راهسازی: حفظیات ندارد - فرمول ها داده می‌شود

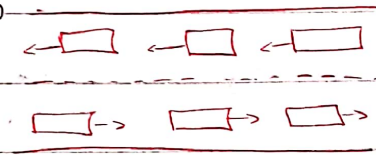
منابع: راهسازی - دکتر سعید منجم

طرح هندسی راه - دکتر حمید بهبهانی

مسائل طرح هندسی و نقشه برداری مسیر - دکتر غنی زاده

نقشه برداری مسیر و قوس ها در راهسازی - دکتر سلیمانی

انواع راه:

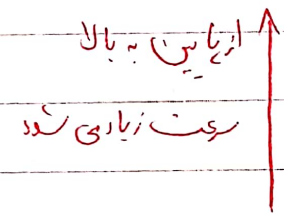


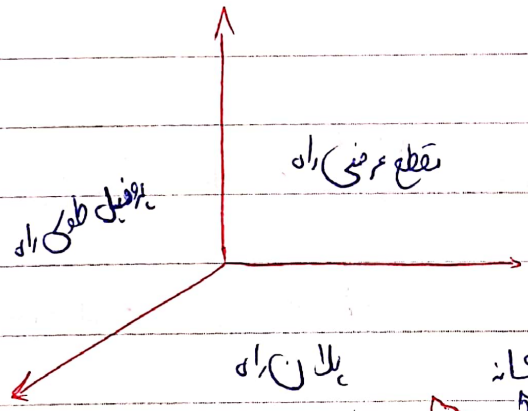
آزادراه ← تقاطع هم‌سطح ندارد (ورود و خروج با رامپ است)

بزرگراه ← تقاطع هم‌سطح دارد

راه اصلی: ۱- درجه ۱ ۲- درجه ۲

راه فرعی: ۱- درجه ۱ ۲- درجه ۲ ۳- درجه ۳

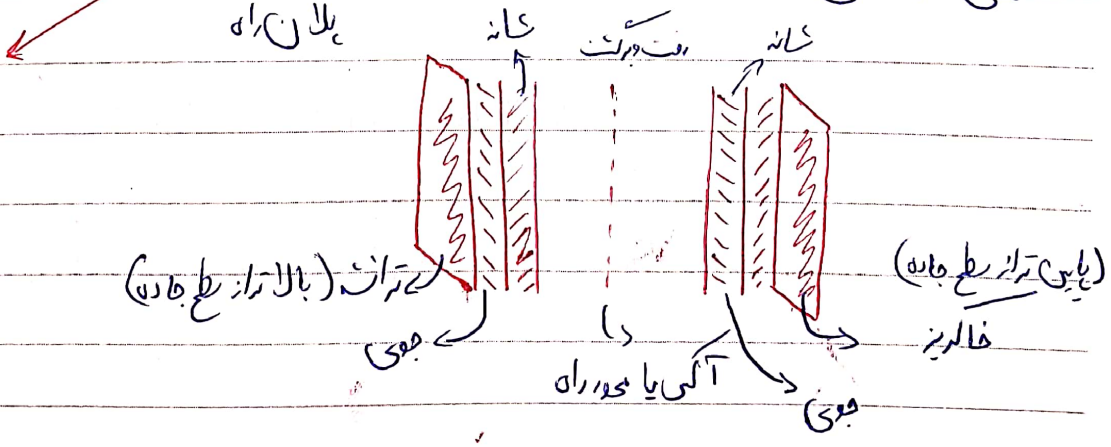




راه های دشتی

راه های تپه ماهوری (پست و بلند)

راه های کوهستانی



Subject:
Year : . Month : Day : ( )

اولین معیاری که باید در طراحی در نظر گرفت شیب راه است.

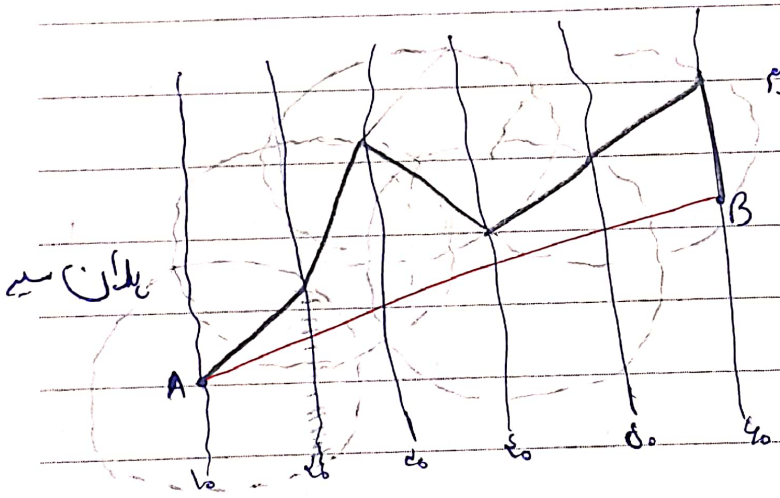
شیب باید برای انواع وسایل نقلیه قابل استفاده باشد.

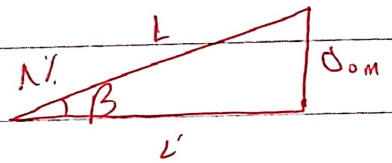
مقدار حداکثر شیب مجاز : $i_{max} = 8\%$

هرچه شیب بیشتر شود، سرعت کنترل می شود. (افت سرعت)

شیب بیشتر ← افت سرعت بیشتر ← سرویس دهی کمتر ← اولویت راه پایین تر

می خواهیم راهی بین دو نقطه A و B طراحی کنیم





$\tan\beta = 0.08 \rightarrow L' = 625$

(L')
ملاک چیزی است که در پلان دیده می شود و ما از اختلاف L و L' صرف نظر می کنیم

حال اگر طول این میه بیش از 625 نیز شد شیب کنترل می شود

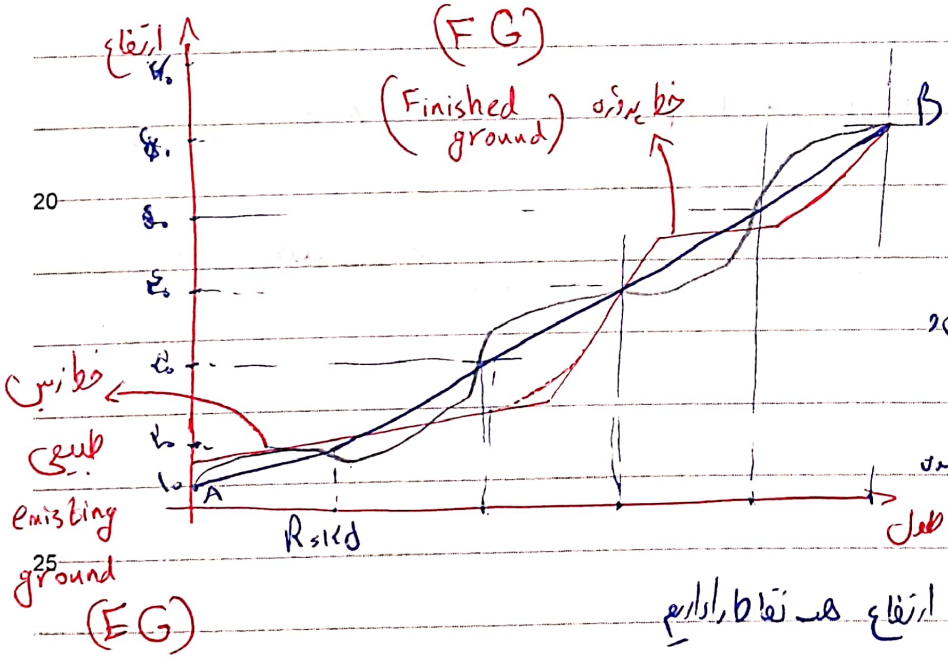
می توان میه را زیگزاگ کرد تا طول میه افزایش یافته و شیب کم شود

بهتر است حتی اگر مانعی وجود ندارد مقداری پیچ داشته باشد تا راننده خسته نشود

روش برکار:

بین هر دو خط تقریبی 1m اختلاف ارتفاع است $i_{max} = \frac{\Delta h}{\Delta L} \rightarrow \text{مثلا } \% 8 = \frac{1m}{\Delta L \rightarrow = 12.5m}$

از نقطه ابتدا دایره‌ای به شعاع 12.5m رسم می‌کنیم که خط دوم را در دو نقطه قطع می‌کند این دو نقطه با فاصله 12.5m و شیب 8٪ اند پس هر نقطه از آن خط در درون دایره فاصله کمتری از 12.5m و شیب بیشتری از 8٪ دارد و جزو گزینه‌های ما نیست پس آن دو نقطه به کل از تمام نقاط روی خط خارج از دایره می‌تواند نقطه میرما باشد به همین صورت مجددا از نقاط قبل دایره می‌زنیم تا یک میر شکسته رسم شده که شیب بیشتر از هشت درصد نیست (ممکن است در تراز آخر به نقطه مورد نظر نرسیم (بالاتر یا پایین‌تر) که می‌توان با یک خط راست راه را به آن نقطه رساند چون اختلاف ارتفاع ندارند.)



