

دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

## خلاصه درس راهسازی

(بربنمای کتاب سری عمران)

تهیه و تنظیم : مصطفی رحیمی

E-MAIL: [nce.rahimi@yahoo.com](mailto:nce.rahimi@yahoo.com)

بهار سال ۱۳۹۴

## مقدمه :

خلاصه ای که پیش روی شماست، خلاصه درس راهسازی بر مبنای کتاب سری عمران چاپ ۱۳۹۲ می باشد. درس راهسازی یکی از دروس ساده رشته مهندسی عمران می باشد که معمولا در کنکور تست های این درس به راحتی پاسخ داده می شوند.

کتابی تحت عنوان راهسازی سری عمران جدید نیز اخیرا به چاپ رسیده است که این کتاب تقریبا یک سری نکات ظریفی نسبت به این کتابی که بنده خلاصه کردم، اضافه تر دارد که حتما بعد از خواندن آن کتاب، نکات جدید آن نیز به این جزوه اضافه شود.

این را هم اضافه کنم به دلیل تسهیل در یادگیری و پایین آمدن حجم جزوه، از خلاصه برداری و نوشتن نکات غیر ضروری و غیر کنکوری در این جزوه خودداری شده است.

امید است که مورد رضایت مهندسین عزیز واقع شود ...

در مورد نحوه ی خواندن درس راهسازی و توضیح بیشتر در مورد این درس، پی دی افی آماده گردیده که پیشنهاد می شود قبل از مطالعه این درس آن پی دی اف نیز مطالعه شود.

لطفا هرگونه انتقاد و پیشنهاد در مورد این جزوه را از طریق ایمیل [nce.rahimi@yahoo.com](mailto:nce.rahimi@yahoo.com) با بنده در میان بگذارید.

به امید موفقیت شما مهندسین عزیز در کنکور کارشناسی ارشد

مصطفی رحیمی

رتبه ۳۴ کنکور کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران سال ۱۳۹۴

Mostafa Rahimi

# راه‌سازی نواحی کوهستانی و

## مضامین اول: طراحی راه و راه‌سازی

صفت‌پذیری راه → محور، تپه‌ها و کوهستانی  
 به سرعت به خطی زیاده‌تر از طول راه آن، اعتبار کرد  
 به سرعت طرح ترمیمی ندارد و در هر یک از  
 اهداف سرعت طرح در مقاطع مختلف نباید از  $10 \text{ km/h}$  کمتر شود.

### میانگین مکانی سرعت (SMS) و

یعنی اول میانگین زمان‌ها را حساب می‌کنیم پس  
 با تقسیم فاصله بر آن میانگین مکانی سرعت را  
 بدست می‌آوریم.

$$SMS = \frac{d}{\sum \frac{t_i}{n}}$$

### میانگین زمانی سرعت (TMS) و

یعنی سرعت هر وسیله نقلیه را اول حساب  
 کرده و بعد میانگین سرعت‌ها را بدست می‌آوریم.

$$TMS = \frac{\sum \frac{d}{t_i}}{n}$$

نکته: در صورت اجبار عبور راه از مناطق کوهستانی باید مسیر به گونه‌ای طراحی شود که افت کوهستان  
 در مناطق کوهستانی توجه به جهت باد در طراحی مسیر بسیار اهمیت دارد.

\* \* \* عدد ارزشی هوانا در مناطق کوهستانی  $7/7$  است.

حزینہ سالیانہ :  

$$R = P \cdot a (1+a)^n + 1$$

$$(1+a)^n$$

عمر راہ  
 بہرہ مقدار پول در سال  
 مقدار واقعہ سرمایہ بہرہ امتداد راہ

- در راستہ مقدار میرہ :  
 ۲) نقشہ برداری زمینی (تاکو متر)  
 ۳) GPS  
 ۲) نقشہ برداری هوایی (فتوگرامتری)  
 ابتدا فضا ترازی دو معنی میزان متوالی در وقت تو جوی زمین

ترسیم بر تکی میرہ :  

$$d = \frac{h_B - h_A}{i_{max}} \times S$$

مقیاس نقشہ تو جوی زمین  
 مقدار تریب طولی مجاز  
 بر اندازہ و جانہ دیگر کار

$$i_{max} = \text{tg } \alpha = \frac{\Delta h}{D}$$

$$D = \frac{h_B - h_A}{i_{max}}$$

D : نامہ دو نقطہ معنی میزان روی زمین

نقطہ ترسیم :

- ۱) قطع کردن صفحہ ترازی توسط محور راہ باعث افزایش حجم عملیات خالی می گردد.
- ۲) در صورتی کہ بر روی یک نقطہ ترازی حرکت نیایم، بزرگ معنی است کہ در کل میرہ تغییر ارتفاع نداریم و حجم عملیات خالی بہ حد قابل ملاحظہ میرسد.

نکته مهم : اگر در سوال گفته بود تو جوی زمین استاندارد به مقیاس  $\frac{1}{x}$  استفاده شده است

مقدار  $\Delta h$  را برابر دو برابر در نظر می گیریم :

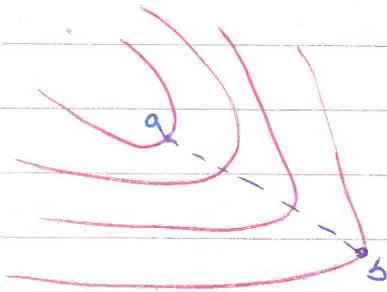
$$S = \frac{1}{x} \Rightarrow \Delta h = x \text{ mm} =$$

1	x	m
1000		

↓  
ارتفاع

M-Doku

\* بلاک راه محور و کنتر نویدر این  $\frac{1}{2000}$  رسم می شود



دره  
صورتی که رؤس آن زوایا برابر هم واصل می شد، ارتفاع آن از  $a$  به  $b$  افقی باشد، خط القعر و آرایش آن از  $a$  به  $b$  کاهشی باشد، خط الرأس نامیده می شود.

نکته ۱: خط الرأس دارای ارتفاع نسبتی از نقاط زمین خود بوده ولی خط القعر دارای ارتفاع متری از نقاط زمین خود است.

نکته ۲: در بر و منیل طولی راه ← مقیاس طولی برابر مقیاس بلاک راه  
← مقیاس ارتفاعی ده برابر مقیاس طولی

### نکات طراحی خط بریده ۳

- ۱) عدم استفاده از قوس های قائم در محل بل ها
- ۲) رعایت مسافت دید در قوس های قائم
- ۳) اجتناب از تغییر شیب های متوالی در سر بل ها
- ۴) عدم استفاده از شیب طولانی در سر بل ها

### شیب ارتفاع خط بریده در محل حرابته ۳

$$\text{ارتفاع خط بریده در شیب} = \left( \frac{\text{شیب طولی} \times \text{فاصله نقطه P از نقطه A}}{100} \right) + \text{ارتفاع نقطه شروع خط بریده (نقطه A)}$$

$$h_p = h_a + \frac{(L_{AP} \times i_{AB})}{100}$$

**بیرونی عرضی**

الرصف قائم عمود بر محور مسیر را، از نقطه میگذرانند و فصل مشترک آن را بیرونی ترسیم کنیم، آن را بیرونی یا بیرونی عرضی می نامند.

نوع خاصی از بیرونی عرضی، بیرونی عرضی است که در آن سطح بیرونی مسیر با تمام مرتبات از قبیل ساند ها، عمده راه است و در آن نقطه بیرونی عرضی

**سبب عرضی سواره رو:**

به عوامل زیر بستگی دارد:

درم راه، نوع رویه، تعداد طعنه، رعایت طرح، شرایط هوای منطقه.

**نکته و افعالمهم:** هدف از طرح سبب عرضی سواره رو، تعلیم آبجای سطحی (۳۴)

**انواع سبب عرضی سواره رو:**

الف) سبب بلطافه به مکتب خارج



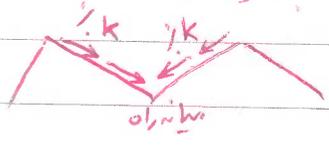
۱) خط راست دارای وضعیت خستگی

بهتری است

۲) نیزه و طاقل به بیرون و طرف

مسیر قرار گیرد.

