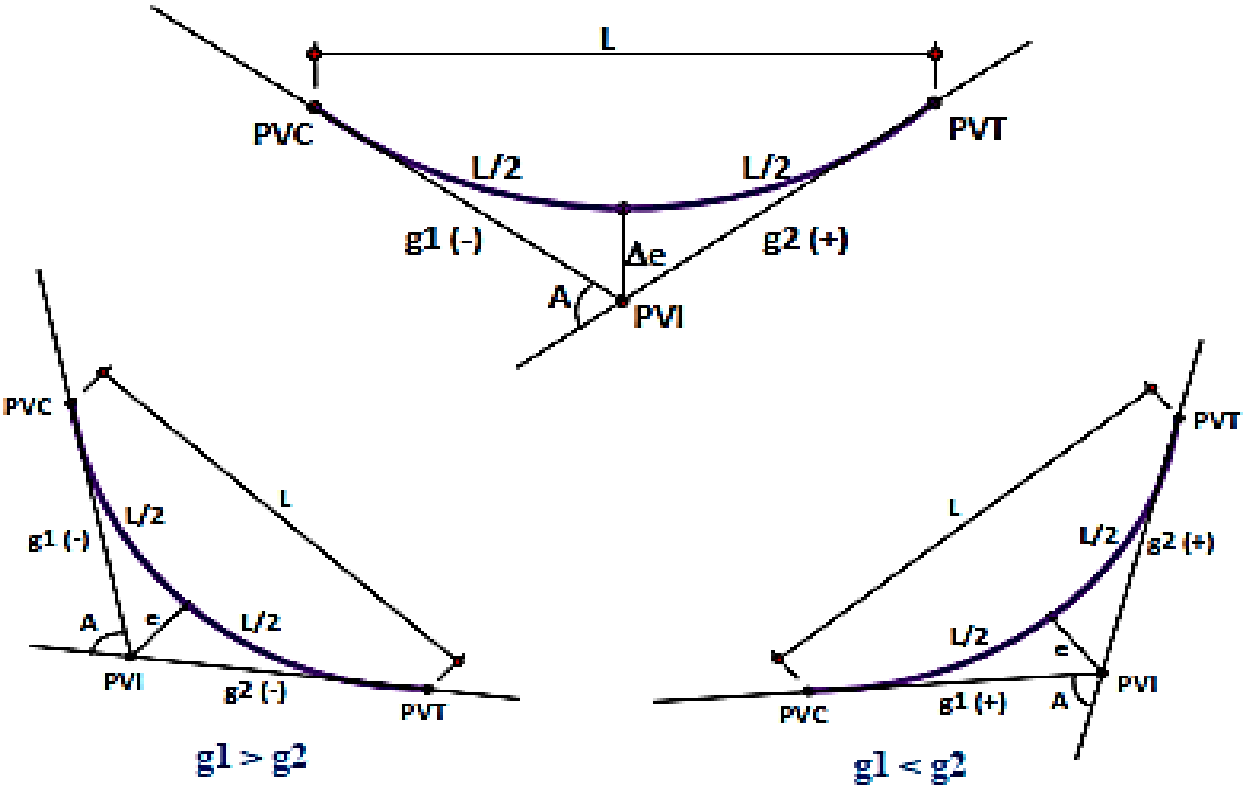






٢. المنحني الرأسي المقعر Concave Vertical Curve :

ويكون على ثلاثة أشكال و تكون إشارة كل من (A , r , Δy , Δe) موجبة



الرموز المستخدمة في المنحنيات الرأسية:

L = طول المنحني الرأسي مقاسا افقيا (بالأمتار أو بالمحطات)

L = Length of Vertical curve measured horizontal.

g1, g2: النسبة المؤوية للانحدارين الطوليين (مع إشارتيهما من اليسار إلى اليمين)

g1, g2: Percent longitudinal grades or slopes

(+) انحدار صاعد (–) انحدار نازل

A = g2 – g1 الفرق الجبري للانحدارات

A = Algebraic difference in grades = g2 - g1

r = نسبة تغير الانحدار إلى المحطة

r = Rate of change of grade per station

P.V.C = نقطة التحدب الرأسي

P.V.C = Point of Vertical Curvature.

P.V.I = نقطة التقاطع الرأسي

P.V.I = Point of Vertical Intersection

P.V.T = نقطة التماس الرأسي

P.V.T = Point of Vertical Tangency.

Δy = فرق المنسوب بين المماس والمنحني

Δy = Difference in elevation between tangent and curve.