پروفیل طولی

حد فاصل خطوط تقریبی نیز پس از بلندی دارد پس میر به دست آمده

صاف نیست و در واقعیت ارتفاع هر نقاط را داریم

خط زیبای طبیعی مناسب برای حرکت وسیله نقلیه پس طراح راه خطی به نام

خط پرواز (Finished ground) ارائه می دهد تا با خاکریزی و خاکبرداری مسیر مناسب بدست آید

روش پرکار برای تعیین این است که آیا اجرای جاده بین ۲ نقطه وجود دارد یا خیر

از نظر علمی در پلان سه نقطه تقاطع دو خط نمی تواند شکسته باشد و باید از قوس های افقی

استفاده کرد. و اگر این چرخش در جاده با سرعت بالا وجود ندارد

همین در خط پروژه نیز باید از قوس استفاده کرد و قائن بالا در پروفیل هم صدق می کند که به

این قوس ها، قوس های قائم گویند.

قوس افقی ← پلان

قوس قائم ← پروفیل

خط پروژه بهترین خط ممکن با توجه به عوامل مختلف از جمله نزدیکی به خط طبیعی زمین

می باشد

نحوی می شود در طراحی قوس افقی و قائم در یک نقطه نباشند چون راننده اگر

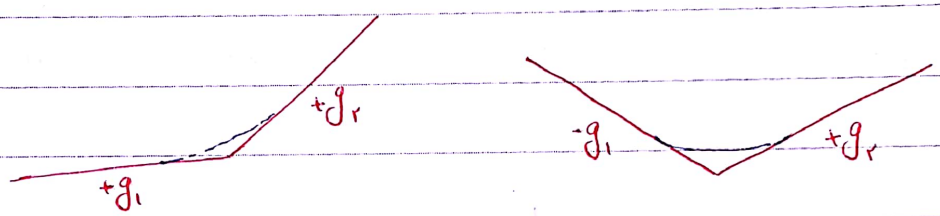
همزمان هم پیچ و هم از سربالایی به سرپایینی (برای مثال) برود شکل پیدا می کند

قوس های قائم:

هر سیر یک شیب ورودی دارد و یک شیب خروجی که باید بین آن ها قوس گذاشت

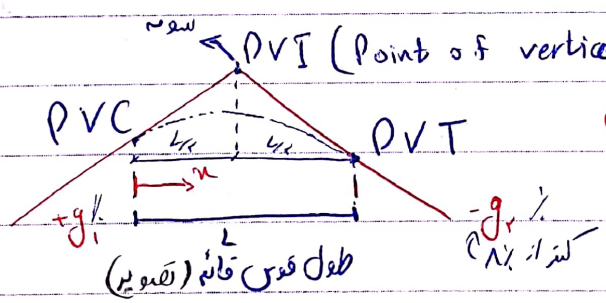
هرجا که $|g_2 - g_1| > 0.5\%$ بود باید از قوس قائم استفاده شود

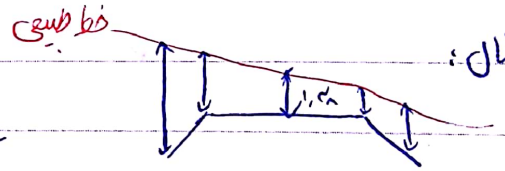
طبق قرارداد بالایی را مثبت و پایینی را منفی در نظر می گیریم



هندسه قوس می تواند دایره یا سهمی باشد. قوس های سهمی بسیار ایمن ترند.

پس برای قوس قائم از قوس سهمی استفاده می کنیم. PVC و PVT روبروی هم نیستند





دایره
PVC ارتفاع نقطه ای به فاصله x از نقطه
سهمی ⟵ $\hat{y} = ax^2 + bx + c$ ⟵ g ها برحسب صدم - اگر کسری بود همان را برای بگذاریم

$a = \frac{g_2 - g_1}{2L}$

$b = g_1$

$c = z_{PVC} = Elev_{PVC}$ ارتفاع نقطه PVC ارتباط دارد

متقارن

آله این مشتق گرفته و برابر صفر قرار دهیم x بدست آمده نقطه اکستروم است (min یا max)

Subject:
Year Month Day ( )

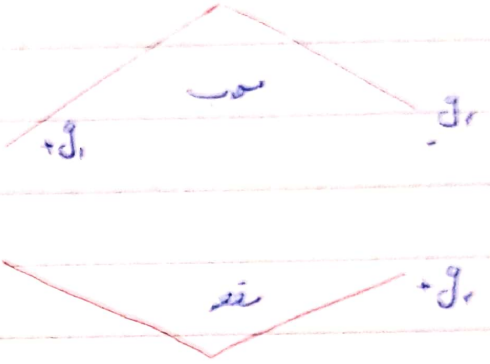
قوس های قائم در دو دسته تقسیم می شوند

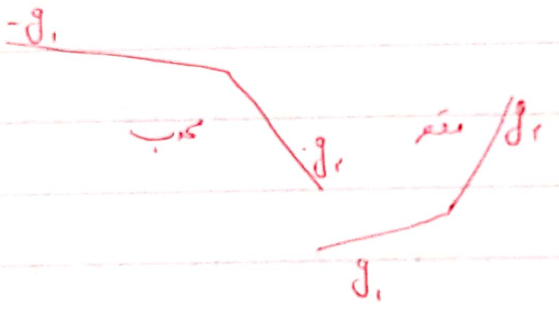
کاربلی (مقعر) - کسی (محدب)

if $g > 0$ ⟶ سربالایی

if $g < 0$ ⟶ سرپایینی

$A = |g_2 - g_1|$





قوس ها محدب اند اگر $g_2 - g_1 < 0$

قوس ها مقعر اند اگر $g_2 - g_1 > 0$

در راهسازی از قوس کسی در جهت استفاده می شود

قوس از نظر طولی متقارن است اما سهمی دقیقاً وسط قوس نیست

فاصله دید توقف (SSD)

Sloping sight distance

فاصله ای که باید بتوان دید تا شخص در راننده بی بنایه

$$SSD = V_0 t + \frac{V_0^2}{2a}$$

t: زمان درک و عکس العمل ۲٫۵s — a: توسعه کاهش (۳m/s²)

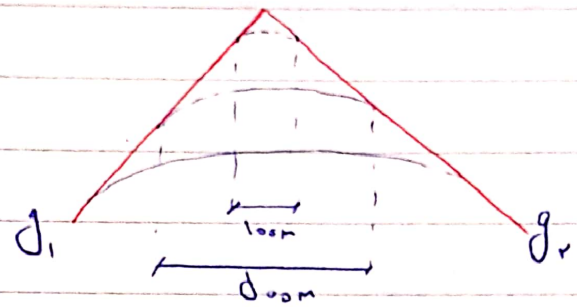
هرچقدر SSD بیشتر باشد باید قوس بیشتر باز تا بین مطمئن شود

طول

زمان درک و عکس العمل ۲٫۵ ثانیه و به طور محافظه کارانه ۲٫۵s می باشد

سرعت مورد نیاز برای SSD را نیز

به صورت تابلو در کنار جاده قرار می دهند



آیین نامه ۴۱ برای طرح هندسی راه های ایران :

از جدول

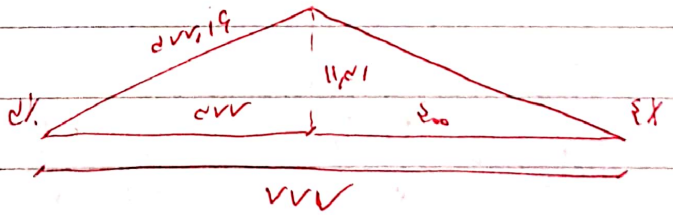
$L = K A$ → اختلاف شیب ورودی و خروجی

L → طول قوس قائم

سرعت (mph)	K محدب (ft)	K مقعر (ft)
۲۵	۱۹	۳۷
۳۰	۳۱	۴۹
۳۵	۴۹	۶۴
۴۰	۸۴	۹۶
۴۵	۱۵۱	۱۳۶
۵۰	۲۴۷	۱۸۱
۵۵	۳۸۴	۲۵۱

این دو تا بودن باید دست ما باشد

باداشتن A و K، L_{min} را می یابیم تا فاصله SSD را پوشش دهد و مشکلی پیش نیاید.