ب) سبب بلطافه به مکتب داخل



۱) خط راست راست حرکت

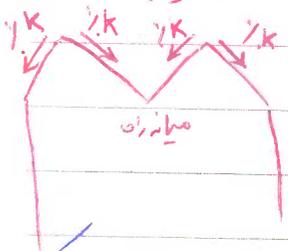
سواره رو وضعیت خستگی

بهتری دارد.

۲) نیزه و طاقل فقط در

وسط مسیر قرار می گیرد

ج) سبب دو طرفه



۱) تعلیم سطح آ - و خستگی بهتر

۲) ابعاد قبل از آن اصلاح

ارتفاع بین نقاط رویی

۳) نیزه و طاقل به بیرون

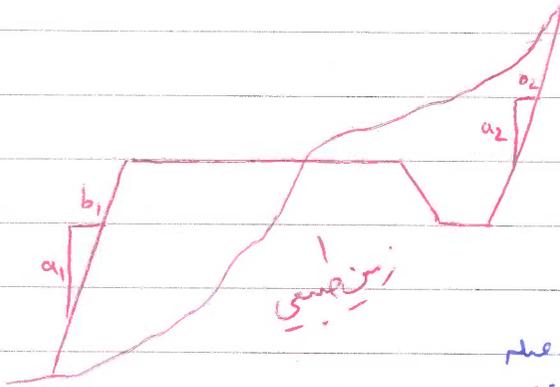
حرف باشد.

**نکته مهم:** در موردی که مسیر سواره در دو جهت متضاد در جهت مخالف باشند، تفاوت جبری مسیر متضاد در سواره در نتیجه از 8 تجاوز کند



$$|i_1 - i_2| \leq 8$$

**مسیر سواره:**



اتصال دهنده ی لندی خاص باشد راه

به زمین صیقلی است

مسیر سواره می تواند هم به صورت قائم‌دارایی

و هم به صورت قائم‌تری اجرا شود

مسیر سواره را اصولاً به صورت نسبت فاعله

قائم به فاعله افقی (a1 : b1) بیان می کنند

**عوامل موثر بر مسیر سواره:**

(2) مسیر زمین صیقلی

(1) ارتفاع قائم‌دارایی و قائم‌تری

(3) نوع خاک در فاصله‌ها و بار حمل‌های قائم‌دارایی

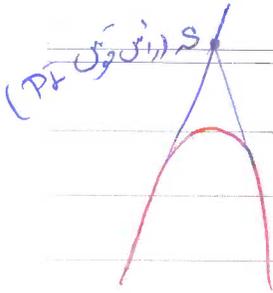
(4) هزینه عملیات قائم‌تری و قائم‌دارایی

**میان راه:**

حد فاصله لبه‌ها که داخلی، در جهت رفت و برگشت یک راه جلالت را میان راه می گویند

**نکته واقعاً مهم:** سطح میان راه می تواند پایین تر، بالاتر و یا هم تراز با سطح راه باشد

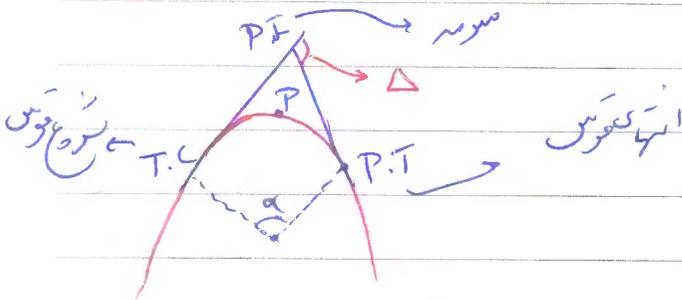
فصل نواک : قوس دایره ای شماره :



نمودار ۳

فل بر فرد دو خط مستقیم در آن از این قوس با هم می آیند

مقاطع روی قوس :

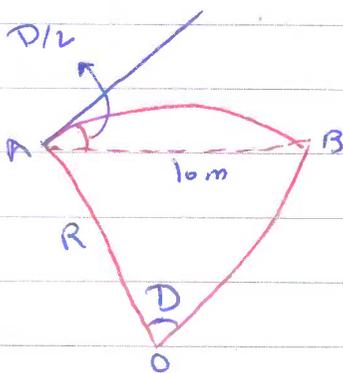


زاویه انحراف قوس (Δ) =  
زاویه خاصی بین دو مسیر مستقیم که در نقطه S به یکدیگر با قطع می کنند

زاویه انحراف قوس = Δ = α  
زاویه مرکزی قوس

درجه قوس (D) =

زاویه مرکزی در هر دو قوس یا وتر یا امتدادی را در هر قوس گویند

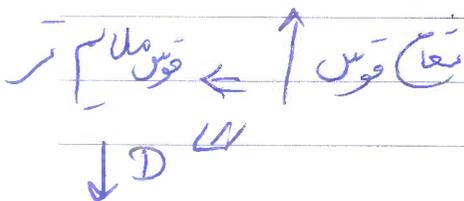


$$R \times D = 10m$$

$$D = \frac{10}{R}$$

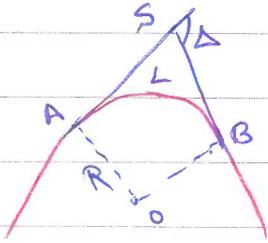
$$D = \frac{573}{R}$$

با این فرمول در هر قوس شعاع حاصل



در هر قوس میزان انحراف یا انحراف قوس را می دانند

دراہے کی شعری ← شعری قوس کے مرکز سے دراہے کی اصل

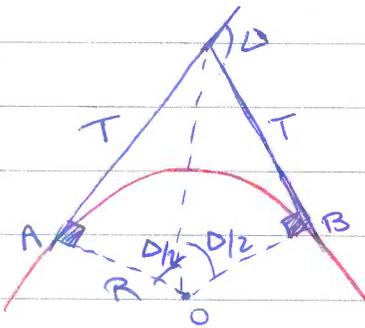


$$\angle AOB = \Delta$$

شعری قوس

$$L = R \cdot \Delta_{\text{rad}} = \frac{\pi R \Delta_{\text{degree}}}{180}$$

شعری قوس کے شعری قوس زاویہ انوائف

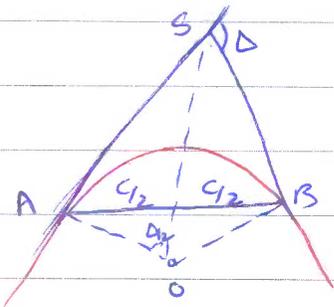


شعری قوس (T)

$$T = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

شعری قوس کے شعری قوس

شعری قوس کے شعری قوس

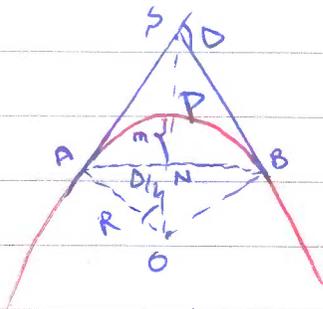


شعری قوس (C)

$$C = 2R \sin \frac{\Delta}{2}$$

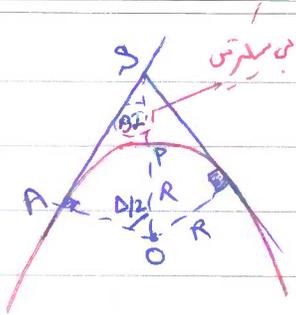
فاصلہ درمی (m) قوس (m)

$$m = PN = OP - ON$$



$$m = R \left( 1 - \cos \frac{\Delta}{2} \right)$$

طول بیرونی قوس (بی اسلٹس کے لیے):



$$BI = R \left( \frac{1}{\cos \frac{\Delta}{2}} - 1 \right)$$

یا

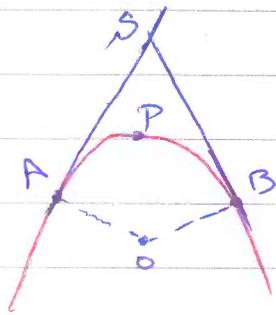
$$BI = T \cdot \tan \frac{\Delta}{4}$$

تلبہ طالب:

طول مدنی

$$\frac{M}{E} = C \frac{\Delta}{2}$$

بی اسلٹس BI



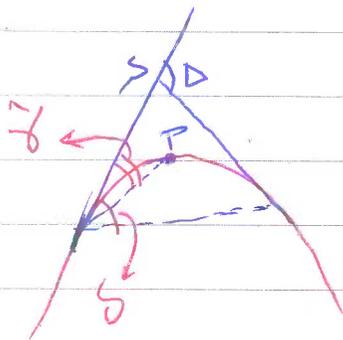
$$KM_S = KM_A + T$$

لنگو سٹارڈ

$$KM_P = KM_A + \frac{L}{2}$$

$$KM_B = KM_A + L \quad \checkmark$$

زاویہ انحراف بین الہیولوائس قوس دلیہ (δ):



$$\delta = \frac{\Delta}{2}$$

زاویہ انحراف بین الہیولوائس قوس (δ):

$$\delta = \frac{\Delta}{4}$$

M. Ishaq

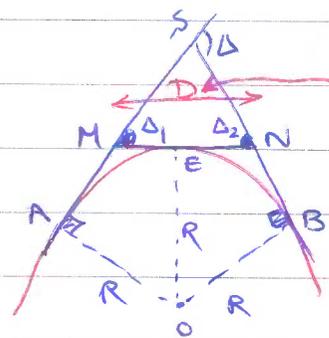
شیخ حداقل در قوس های اعنی:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(e_{max} + f)}$$

$$e = \frac{V^2}{127R} - f$$

دوره یا پهنای یا حد اکثر سب عمقی جاده در قوس

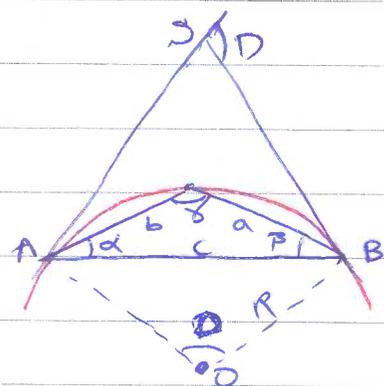
کشیب ارتفاع عمقی جاده



تعیین شیخ قوس زیره ای در شرایط خاص:

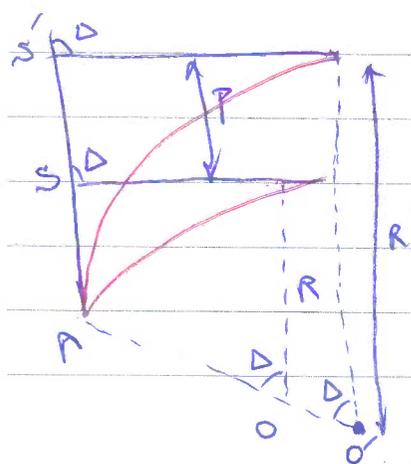
الف) عبور از سه امتداد

$$R = \frac{MN}{\text{tg} \frac{\Delta_1}{2} + \text{tg} \frac{\Delta_2}{2}}$$



ب) عبور از سه نقطه:

$$\frac{a}{\text{Sin} \alpha} = \frac{b}{\text{Sin} \beta} = \frac{c}{\text{Sin} \gamma} = 2R$$



ج) حرکت مماس ضروری به موازات خود:

در اجزای مسیر ممکن است مماس خروجی به موازات خود  
حاجت باشد در بعضی شیخ قوس ثابت باشد بنابراین شیخ  
قوس تغییر پیدا می کند:

$$R' = R \pm \frac{P}{1 - \text{Cos} \Delta}$$

میزان جابه جایی مماس  
حروجی  
به موازات خود

شیخ  
مخرج خروجی  
مماس

نکته: افزایش میریز  $\Delta$  یعنی باشد:

$$\frac{l}{L} = \frac{r}{R} = \frac{t}{T} = \frac{e}{E} = \frac{D}{d}$$

انصاف قوس

$$P = \frac{1}{R}$$

۱) در قوس دایره ای، شعاع قوس ثابت است

بنابراین طول قوس متناسب با

۲) در قوس جدار استوار، تغییرات انحنای در یک خط مربوط به انصاف صغیر در قوسها می شود  
در این خط قرار دارد.  
به قوس ها در این خط مستقیم حرکت است منفی می شود، و استوار می شود.

\* برای افزایش سرعت سطح، شعاع قوس به افزایش پیدا کند، اما میریز تو قوسها شود.

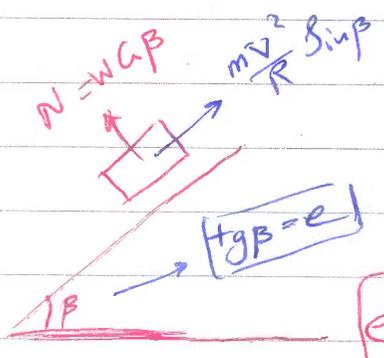
Mostafa Rahimi

# راحتسازی

## فصل چهارم: تسطیح و منحنی اتصال (طوتونش) ۳

وقتی یک ماشین از یک قوس می‌گذرد (نقطه ۳)

- ① برای سازه، بندگی کمتر از میزان بدست می‌آید (Dever) را به اعمال کنیم
- ② میزان جلوتوری از تغییر انحنای از مسیر مستقیم به قوس داریم، از قوس به انحنای تدریجی استفاده کنیم.



بدلتی با دور (Dever) ۳

tg beta می‌تیم رویه!

$$e = \frac{v^2}{R \cdot g} - f \rightarrow e = \frac{v^2}{127 R} - f$$

ضرب اضطراری

سرعت (Km/h)

شیب قوس (m)

ضرب اضطراری جانبی

$$F_s = f \times N = f W \cos \beta$$

نیروی اصطکاک

به وضعیت نامناسب، نوع روشی اخذ یا تر بودن جدا و غیره بستگی دارد.

\*\*\* اگر نیروی کمتر از مقدار بیشتر از نیروی اصطکاک - خودرو به سمت خارج قوس منحرف می‌شود

سختی حداقل قوس:

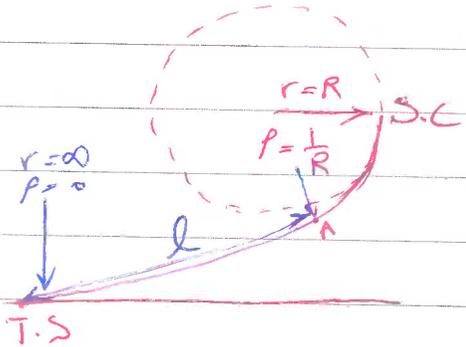
برای همین نیاز است.

$$R_{min} = \frac{v^2}{127 (e_{max} + f_{max})}$$

\* انطا بیخ کا کوئلر، موصل اور رولر اور ضرورت تعین مشیر اور قوس میں شود.

معنی اتصال :

- ← احوال تدریجی شیب عرض میں سمت کا مستقیم ہے۔
- ← احوال تدریجی شیب عرضی از طرفت  $\frac{v^2}{R}$
- ← اعتبار از احوال شیبانی نیروی کشش از مرکز (برای مشیران بفرود)
- ← ایجاد دیربهر برای بالندہ



$$\frac{1}{p} = r \Rightarrow \boxed{p = \frac{1}{r} = k \cdot l}$$

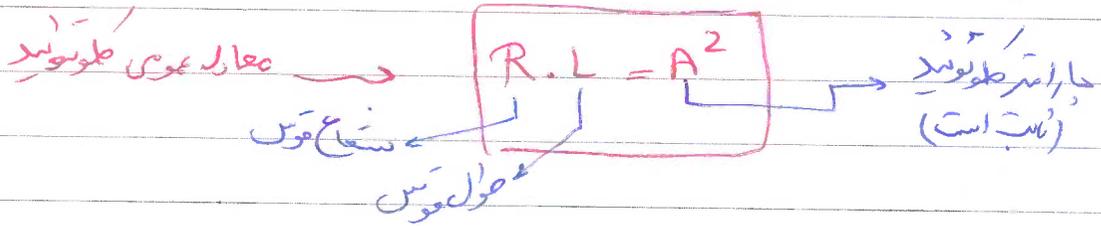
$$\boxed{l \cdot r = l_s \cdot R = cte}$$