Δe = فرق المنسوب في نقطة التقاطع الرأسي

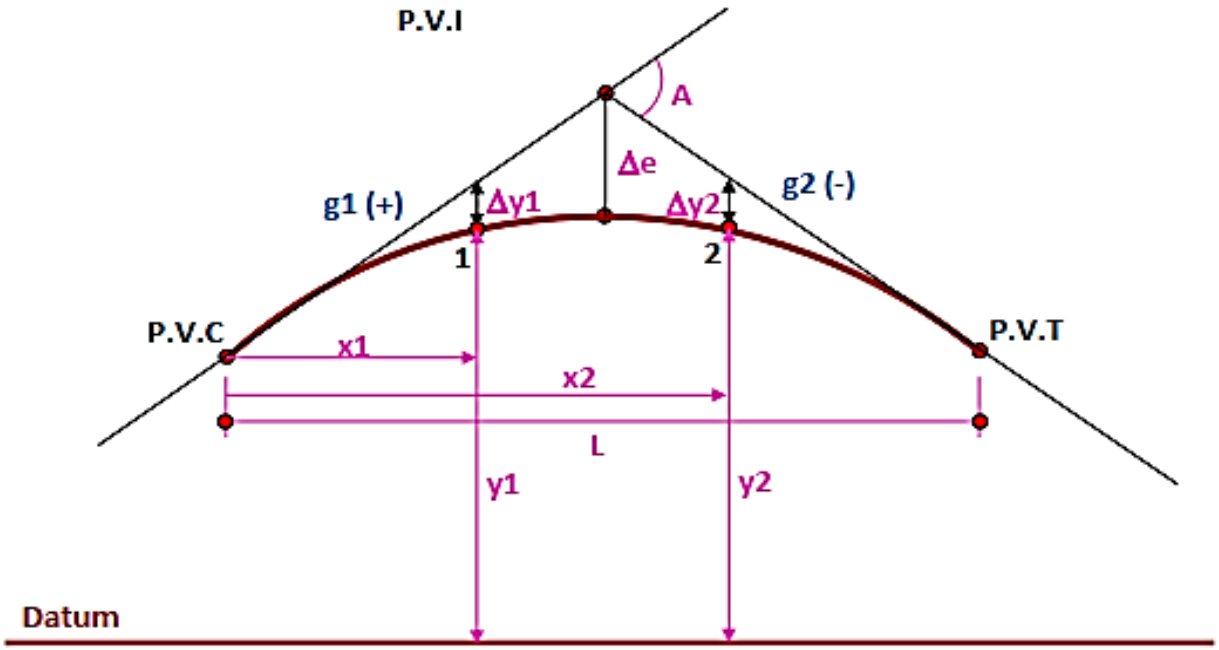
Δe = Difference in elevation at P.V.I

y = منسوب أي نقطة على المنحني

y = Elevation of a Point on curve.

x = المسافة الأفقية بالمحطات من نقطة التقوس الرأسي أو من نقطة التماس الرأسي وحتى النقطة المطلوب حساب منسوبها على المنحني

x = Horizontal distance in station from P.V.C or P.V.T to required point.



القوانين الخاصة بالمنحنى الرأسي:

1. $A = g2 - g1$

2. $r = \frac{A}{L} = \frac{g2 - g1}{L}$

3. $\Delta y = \frac{r}{2} * x^2$

4. $\Delta e = \frac{r}{2} * x^2 = \left(\frac{A}{2L}\right)\left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{AL}{8}$

$$\Rightarrow \Delta e = \frac{\frac{\text{Elev. PVC} + \text{Elev. PVT}}{2} - \text{Elev.PVI}}{2}$$

5. $y = \frac{r}{2} * x^2 + g1x + \text{Elev. of PVC}$

6. $\text{Station of PVI} = \text{Station of PVC} + \frac{L}{2}$

$$\text{Station of PVT} = \text{Station of PVI} + \frac{L}{2}$$

7. $\text{Elevationof PVI} = \text{Elevationof PVC} \mp g1\frac{L}{2}$

$$\text{Elevationof PVT} = \text{Elevationof PVI} \mp g2\frac{L}{2}$$

المسافة الأفقية بالمحطات لأعلى أو اخفض نقطة بالمنحني الرأسي

8. $x_o = \frac{-g1}{r}$

منسوب أعلى أو أوطئ نقطة

9. $y_o = \frac{r}{2}(x_o)^2 + g1(x_o) + \text{Elev. of PVC}$