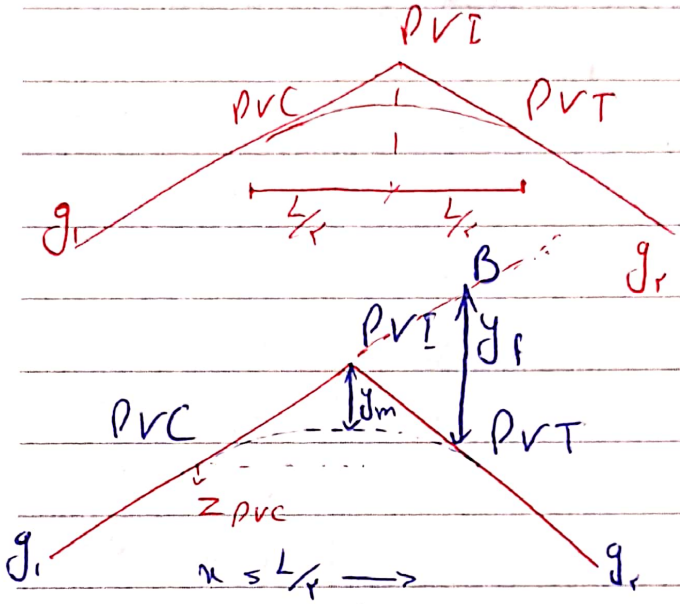
برای قوس مقعر مشکل تنها برای دید در شب می باشد و برای روز یک قوس کوچک نیز جواب می دهد اما در شب راننده به بالای سر دید نداشته و باید قوس طول بیشتری یابد

که از K مقعر استفاده می شود.

x به دست آمده از مشتق y برابر با صفر، نقطه max قوس را به ما می دهد

$$y = \frac{g_2 - g_1}{2L} x^2 + g_1 x + \frac{1}{2} PVC$$

$$\rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{2(g_2 - g_1)}{2L} x + g_1 = 0 \qquad x = \frac{-b}{2a} \neq \frac{L}{2}$$



$x = L/2 \longrightarrow$

$$y = a\frac{L^2}{4} + b\frac{L}{2} + c$$

از هم کم می کنیم

$$Z_{PVI} = c + g_1 \times \frac{L}{2}$$

$$\left.\begin{array}{l} y = a\frac{L^2}{4} + b\frac{L}{2} + c \\ Z_{PVI} = c + g_1 \times \frac{L}{2} \end{array}\right\} y_m = a\frac{L^2}{4} = \frac{g_2 - g_1}{2L} \times \frac{L^2}{4} = A\frac{L}{8}$$

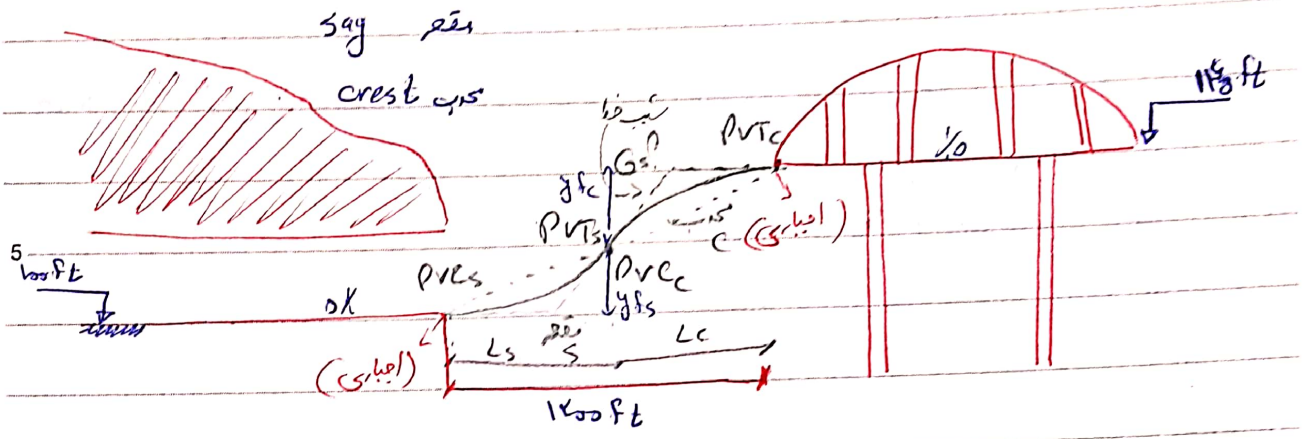
c به اضافه شیب در فاصله

$$x = L \longrightarrow y = aL^2 + bL + c$$

$$Z_B = c + g_1 \times L$$

$$\left.\begin{array}{l} y = aL^2 + bL + c \\ Z_B = c + g_1 \times L \end{array}\right\} y_f = aL^2 = \frac{g_2 - g_1}{2L} \times L^2 \longrightarrow y_f = \frac{AL}{2}$$

مثال: مسیر قائم را به گونه‌ای طراحی کنید که حداکثر سرعت حرکت امکان پذیر باشد



- بازتابت ورودی باید به سمت ورودی اصلی باشد
خروجی نیز به سمت خروجی اصلی باشد
پس با یک قوس امکان پذیر نیست

$y = ax^2 + bx + c$

$y_m = \frac{AL}{8}$

$y_f = \frac{AL}{2}$

$L = \frac{8KA}{|g_2 - g_1|}$

چون دو نقطه اول و آخر اجباری اند پس نمی توان این نقاط را نقطه PVI گرفت چون جابجایی شدند پس نقطه اول و آخر را کمی عقب تر می بریم

اگر دو قوس به صورتی متقل باشند باعث می شود که به حداکثر سرعت برسیم

$L_s + L_c = 1200$ $\quad L_s = K_s A_s = K_s G$ $\quad L_c = K_c A_c = K_c G$

$(K_s + K_c) G = 1200 \longrightarrow K_s + K_c = 180$

$\frac{A_s L_s}{2} + \frac{A_c L_c}{2} = 40 \longrightarrow \frac{G L_s}{2} + \frac{G L_c}{2} = 40 \longrightarrow G = 9.99$

$\longrightarrow V = 60 mph \longrightarrow K_s = 96, K_c = 84$

مثال ← 210

$60 \rightarrow 180$

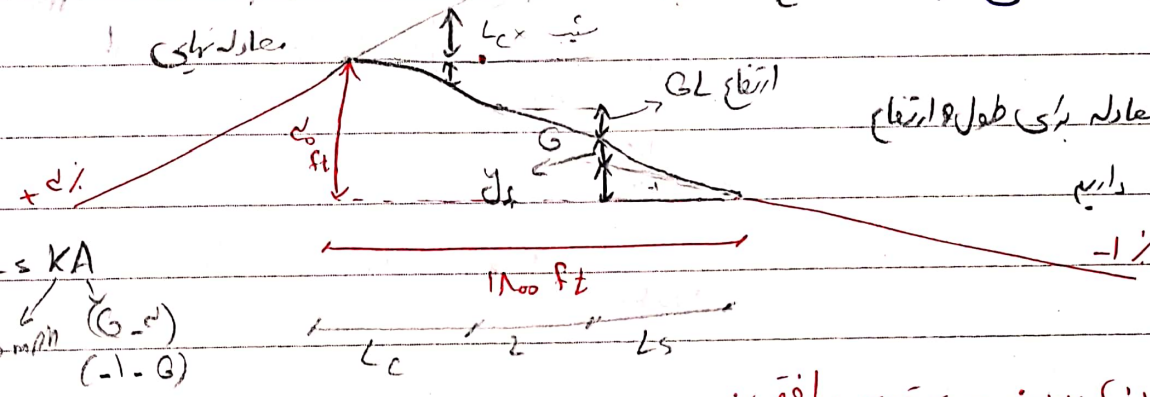
$50 \rightarrow 300$

Subject:
Year: Month: Day: ( )

مثال: برای سرعت 60mph مسیر را به گونه‌ای طراحی کنید که شیب نقطه اتصال

حداقل مقدار ممکن باشد. ارتفاع ها متناسب با G

جواب کتاب $G = 4.4\%$



دو معادله برای طول و ارتفاع

$2d_1$ داریم

$L = KA$

60_{min} $\frac{(G_2 - G_1)}{(-1 - G)}$

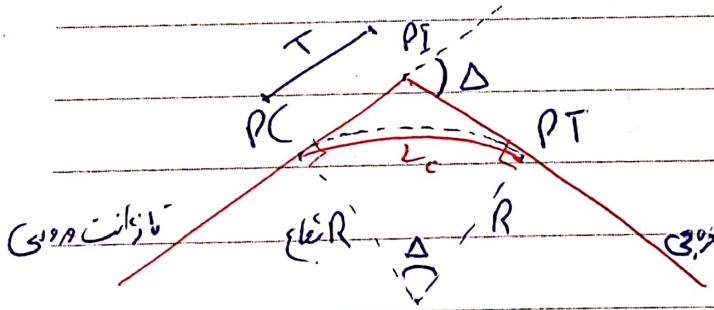
پلان مسیر: ← قوس افقی:

به قوس‌هایی که در پلان مسیر استفاده می‌شود قوس‌های افقی می‌گوییم و

قوس متداول در آن، قوس افقی دایره‌ای ساده می‌باشد

نقطه PI نقطه‌ای است که تانژانت ورودی و تانژانت خروجی به هم متصل می‌شوند

Δ زاویه‌ای است که در آن مسیر حرکت منحرف شده



$L_c = R \cdot \Delta_{(rad)}$

$T = R \tan(\Delta/2)$

هرگاه یک زاویه به طور مستقیم کنار یک طول قرار بگیرد، زاویه برحسب رادیان می‌باشد

و اگر در تابع مثلثاتی بود بسته به ماشین حساب محاسبه می‌شود

کیلومتراژ نداری فقط در پلان میتوانی تعریف کنی شود.