معادلی قوس کا اتصال :

\* حداقل طول لایر برای قوس اتصال

$$\left. \begin{aligned}
 l_{s1} &= 14 \sqrt{e} \\
 l_{s2} &= \frac{V^3}{28R} = \frac{0.1036 V^3}{R} \\
 l_{s3} &= \sqrt{12R}
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \boxed{l_s = \max \{ l_{s1}, l_{s2}, l_{s3} \}} \checkmark$$

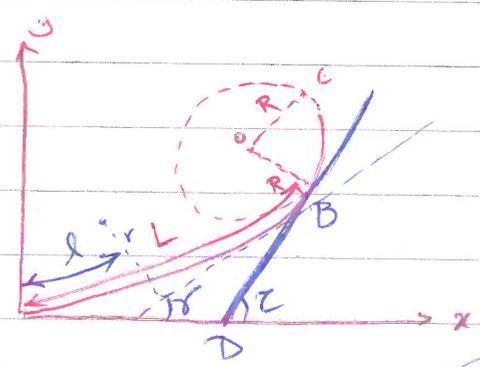
معنی طولی و اجزای آن  
سه لپش اسپرل یا مارپیچ هم بران



نقطه برضی در میز مستقیم برابر همفر، در معنی اتصال از د به e رسید و در قوس دایره ای برابر e

چارامتر طولی از ضلع حول

زاویه رأس طولی (ح)



$$\gamma = \frac{L^2}{2A^2} = \frac{L^2}{2RL} = \frac{L}{2R}$$

$$\gamma = \left(\frac{l}{L}\right)^2 \gamma$$

$$\gamma = \frac{l}{2A^2} = \frac{l}{2r}$$

- l : فاصله لای هر نقطه طولی از نقطه شروع
- L : طول کل مارپیچ
- gamma : زاویه ضلع در هر نقطه از طولی یا همان لپش
- ح : زاویه رأس طولی

**زاویه انحراف کل قوس ( $\Delta$ ):**

زاویه مرکزی قوس زاویه انحراف

زاویه انحراف کل قوس

$$\Delta = \alpha + 2\tau$$

$$L + L_c = R \cdot \Delta$$

زاویه انحراف کل قوس

طول قوس دایره ای

طول شرف قوس

مادون زاویه مرکزی

$$L_c = R \cdot \alpha$$

**زاویه انحراف کل شرف قوس نسبت به خط صاف ( $\delta$ ):**

زاویه انحراف کل شرف قوس نسبت به خط صاف

زاویه انحراف کل شرف قوس نسبت به خط صاف

$$\delta = \frac{L^2}{6A^2} = \frac{L}{6R} \Rightarrow \frac{\tau}{\delta} = 3$$

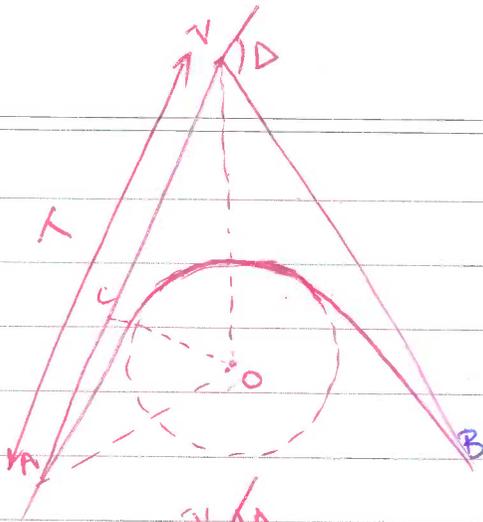
$$\frac{\text{Radian}}{\pi} = \frac{\text{Degree}}{180} = \frac{\text{Grad}}{200}$$

جادآوری :

**انتقال با صفت طول قوس ( $\Delta R$ ):**

حاصل بین مرکز دایره ای که قوس دایره ای دارد و مستوی آنرا که است حاصل با صفت بزرگ طول قوس

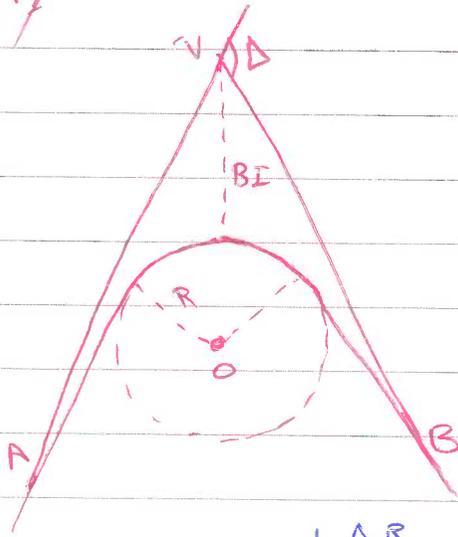
$$\Delta R = \frac{L^2}{24R}$$



طول میان خط قوس (T) :  
فاصله بین خط شروع طویله و خط انقاص طویله مستقیم

$$T = \frac{L}{2} + (R + \Delta R) \operatorname{tg} \frac{\Delta}{2}$$

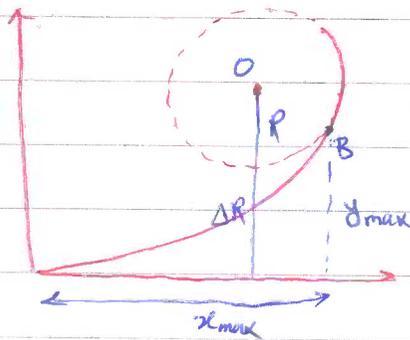
انتقال



بی سلیس طویله (BI) :  
فاصله تمام راس خط قوس تا خط وسط طویله

$$BI = R \left( \frac{1}{\cos \frac{\Delta}{2}} - 1 \right) + \frac{\Delta R}{\cos \frac{\Delta}{2}}$$

اگرچه بین بی سلیس قوس دایره و طویله در رسم  $\frac{\Delta R}{\cos \frac{\Delta}{2}}$  است



مركز قوس دایره

نقطه انحنای طویله

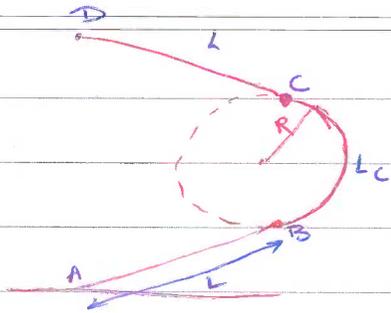
$$x_0 = \frac{L}{2}$$

$$y_0 = R + \Delta R$$

$$x_{max} = L$$

$$y_{max} = \frac{L^3}{6A^2} = \frac{L^2}{6R}$$

این نقطه انحنای طویله دارای بیشترین مقدار  $x$  و  $y$  است



کلی متر از  
 $KM_B = KM_A + L$   
 $KM_D = KM_C + L = KM_B + L + L_c$

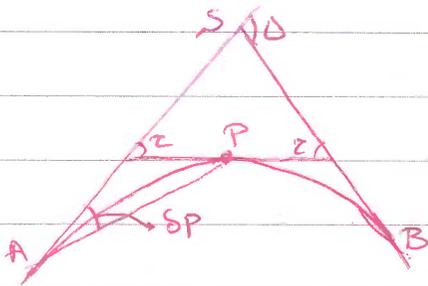
دو شرط مهم:  
 ① شرط برقراری طول تونل:

$$\begin{cases} \alpha \geq \pi \\ \Delta \geq 2L \\ \Delta \geq \frac{L}{R} \end{cases}$$

یعنی از این ها برقرار باش طول تونل داریم

② شرط برقراری طول تونل در اول:

آر فاصله از اس قوس تا وسط قوس فعلی کم باشد، قوس دایره ای مدرف می شود و در این جا طول تونل در اول داریم:



$$\begin{cases} \Delta = 2L \\ \Delta = \frac{L}{R} \\ SP = \frac{L}{3} = \frac{\Delta}{6} \end{cases}$$

بلین صوابه جمله

آر طول قوس دایره برابر طول طول تونل باش

if  $L = L_c \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{\Delta}{2} \\ z = \frac{\Delta}{4} \end{cases}$