A ۱۲۲۴,۲۵m B

۰+۰۰۰,۰۰ ۱۲+۲۲۴,۲۵

+ تنها برای جداسازی Km از m است کیلومتراژ

فونداژ / فوت

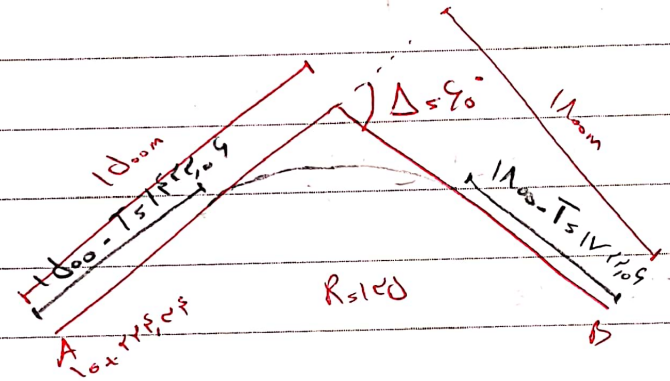
A ۸۰۴,۲۲۴ B

۰+۰۰۰,۰۰ ۸+۲۲۴,۲۲

در فونداژ ۱۰۰ تایی کم کرده و قبل + می‌زنند

مثال: کیلومتراژ B چقدر است

(کیلومتراژ میدیبیوت شده است)



$$L_C = R \cdot \Delta = 145 \times \frac{60}{180} \times \pi = 151,3\,m$$

$$T_S = R \tan\frac{\Delta}{2} = 145 \times \tan\left(\frac{60}{2}\right) = 77,94\,m$$

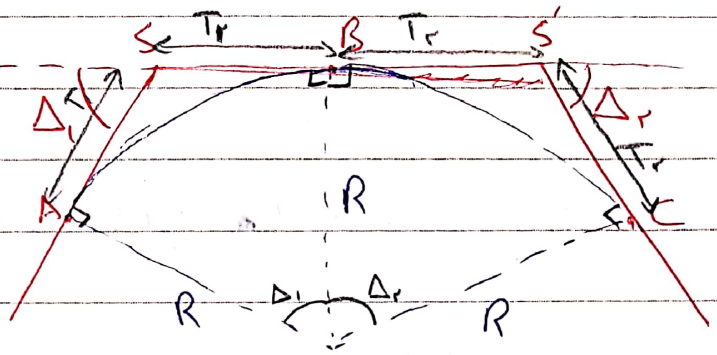
$$Km\,B = Km\,A + 1422,06 + 151,3 + 1772,06 = 1925,76 \quad \text{و} \quad Km = 12 + 925,76$$

Soroush

Subject:

Year: Month: Day: ( )

مثال:



هر دقیقه ۶۰ دقیقه و هر دقیقه ۶۰ ثانیه

$۶۰ + \frac{۲۵}{۶۰} + \frac{۲۰}{۶۰۰}$

$\Delta_1 = ۶۵^\circ ۴۵' ۲۰'' = ۶۵,۷۵^\circ$	$Km\,S = ۴ + ۵۶۵,۱۵$	$R = ?$
$\Delta_2 = ۸۷^\circ ۵۱' ۵'' = ۸۷,۸۵^\circ$	$SS' = ۶۵۰m$	$Km\,A, B, C = ?$

$$T_1 + T_2 = ۶۵۰ \rightarrow R\tan\frac{\Delta_1}{۲} + R\tan\frac{\Delta_2}{۲} = ۶۵۰ \rightarrow R = ۴۸۸,۶m$$

$$Lc_1 = R.\Delta_1 = ۴۸۸,۶ \times \frac{۶۵,۷۵}{۱۸۵} \times \pi = ۴۱۲,۰۲m$$

$$Lc_2 = R\,\Delta_2 = ۴۸۸,۶ \times \frac{۸۷,۸۵}{۱۸۵} \times \pi = ۵۹۳,۵۹m$$

با کم کردن T از کیلومتر A می‌رسیم و پس از طی قوس حرکت کرده و کیلومتر C را می‌یابیم

$Km\,C = Km\,S - T_1 + Lc_1 + Lc_2$ چون با ایجاد قوس Km نقاط بعدی اصلاح می‌شود

اگر کیلومتر هم داشته شده بود ابتدا A را یافته و سپس روی قوس حرکت می‌کنیم

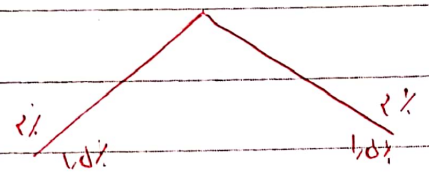
برای پی اثر کردن نیروی گریز از مرکز در پیچ، جاده را شیب دار می سازند که در برای ترین

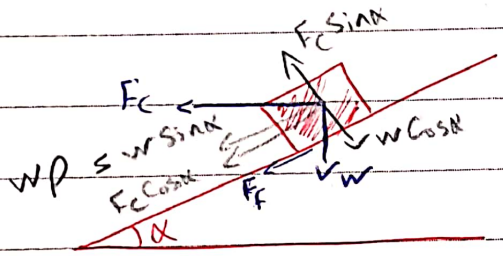
حالت ۱۲٪ و در حالت مصنوعی ۶٪ می گذارند برای مثال در یک جاده به عرض V_m یک طرف

جاده از طرف دیگر ۴۲cm بالاتر است

در حالت عادی نیز جاده را با ۱٫۵ تا ۲ درصد شیب می سازند برای تخلیه آب های سطحی

که مانع ماندگی آب روی جاده نشوند





شیب عرضی (تقویر از وسط جاده)

جهت اصطکاک در برابر نیروی پرت شدگی

نیروی گریز از مرکز به سمت داخل قوس وجود دارد

نیروی گریز از مرکز $F_C = \frac{mv^2}{R} = \frac{W}{g}\frac{v^2}{R}$

تعادل: $W_P + F_f = F_{CD}$ $\quad F_f = F_s \times N$

$W\sin\alpha + f_s\left(W\cos\alpha + \frac{Wv^2}{gR}\sin\alpha\right) = \frac{Wv^2}{gR}\cos\alpha$

ضریب اصطکاک بین آسفالت و لاستیک

$\times \frac{1}{W\cos\alpha}$

$\tan\alpha + f_s\left(1 + \frac{v^2}{gR}\tan\alpha\right) = \frac{v^2}{gR}$ ⟶

$\tan\alpha + f_s + \frac{v^2}{gR}(f_s\tan\alpha) = \frac{v^2}{gR}$

$f_s\tan\alpha \simeq 0$

اگر این معادله برقرار باشد جسم در تعادل است ⟵ $R \geq R_{min}$ ⟵ $R_{min} = \frac{v^2}{g(f_s + \tan\alpha)}$

if $R < R_{min} \rightarrow F_C \uparrow$ ⟵ که باعث قوس F_C, R کمتر شود می کند

احتمال خروج از مسیر وجود دارد

α شیب عرضی مسیر

Soroush

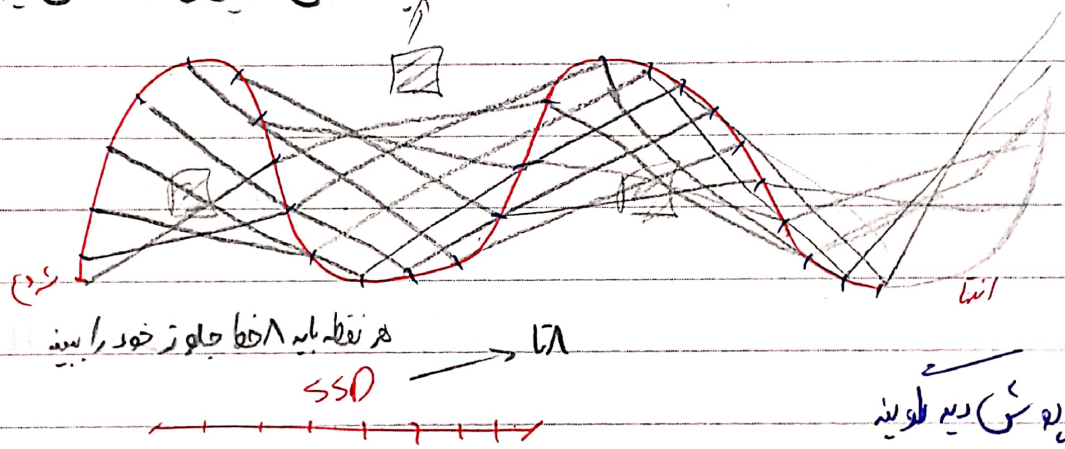
Subject:
Year : Month : Day : ( )

در پلان مسیر نیز مانند پروفیل باید فاصله دید توقف SSD رعایت شود و نمی توان فاصله SSD یک رعنت شخص را حساب کرد اما راننده دید کامل به این فاصله نداشته باشد و باید یا مانع را برداشت و یا سرعت را کم کرد.

$$SSD = V_0 t + \frac{V_0^2}{2a}$$

مثال: سوال امتحانی

این ساختمان برجایی ما نداما لازمه دید تخریب شود

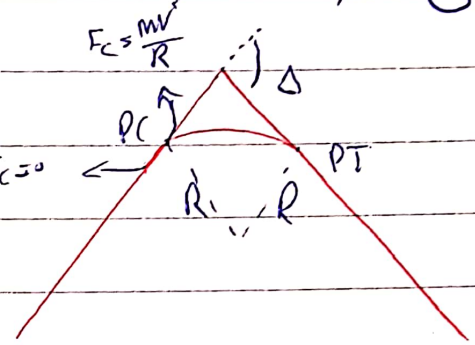


به این شکل پوشش دید تامین

و هر چیزی در این محدوده باید تخریب شود مگر اینکه ارتفاع آن کمتر از ۴۵ cm باشد

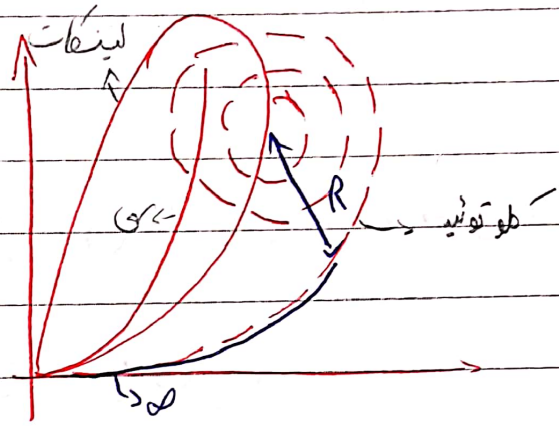
و یا برای جلوگیری از تخریب، سرعت حرکت را کم می کنند (با گذاشتن تابلو)

قوس های انتقال تدریجی : در قوس دایره‌ای ساده،



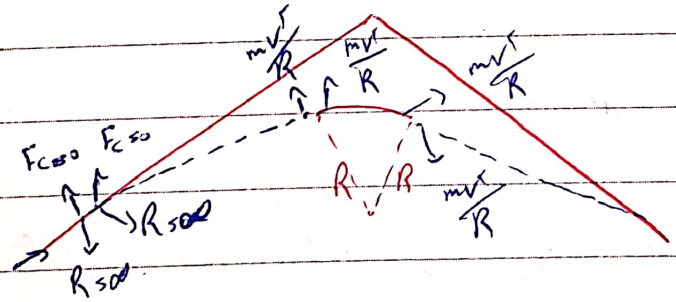
این تغییر ناگهانی در F_c می‌تواند ماشین را از جاده بیرون براند

در قوس های انتقال تدریجی، با حرکت روی طول قوس شعاع قوس تغییر می کند.

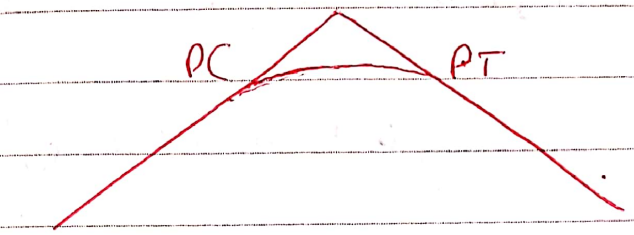


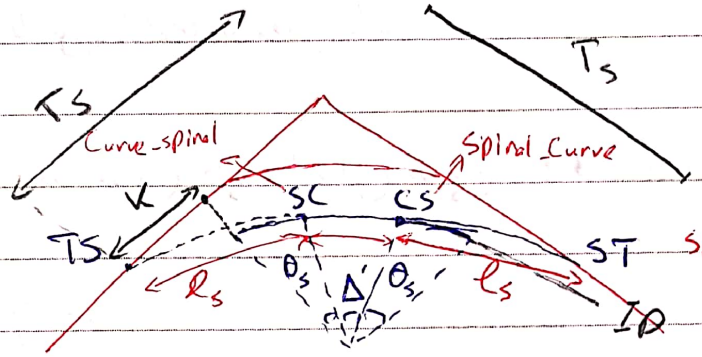
سه
لینکات
کلوتوئید

روش استفاده از سختی کلوتوئید برای قوس این است که قسمتی از این سختی که یک طرف آن $R=\infty$ و طرف دیگر آن انتهای بازه شعاع مورد نیاز ماست را جدا کرده و در دو طرف قوس می گذاریم. حال به جای تغییر ناگهانی در F_c، آرام آرام تغییر می کند.



Subject:
Year : Month : Day : ( )





حال قوس بالا را پایین آورده و مقداری از سرعت آن را حذف می کنیم و از قسمت وسط

قوس را ادامه می دهیم.

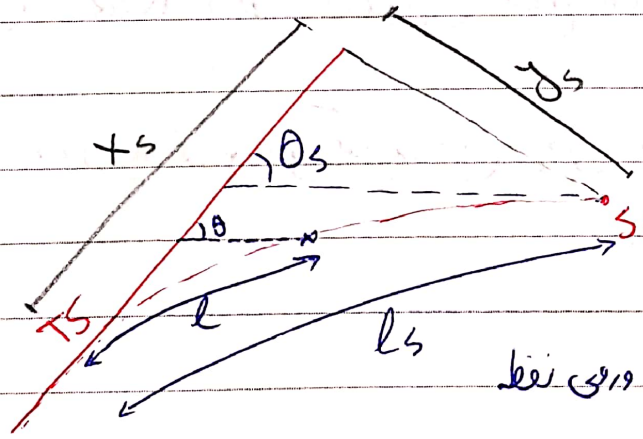
l_s → طول کلوتوئید

با طول اسپیرال $l_{sin} = l_{sout}$

ورودی خروجی

فقط در شرایط خاص می توان از دو کلوتوئید استفاده کرد تا l_s ورودی و خروجی

متفاوت شود.



با وارد شدن به سیم جهت شروع به تغییر می کند

در ابتدا به روی سیم اولی در حرکت است اما در انتها روی نقطه

SC روی سیم θ_s حرکت می کند پس θ_s درجه تغییر جهت داده ایم (بیشترین تغییر در SC)

در قسمت وسط نیز Δ درجه و در قسمت آخر مانند همین شکل θ_s درجه تغییر می دهیم $\Delta < \Delta' < \theta_s$

$$\frac{\theta}{\theta_s} = \left(\frac{l}{l_s}\right)^2$$

$$X_s = L_s\left(1 - \frac{\theta_s^2}{10} + \frac{\theta_s^4}{216}\right)$$

$$y_s = L_s\left(\frac{\theta_s}{3} - \frac{\theta^3}{42} + \frac{\theta^5}{1320}\right)$$

فاصله ابتدا خط مماس بر انتهای قوس دایره تا خط اصلی $P = y_s - R(1 - \cos\theta_s)$

فاصله نقطه TS تا جایی که خط عمود بر انتهای قوس دایره خط اصلی را قطع می کنیم $K = X_s - R\sin\theta_s$

فاصله نقطه TS یا ST تا رأس قوس $T_s = (R+P)\left(\tan\frac{\Delta}{2}\right) + K$

استفاده از کلوتوئید به این علت است که نیروی وارده به راننده به دلیل تغییر جهت

$L_s = 2R_c\theta_s$

آرام آرام وارد شود. $A = \sqrt{R_c \cdot L_s}$ $X_s = L_s - \frac{L_s^5}{40A^4}$ $Y_s = \frac{L_s^3}{6A^2} - \frac{L_s^7}{336A^6}$

(پارامتر کلوتوئید، شعاع قوس، طول کلوتوئید)

گفتیم در قوس، خود جاده راننده شیب می دهند برای اجرای این شیب در قوس

برآمدگی، دوربرگردان یا شیب عرضی

دایره ای ساده، طول مورد نیاز برای ایجاد تدریجی این شیب را یافته و مقدار $\frac{2}{3}$ آن را

قبل از ورود به قوس شیب می دهند یا آن داخل قوس اتفاق می افتد تا در هنگام پیچ به

قبل از PC

شیب مورد نظر رسیده باشند

زمانی می توان از قوس دایره ای ساده استفاده کرد که شعاع بسیار بالا باشد

Subject:
Year: Month: Day: ( )

در ارتفاع ان از کلوتوئید، گفته می‌شود که باید طول کلوتوئید جوری بدست آید که

این تغییر شیب در جاده هم در این طول قبل از رسیدن به قوس ایجاد شود

۷۲

در این حالت نیروی وزن راننده و نیروی گریز از مرکز با هم به تعادل می‌رسند و راننده این

تغییرات را حس نمی‌کند.