میزان طول طناب:

$$S_L = \sqrt{x_{max}^2 + y_{max}^2}$$

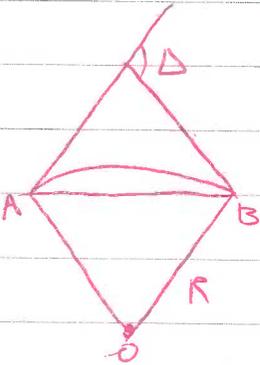
طول مساحت کوا در

$$T_K = \frac{y_{max}}{\sin \alpha} = \frac{L^2}{6R \sin \alpha}$$

طول مساحت کوا در

$$T_L = x_{max} - T_K \cos \alpha = x_{max} - y_{max} \cot \alpha$$

مساحت کوا در

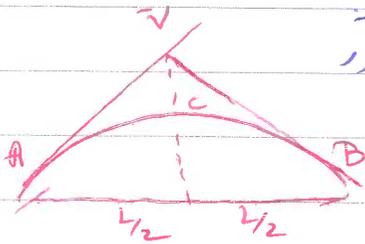


$$\text{طول وتر AB} = 2R \sin \frac{\Delta}{2}$$



Mostafa Rahimi

در تمام طول جابجایی در برابر قوس ممان عمود بر صورت افقی و تمام اعداد طول جابجایی  
مماس با قوس را، به صورت عمود اندازه گیری می کنیم.



کلوتران

قوس با افق مماسی هم مساوی است

$$KM_V = KM_A + L/2$$

$$KM_B = KM_V + L/2$$

ارتفاع هر نقطه از شروع قوس

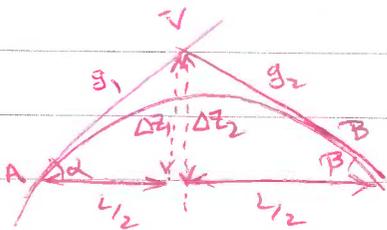
معاذلی قوس قائم است

$$Z = \left( \frac{g_2 - g_1}{2L} \right) x^2 + g_1 x + Z_A$$

طول قوس

فاصله از شروع قوس

ارتفاع نقطه A



ارتفاع تمام شروع و انتهای قوس است

قوس محدب یا کج است

$$\tan \alpha = \frac{\Delta Z}{L}$$

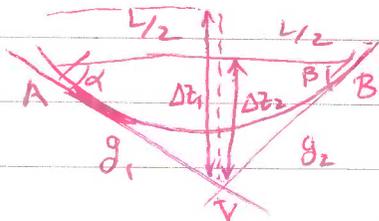
$$Z_A = Z_V - |g_1 \times L/2|$$

$$Z_B = Z_V - |g_2 \times L/2|$$

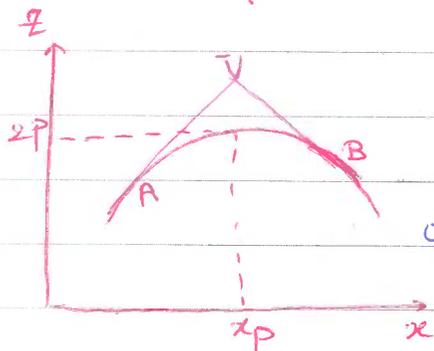
قوس مقعر یا کاسه ای است

$$Z_A = Z_V + |g_1 \times L/2|$$

$$Z_B = Z_V + |g_2 \times L/2|$$



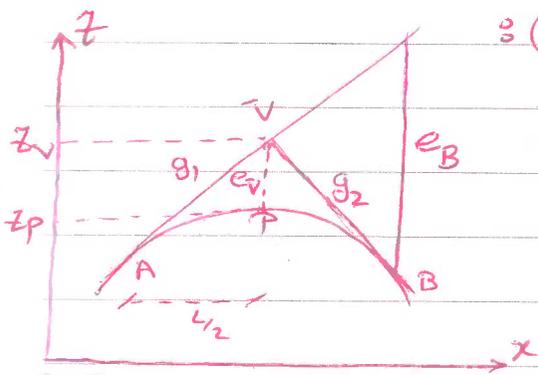
فاصله عمود دارای بیشترین ارتفاع از عمود شروع قوس در قوس ها متحد است



$$x_p = \frac{g_1}{g_1 - g_2} L$$

فاصله عمود، ارتفاع، بیشترین و کمترین ارتفاع قوس، ارتفاع قوس، ارتفاع قوس در قوس

اصول ارتفاع محل تلاقی عمود و قوس ها (e\_v)



$$e_v = \left| \frac{g_2 - g_1 L}{8} \right|$$

$$e_B = \left| \frac{g_2 - g_1 L}{2} \right|$$

$$e_v = z_v - z_p$$

$$\Rightarrow e_B = 4e_v$$

میزان اختلاف عمود میان قوس از عمود ورودی

اصول ارتفاع بین عمود و قوس در قوس ها و قوس قائم در حقیقت مانند P

ارتفاع عمود = ارتفاع قوس = اصول ارتفاع

$$e_p = \left( \frac{g_2 - g_1}{2L} \right) x^2$$

فاصله عمود عمود از عمود شروع

4eV

$$e_p = \left(\frac{x}{L}\right)^2 e_B$$

قبول قوت :

میدان الخراف نقطہ الہی قوس از صفا ورود

$$N = \frac{L}{m}$$

تعداد ارتعاش لازم برای پیداہ رفتی قوس قائم و

طول قوس قائم  
فاصلہ بین دو ارتعاش متوالی

تعداد ارتعاش  
شمارہ ارتعاش

$$Z_n = Z_A + g_1 \cdot (n \cdot m)$$

فاصلہ بین ارتعاش n ام تا شروع قوس

$$Z_n = Z_A + g_1 \cdot x$$

ارتفاع ارتعاش n ام

بیت آمدن طول قوس قائم از نسبت بسیرت رسیدہ نقلہ

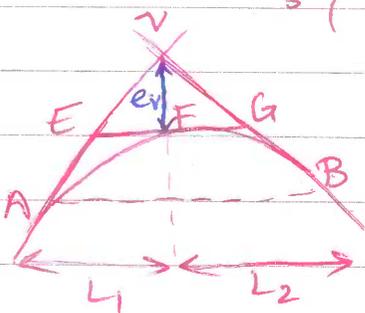
$$L = \frac{|g_2 - g_1| v^2}{3a}$$

Km/h

m/s<sup>2</sup>

معاقل طول قوس قائم

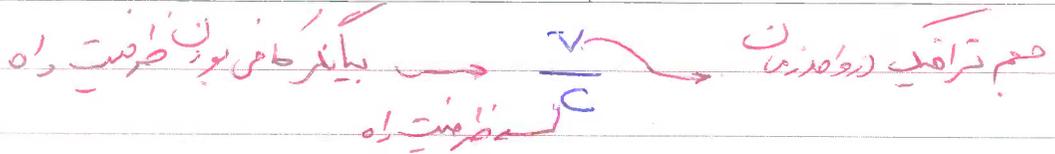
سویس با افق موازی ہونی ناممکنی (یا قوس قائم مرکب)



$$AB \text{ سبب} = EFG \text{ سبب} = g_3 = \frac{g_1 L_1 + g_2 L_2}{L_1 + L_2}$$

$$e_v = \left| \frac{g_2 - g_1}{2(L_1 + L_2)} L_1 L_2 \right|$$

# فصل ششم : ترافیک و مسافت دید ؟



ترافیک روزانه متوسط (ADT) ؟  
به حجم کل ترافیک عبوری از مقطع یک راه، تقسیم بر تعداد روزها، ماهی یا سالی می‌نویسند.