ترسیم دیاگرام پرپلتی:

طول اجرای پرپلتی از زمانی است که تغییر شیب آغاز می‌شود تا جایی که به شیب مورد نظر برسیم

۷۲

در هر ۱۰۰m ما بیش از ۲٪ نباید تغییر شیب داد

در قوس دایره‌ای ساده با شعاع کم دیاگرامی که در طول قوس، تغییر شیب می‌دهد، نیروی

(۲ برابر)

گریز از مرکز به مقدار حداکثر رسیده و شیب مورد نظر هنوز بدست نیامده

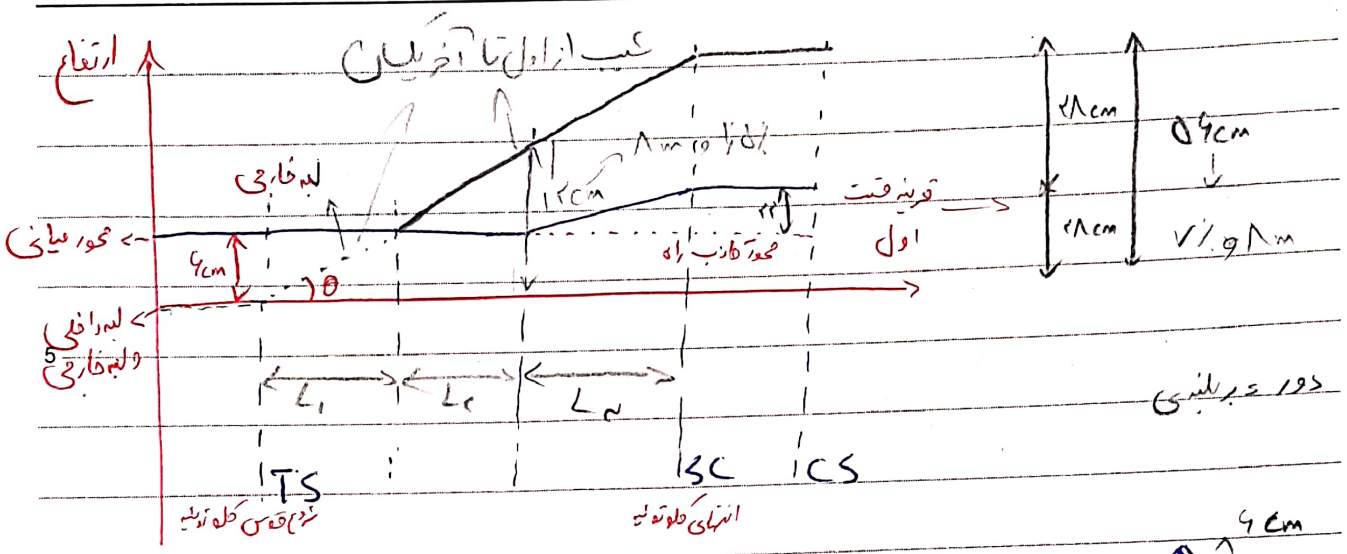
ترسیم دیاگرام:

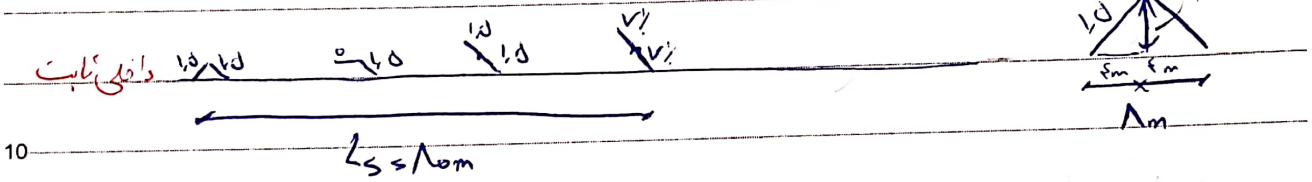
تغییر شیب به ۲ روش انجام می‌شود گردش حول لبه داخلی

۱,۵ ۱,۵ ۶ » » محور میانی

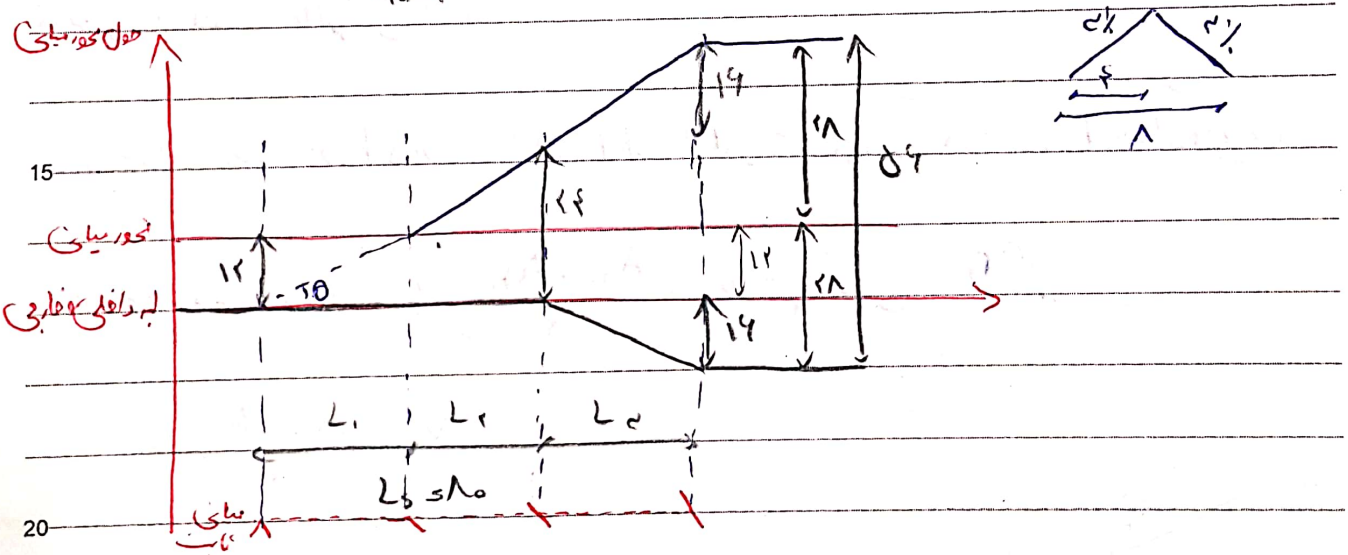
» » لبه خارجی

گردش حول هر قسمتی که صورت می‌گیرد، آن قسمت ثابت مانده و بقیه اجزا تغییر می‌کنند





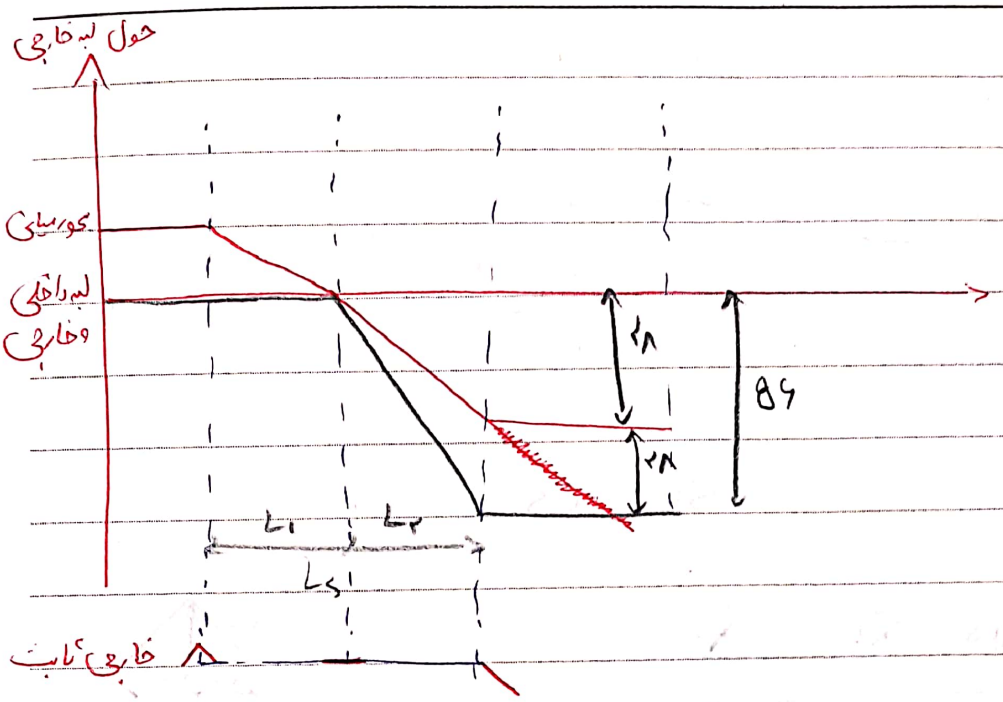
$$\tan\theta = \frac{0{,}06}{80} = \frac{0{,}12}{L_1+L_2} = \frac{0{,}06}{L_1} \qquad L_1 = L_2$$



$$\tan\theta = \frac{0{,}12}{L_1} = \frac{0{,}24}{L_1+L_2} = \frac{0{,}24}{L_s}$$

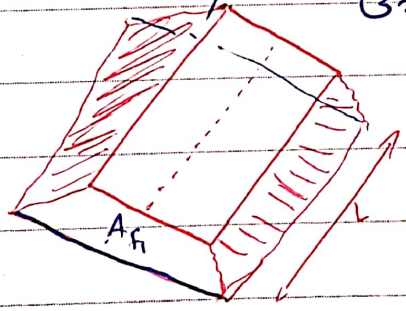
اگر به سیدنه ۴٪ کجای نمودار است؟ (۸m و ۴٪) ← ۲۴cm ← نقطه

Subject:
Year : Month : Day : ( )



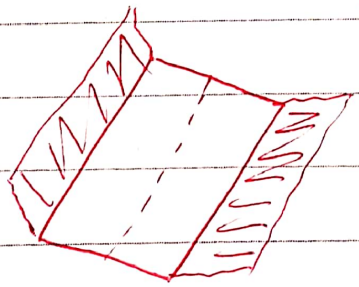
هیچ جاده می تواند در خاکبرداری - خاکریزی - مقداری خاکریزی و مقداری خاکبرداری - یک طرف خاکریزی و یک طرف خاکبرداری باشد

نوع جاده، تعداد خطوط هر طرف، اندازه خطوط، فاصله بین میدان، شانه و شانه خاکی را

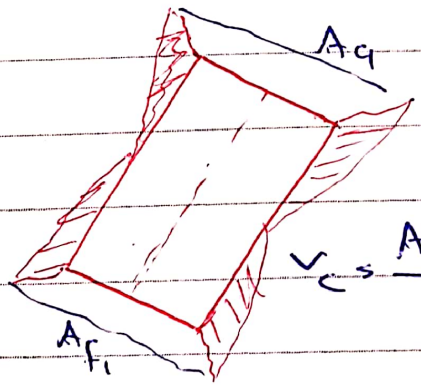


حجم خاکریزی $V_f = \frac{A_{f_1} + A_{f_2}}{2} \times L$

دارد و رسم می کنیم

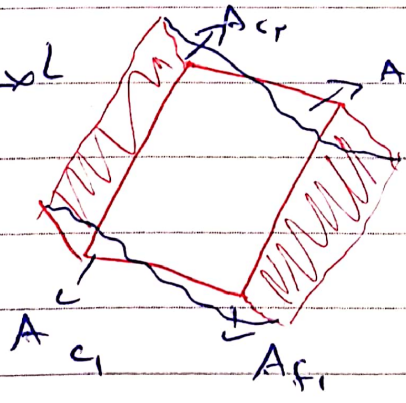


$V_c = \frac{A_{c_1} + A_{c_2}}{2} \times L$



$V_f = \frac{A_{c_1}}{2} \times L$

$V_c = \frac{A_{f_1}}{2} \times L$



قربام ها

Subject:
Year : Month : Day : ( )
page : ( )

اجام عملیات خاکی :

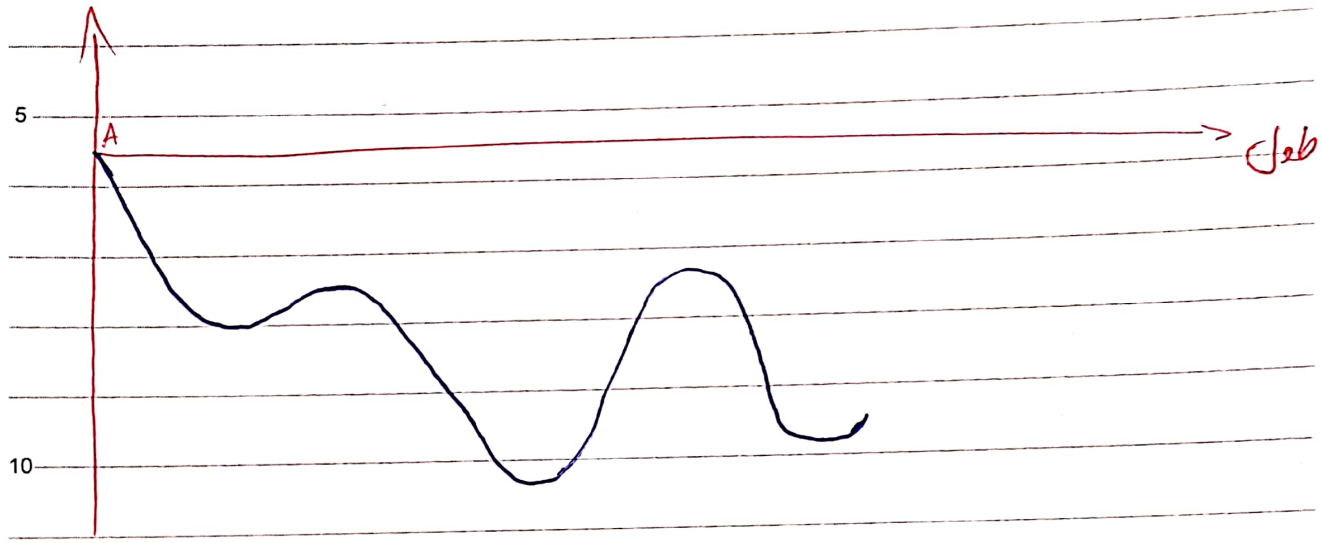
کیلومتر	خاکبرداری	خاکریزی	خاکبرداری×تورم ۱٫۰۸ (−)	خاکریزی×انقباض (+)	حجم تجمعی
۰+۰۰۰	۵۲۱	۰	۵۶۲	۰	۰
۰+۰۲۵	۲۲۱	۲٫۵	۲۳۸	۲٫۷	-۵۶۳
۰+۰۵۰	۴۲	۴۶	۴۶	۴۹	-۷۹۹
۰+۰۷۵	۴۵	۱۰۰	۴۹	۱۰۸	-۸۰۶
۰+۱۰۰	۴۲۷	۴۲	۴۶۱	۴۵	-۷۴۶
۰+۱۲۵	۶۲۲	۰	۶۷۲	۰	-۱۱۷۲
۰+۱۵۰	۱۱۷	۱۹۱	۱۲۶	۲۰۶	-۱۸۴۹
۰+۱۷۵	۰	۵۱۰	۰	۵۵۱	-۱۷۴۴
۰+۲۰۰	۰	۴۸۴	۰	۴۱۶	-۱۲۱۵
۰+۲۲۵	۷۶	۱۰۷	۸۲	۱۱۶	-۸۰۰
۰+۲۵۰	۴۶۰	۰	۴۸۹	۰	-۷۹۵
۰+۲۷۵	۵۵۶	۰	۶۰۰	۰	-۱۱۵۵
۰+۳۰۰					-۱۷۵۶

ضریب تورم خاک : ۸٪ ضریب انقباض خاک : ۸٪

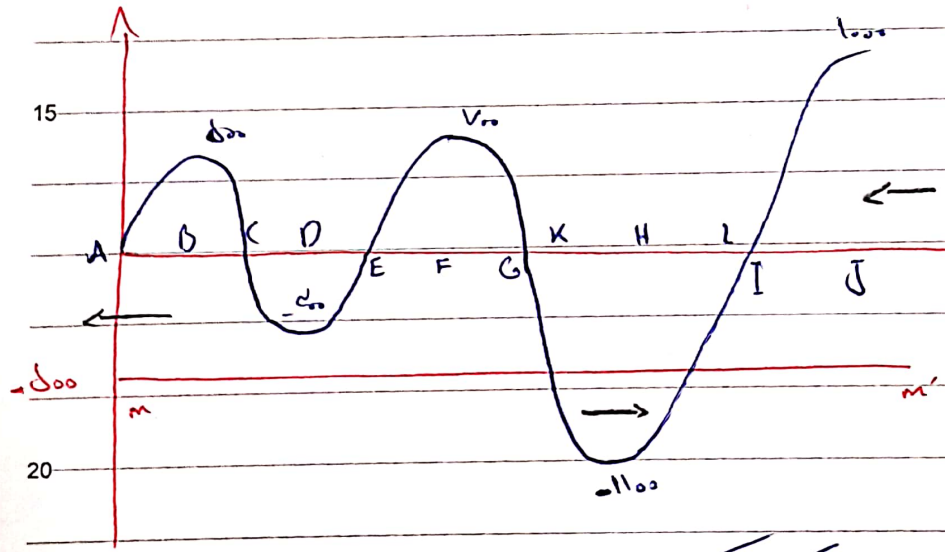
خاکبرداری را ~~[illegible]~~ منفی و خاکریزی را مثبت فرض می کنیم.