فلسفه ADT مربوط به سال طرح :

$$ADT(n) = ADT_{(1)} \times (1+r)^n$$

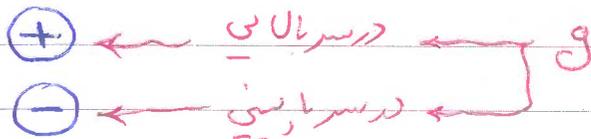
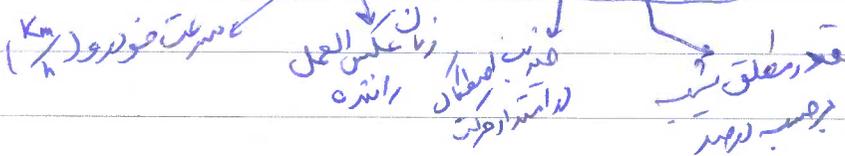
$ADT(n)$  : ترافیک روزانه متوسط در سال  $n$  اگر بهره برداری از راه  
 $ADT(1)$  : ترافیک روزانه متوسط مربوط به سال اول بهره برداری از راه  
 $r$  : نرخ رشد طبیعی ترافیک بر اساس آمار ترافیک سال‌های گذشته

مسافتی که خودرو قبل از ترمز کردن می‌پیماید

عوامل دید توقف ؟

شکل دو قسمت است :

$$d = 0,278 V t + \frac{0,100039 V^2}{(f \pm g)}$$



فاصله دید یوتف (رقبوں محمد) :

طول قوس قائم

① طول قوس < فاصلہ دید (S < L) :

$$L = \frac{AS^2}{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}$$

$h_1 = 1.07m$   
 $h_2 = 0.15m$

$$L = \frac{AS^2}{404}$$

فاصلہ دید یوتف  
 ارتفاع مانع از سطح زمین  
 ارتفاع جسم راننده از زمین  
 تناسب مربعی کو سب

فاصلہ دید یوتف (رقبوں محمد) :  
 $L \geq K \cdot A$   
 صافاں طول قوس قائم

② طول قوس > فاصلہ دید (S > L) :

$$L = 2S - \frac{200(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A}$$

$h_1 = 1.07m$   
 $h_2 = 0.15m$

$$L = 2S - \frac{404}{A}$$

فاصلہ دید یوتف (رقبوں معمر) :

① طول قوس < فاصلہ دید (S < L) :

$$L = \frac{AS^2}{122 + 3.5S}$$

② طول قوس > فاصلہ دید (S > L) :

$$L = 2S - \frac{122 + 3.5S}{A}$$

محامله ثابت گذار در طول قوس ها قائم معترضه

۱) فاصله دید چراغ های جلو  
۲) راضی و اصلی و اصلی راننده  
۳) کنترل آب های سطحی  
۴) وضع کلن ظاهری

فاصله دید سرعت

کمترین فاصله ای است که راننده می تواند با سرعت مناسب در شرایط ایمن به بین برود  
موردی مقابل از طرف دیگر جهت دیدن  
از چراغ های تشکیل شده است

$$d = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$d_1 = \frac{1}{2}at^2 + V \cdot t$$

$d_1$  ← مسافت مسافتی  
سرعت اولیه  
توقف ناگهانی

$$d_2 = V \cdot t$$

$d_3 =$  فاصله ای که در آن سرعت برابر شود  
سرعت اولیه

$$d_4 = \frac{2}{3}d_2$$

سرعت حرکت در مقابل  
طول حرکت و مسافت  
توقف ناگهانی

$$L = 2S - \frac{946}{A}$$

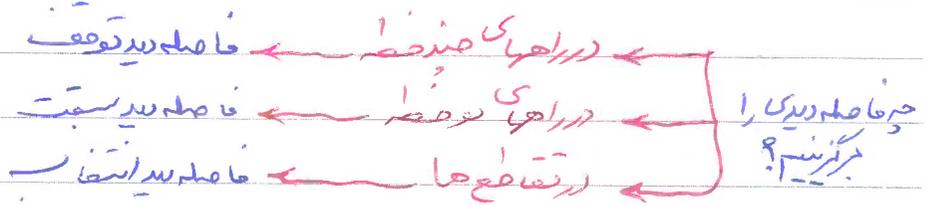
فاصله دید سرعت  
طول قوس  
فاصله دید سرعت  
فاصله دید سرعت

$$L = \frac{AS^2}{946}$$

طول قوس < فاصله دید سرعت

فاصله دید ایستادگی

در حوالی تقاطعها، فاصله دید را نیز کمتر از دید توقف در نظر می گیرند ← فاصله دید ایستادگی

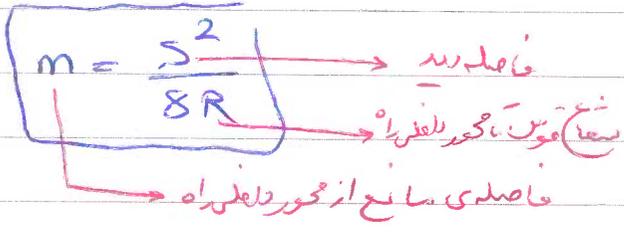


\* فاصله دید ایستادگی با سرعت صاف رابطه مستقیم ندارد.

\* چرا زمان دید، ایستادگی، تصمیم گیری و عکس العمل (PIEV) به تصویر راننده از لحاظ کمبود آن رانندگی می کنند سبب می شود.

\* عکس العمل (PIEV) در فاصله دید ایستادگی کمتر از جاده های برون شهری است.

فاصله دید در قوس های ایمنی



① مسافت دید > طول قوس:

$$m = \frac{L(2S - L)}{8R}$$

② مسافت دید < طول قوس:

طول قوس

نظرات از جمله اثرها ملاحظه می شود:

جمع کل حجم ترافیک

$$PHF = \frac{V}{4V_{m15}}$$

max حجم ترافیک در بازه های 15 دقیقه ای

$$v = \frac{3600}{\text{Headway}}$$

↓  
نرخ جریان  
در هر ساعت در هر خط

مقدار متوسط فاصله بین سبدها

$$D = \frac{1000}{\text{Spacing}}$$

↓  
مقدار متوسط فاصله سبدها

مقدار متوسط فاصله بین سبدها  
به عنوان بوسیله سبدها تقسیم در هر خط  
کیلومتر در هر خط

$$S = \frac{v}{D}$$

↓  
سرعت (km/h)

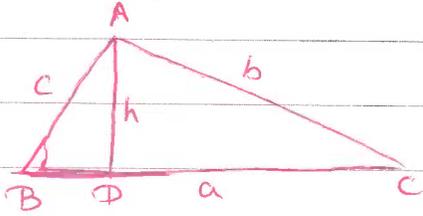
نرخ جریان

خطی

# نصل هفتم: محاسبه حجم عملیات خاکی و منفی برولتر

محاسبه مساحت سطح نیم رخ خاکی

① روش هندسی: بر این روش نیم رخ عرضی را به مثلث و ذوزنقه ... تبدیل می‌کنیم و مساحت آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.



$$S = \frac{1}{2} ab \sin C$$

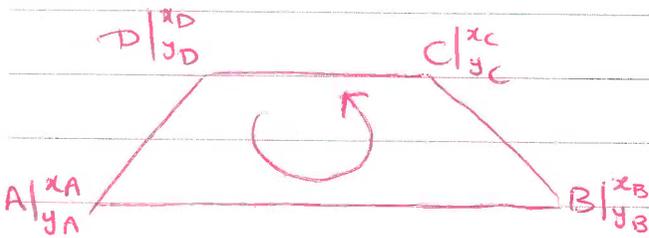
② روش همسپون:

برای محاسبه حجم بین دو مقطع متوازی که به فاصله  $d$  از هم قرار دارند:

$$V = \frac{d}{3} \left[ \text{مساحت مقطع اول} + \text{مساحت مقطع آخر} + 2 \times \text{مجموع مساحت مقاطع میانه} + 4 \times \text{مجموع مساحت مقاطع زوج} \right]$$

$$\Rightarrow V = \frac{d}{3} [S_1 + S_n + 2 \sum A_{2i+1} + 4 \sum A_{2i}]$$

③ روش مختصات:

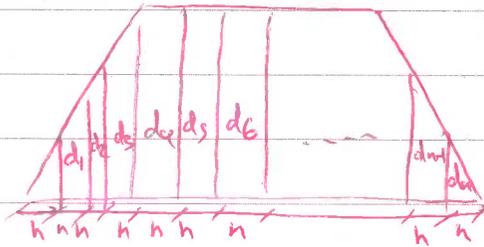


$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_A & x_B & x_C & x_D & x_A \\ y_A & y_B & y_C & y_D & y_A \end{vmatrix}$$

$$S = \frac{1}{2} [(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_D + x_D y_A) - (y_A x_B + y_B x_C + y_C x_D + y_D x_A)]$$

نقطه ۱: مقطع شروع در بار نوشته می‌شود (نقطه A) و بار نوشته می‌شود (نقطه ۲)

④ **پہلے تقسیم اسطوح کو عمودی با ارتفاع لیں:**



$$S = \left( \sum_{i=1}^n d_i \right) h$$

حجم عمودیکوارے کا:

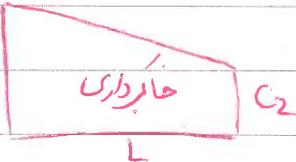
① دو متوازی اور مختلف طرز کی خابریں یا حر دو خابریں:

سطح مقطع  
خابریں



$$V_F = \left( \frac{F_1 + F_2}{2} \right) L$$

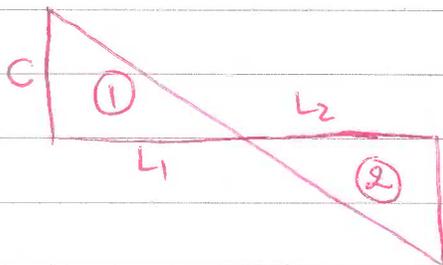
سطح مقطع  
خابریں



$$V_C = \left( \frac{C_1 + C_2}{2} \right) L \rightarrow \text{فاصلیوں میں دو مقطع}$$

② دو متوازی بلکہ خابریں بلکہ خابریں:

دریں حالت ما سمانہ (زست) ہوں:



$$\frac{C}{F} = \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{C}{F+C} = \frac{L_1}{L_1+L_2}$$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{C \cdot L}{F+C}$$

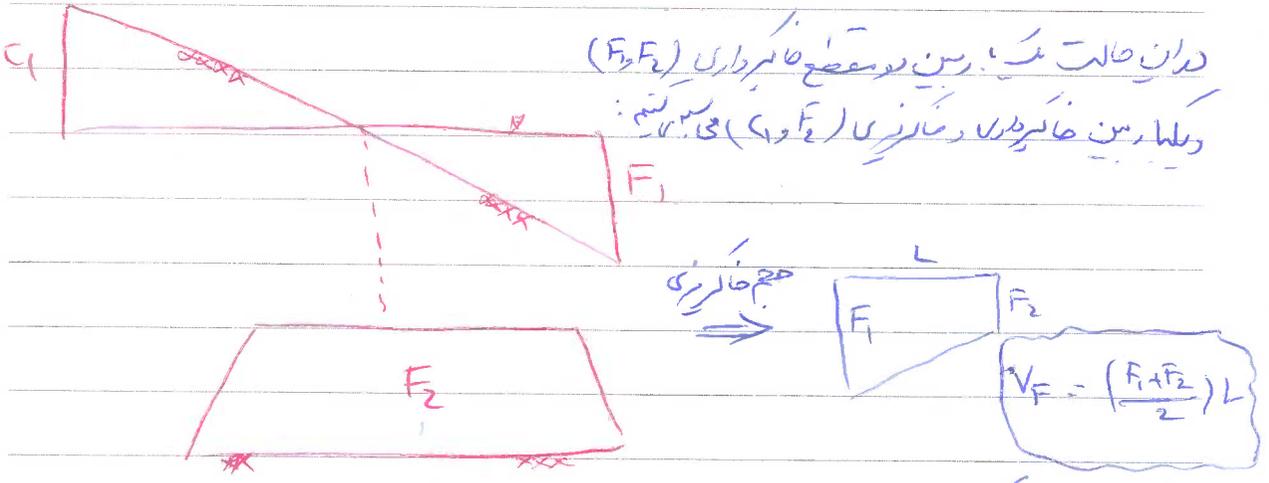
عبارتہ اولہ سے طول هر مقطع رو بلکہ آوردیم  
حجم عمودیکوارے کا: دریں صورت هر بلکہ

$$V_C = \frac{C}{2} L_1$$

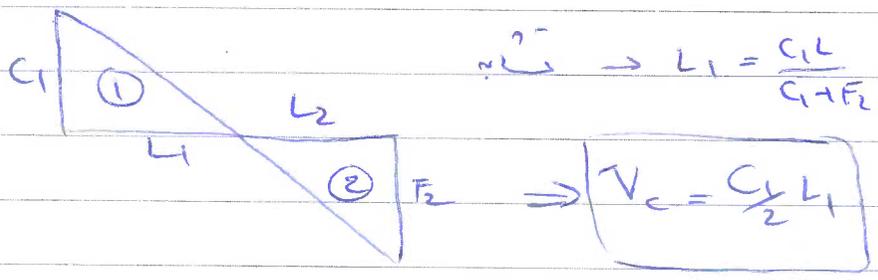
$$V_F = \frac{F}{2} L_2$$

Mostafa Rahimi

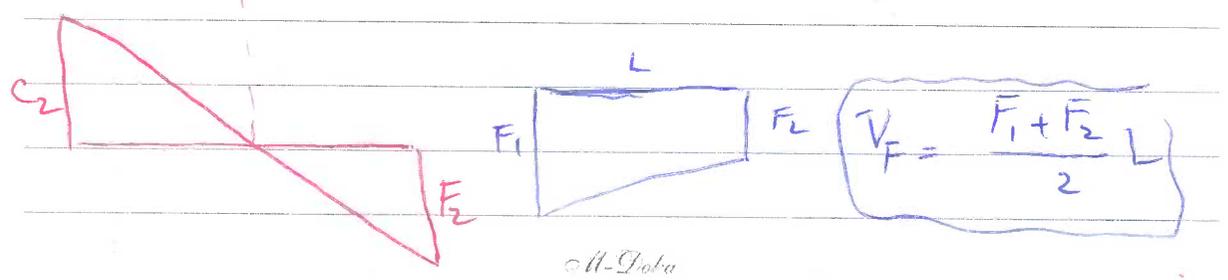
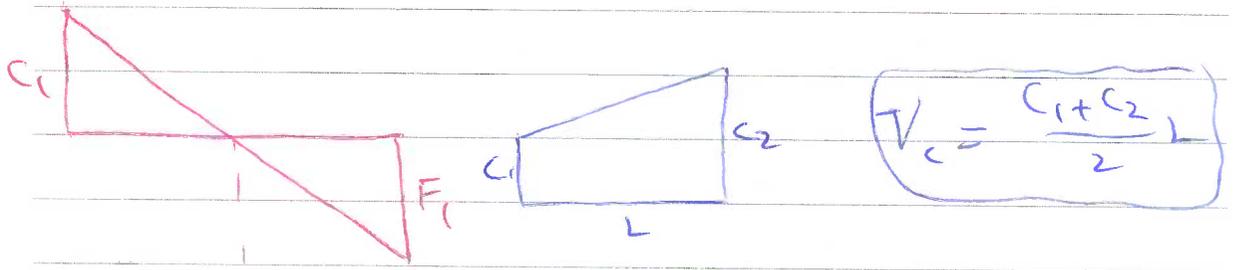
3) دو نیروی عرضی متوالی که به هم عمودند، حامل خابرداری، خابرداری و دایره به صورت معینطه؟



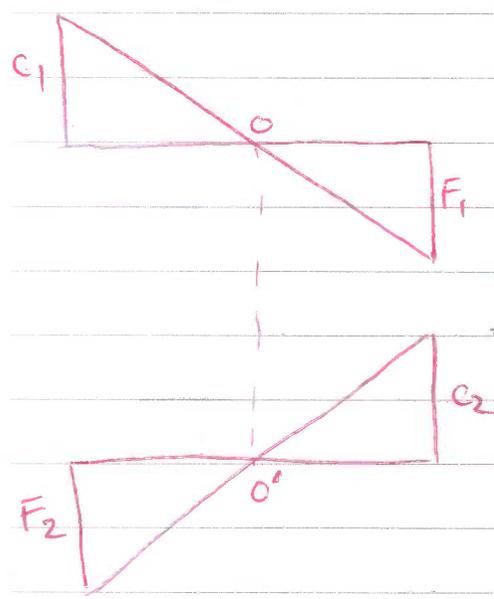
می بینیم هم خابرداری:



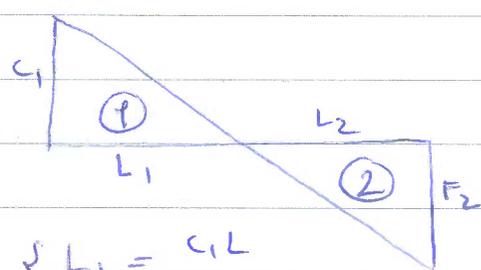
4) دو نیروی عرضی متوالی هر دو به صورت عمودند و متقابل:



5) دو سطح عرضی متوالی هر دو به صورت عمده و مخالف:

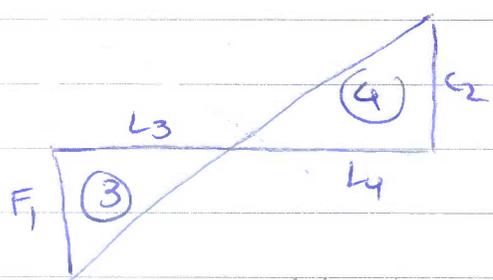


در این حالت  $c_1$  روی  $F_2$  و  $F_1$  روی  $c_2$  می‌کنیم:



$$L_1 = \frac{c_1 L}{c_1 + c_2}$$

$$L_2 = \frac{c_2 L}{c_1 + c_2}$$



$$L_3 = \frac{F_1 L}{F_1 + c_2}$$

$$L_4 = \frac{c_2 L}{F_1 + c_2}$$

در آخر  $\Rightarrow$

$$V_F = \frac{F_2}{2} L_2 + \frac{F_1}{2} L_3 \quad \text{حجم قائم‌الزاویه}$$

$$V_C = \frac{c_1}{2} L_1 + \frac{c_2}{2} L_4 \quad \text{حجم قائم‌الزاویه}$$

الارتفاع قوسی بود: فاصله بین سطح  $c_1$  و  $c_2$  احتمالاً  $2R$  است.  $A_1$  و  $A_2$  به فاصله  $L$  از هم روی قوس هستند. هم‌جهت به جهت است:

$$V = L \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right)$$

$$C_C = \frac{L}{2R} (A_1 d_1 - A_2 d_2)$$

**منحنی لبرونزی:**

تویب ها:

انقباض: کاهش حجم خاک فیلتر داری شده پس از انتقال بخاکریز و تراکم آن

↳ در مصالح ریزدانه = انقباض کم

↳ در مصالح ریزدانه = انقباض زیاد (پس و سی)

انقباض تابع نوع خاک، درصورتی که هم تراکم و نوع ماینین اکرات حدی باشد

توسعه خاک: افزایش حجم خاک فیلتر داری شده پس از انتقال بخاکریز و تراکم آن

↳ مایینی از فضای خالی در ذرات و دانه ها فرود آمده می کشند  
↳ تابع ذرات سنگین فرود آمده

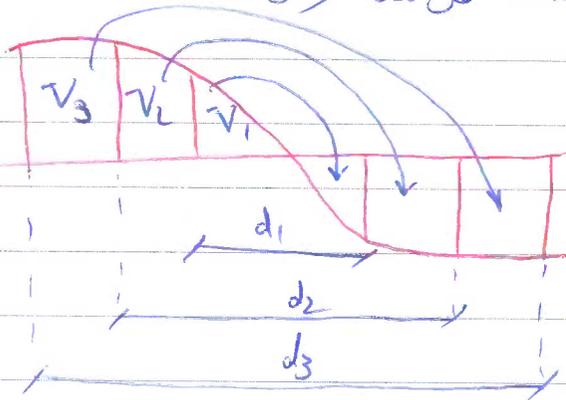
**نسبت خاک:** تراکم آهسته خاک در مدت زمان طولانی زیر بار و سایل نقلیه

در مکان هایی که احتمال نشست است - فضا پر شده، بالا می کشند

نسبت تابع نوع خاک و حجم ترانژند میبوری است.

**فاصله جمل:** فاصلهای که خاک از خاکریز برداشته و به خاکریز برده می شود. (d)

عمر جمل (S): فاصله ضرب حجم خاک در فاصله جمل متناظرش



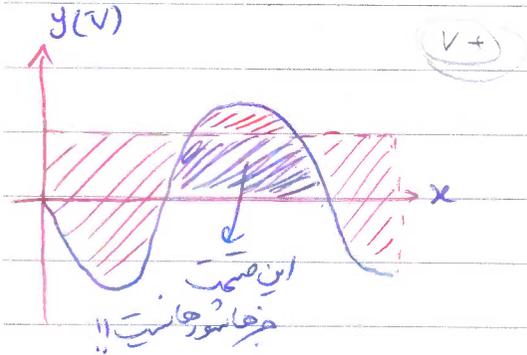
$S = V_1 \times d_1$



حالات کے بیان یا خطے اساس :

خانداری سبب آراز خانداری  
خانداری = خانداری  
خانداری کبہ آراز خانداری

← اگر خطے بیان بالی خطے اساس  
← " " منطبق " " " "  
← " " " " " " " "



خطے توزیع (بغیر) :

ہر خطے توزیع یا خطے اساس کہ برولنہ واحد اقل در  
مکمل خطے قطع کنند

→ خطے تعامل ← یہ عناصر کہ خطے اساس واقع میں لند  
→ سطح تعامل ← یہ سطح مسدود میں برولنہ و خطے اساس کہ خانداری یا خانداری برابر است

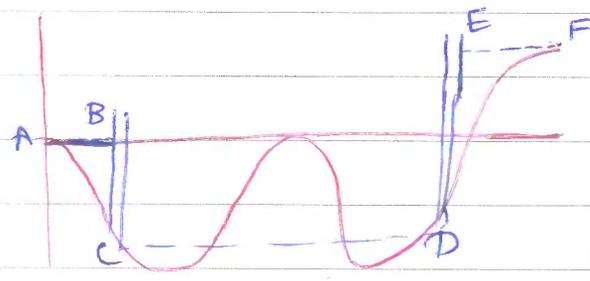
خطے فرض نہیں ہے :

الرمحیح قائمہ ی سطح ایک خطے فرض یا مجموع قائمہ سطح ایسی آن برابر ہے یعنی دراصل  
جایگاہی خار بر اساس این خطے فرض، مؤسسہ فائدہ دل خات جدائل می شود

خطے فرض نہیں ہے یا بدترین سطح این خطے برقر و خطے توزیع ایجاد لند

**نقطه بسیار مهم:**

- (1) اگر محل فرجه یاد بود در ابتدای پر قره باشد، خط توزیع بهینه همان خط پلان است.
- (2) اگر محل فرجه یاد بود در انتهای پر قره باشد، خط توزیع بهینه همان خط آساک است.
- (3) اگر محل فرجه یاد بود بین ابتدای و انتهای باشد، خط توزیع پلانانی است.



در پلانانی وقتی محل فرجه یاد بود در  
بین ابتدا و انتها است، طوری محل فرجه  
یاد بود انتصاب می کنیم در سمت میانی  
برابر کل مجموع قاعده ها که سطح با سینی و بالا  
به سمت آگه (CD)

خط لحن پلانانی  $\rightarrow$  ABCDEF

**نکات جالب:**

- (1) هزینه کامیون ها که حمل خاک به صلب نرم حمل بر رانندگی می شود که واحد آن  $m^3 \cdot m$  است
- (2) سطح زیر منحنی بیرون نرم حمل است.
- (3) هدف منحنی بیرون، کم کردن استعار از فرجه، دیو و کاهش نرم حمل است.
- (4) روش دیگر به سمت آوردن فاصله متوسط حمل خاک به روش  $U_{max}$

خط توزیع افقی دارد که بین خاثری و خاثر لاری تعادل  
برقرار می کند.

لازم می دانم از جناب آقای مهندس غفاری بابت اسکن  
خلاصه این درس تشکر ویژه و صمیمانه داشته باشم

**اگر این جزوه نقشی در موفقیت شما در  
کنکور کارشناسی ارشد و دکتری داشت،**

**لطفا ما را از دعای خیر خود**

**بی نصیب نگذارید.**

**با تشکر**

**مصطفی رحیمی**

**nce.rahimi@yahoo.com**