مقدار خاکبرداری اضافه را به محل دپو می برند و اگر عدد آخر مثبت بود یعنی خاک کم آورده و باید از محل قرضه خاک بیاورند

خط پخش بهینه در جایی از نمودار رسم می‌شود که مقدار خالی فردی از دو طرف متناسب با خالی‌بینی‌ها و خالی‌برداری‌ها باشد.



مثال: خط پخش mm را تفسیر کنید.



از A تا K ۵۰۰ تا خارج

از K تا L ۶۰۰ خالی‌برداری و خالی‌بینی مصرف

از L تا J ۱۵۰۰ تا وارد

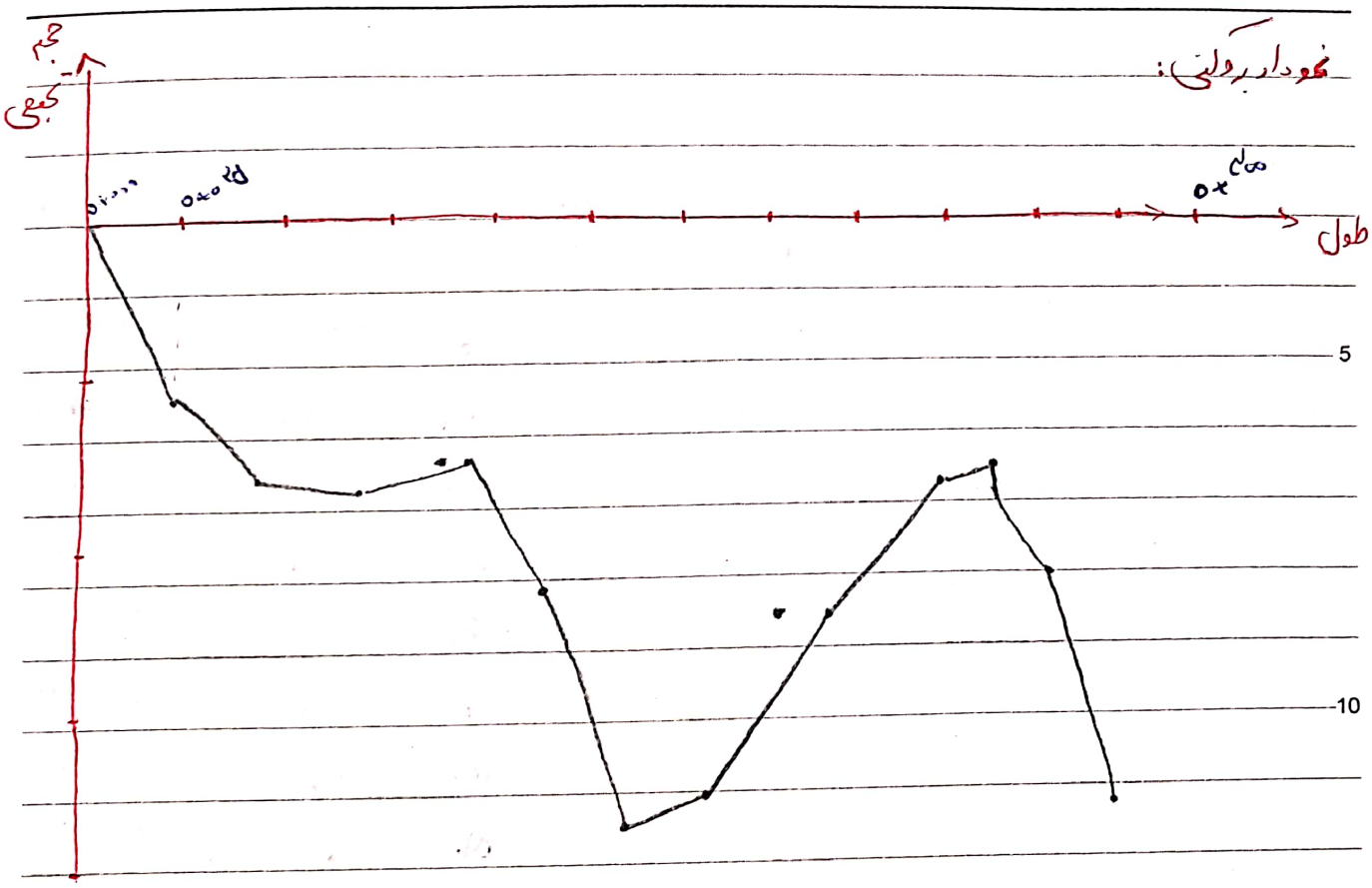
در مجموع ۱۰۰۰ وارد می‌شود

هدف کم شدن هزینه و استفاده خالی خالی‌برداری شده در همان محل است

25

Subject:
Year : Month : Day : ( )

نمودار برداشتی :



این نمودار با قانون خاکزدایی + و خاکبرداری منفی - رسم می شود

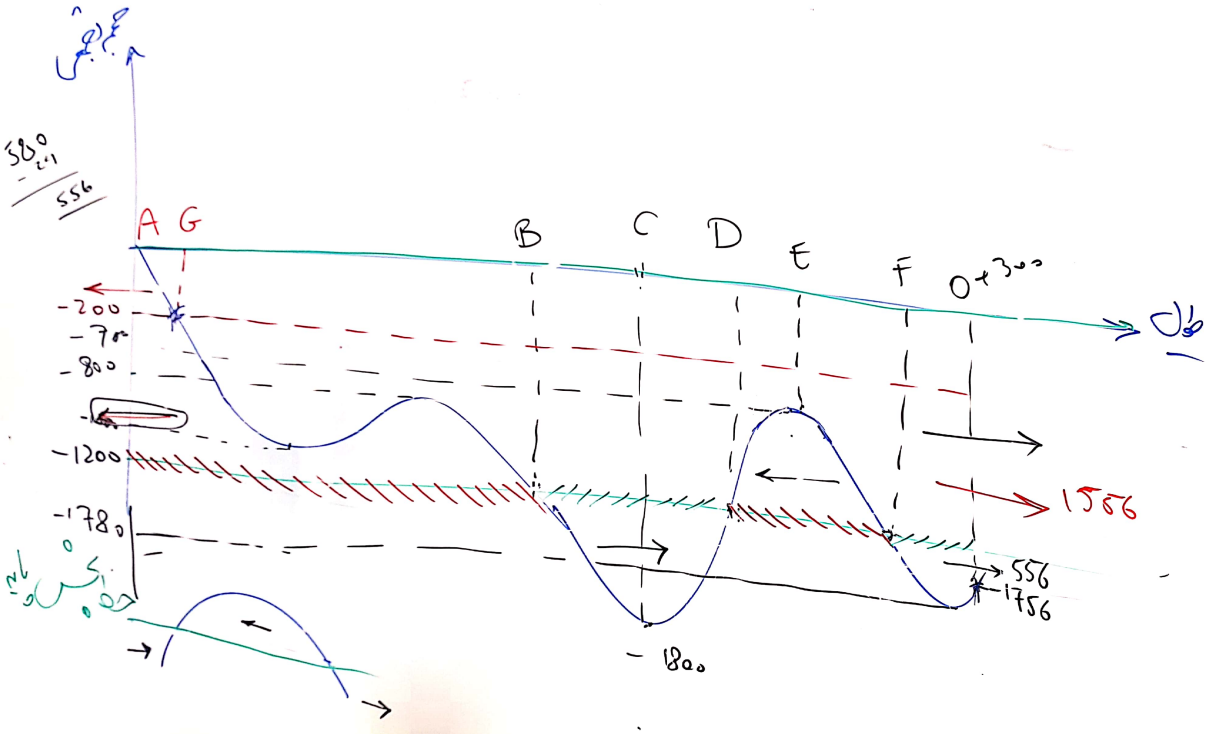
اگه خطی بین دو نقطه رو به بالا باشه خاکریزی و اگر رو به پایین باشه خاکبرداری دارد

محور اصلی طول ← خط پخش پایه

اگه نمودار بالای خط پخش بود باید از ابتدا خارج شود ← و اگر زیر خط پخش بود

خاک باید از انتها خارج شود ← هر قسمت از نمودار با توجه به خط رجا می‌بینه می شود

و مشخص می شود که چه مقدار خاک از ابتدا و چه مقدار خاک از انتهای پروژه خارج شود


A G
B
C
D
E
F
O+300
-200
-700
-800
-1200
-1780
-1800
1556
556
1756