

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

خلاصه درس روسازی راه

(بربنمای کتاب سری عمران جدید)

تهیه و تنظیم : مصطفی رحیمی

E-MAIL: nce.rahimi@yahoo.com

بهار سال ۱۳۹۴

مقدمه :

خلاصه ای که پیش روی شماست، خلاصه درس روسازی راه بر مبنای کتاب سری عمران جدید چاپ ۱۳۹۳ می باشد. حجم این کتاب (سری عمران) برای درسی مثل روسازی بسیار زیاد است. درس روسازی در سال های اخیر به شدت در کنکور نا مانوس و غیر قابل پیش بینی طرح شده است و تقریباً تمامی تست های کنکور، از نشریه ۲۳۴ طرح می شوند. به دلیل حجم زیاد این نشریه ، بنده کتاب سری عمران را برای خواندن این درس انتخاب کردم ولی نکات ریز داخل این کتاب به شدت زیاد بودند و امکان به خاطر سپردن اکثر آن ها میسر نبود.

بنده با توجه به بررسی ای که در تست های کنکور انجام دادم، متوجه شدم که یک سری موضوعات و فصول در کنکور بیشترین تست را دارند. لذا در خلاصه کردن این درس فقط و فقط یک سری فصل های مهم مورد توجه قرار گرفته اند.

این را هم اضافه کنم در خلاصه کردن این درس، از روش خلاصه کردن به شیوه ی درختی استفاده شده است که بیشترین بازدهی را در یادگیری داشته باشد. امید است که مورد رضایت مهندسین عزیز واقع شود ...

در مورد نحوه ی خواندن درس روسازی راه 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 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

قدر ← در اندازه‌گیری از غیر نسبی استفاده می‌شود

← قدر طبیعی ← قدر سنگ‌ها - قدر دریاچه‌ای

← قدر قطران ← رند سیاه مایل به سفید

← از تقطیر گازها حاصل از حرارت دادن زغال سنگ و صوب و ... به دست می‌آید

← کاملداری ← RT_1 تا RT_{12} ← هر چه بزرگتر قدر سنگ تر

← اگر بار آهن در وقت سرد باشد ← قدر نامعرب

← هر چه وقت خام سنگین تر ← قدر پخته شده بیشتر

← درجه نوری ← درجه‌بندی که از حالت جامد به حالت روان در می‌آید

← درجه نوری ↑ ← در مقابل تغییر درجه حرارت حالت کمتر

← درجه نفوذ آن کمتر تغییر می‌کند

← گداز آریس

← سبب مقاومت قدر در برابر حرارت

← در نقطه نوری ← درجه نفوذ همه قدرها = 800 دسی میلیمتر

← لاندروانی ← اسب و سلوریت است

← بهترین خاصیت روانی قدرها

← قدر سرد ← کند روانی زیاد

← قدر نرم ← کند روانی کم (قدر نرم)

شماره درجه نفوذ
درجه نفوذ

$$\text{مساخیت حرارتی} = \frac{\log 800 - \log P}{T_{RB} - 25} = \frac{1}{50} \left(\frac{20 - PI}{10 + PI} \right)$$

← نقطه نوری

← $-2 \leq PI \leq +2$ ← قدر خالص

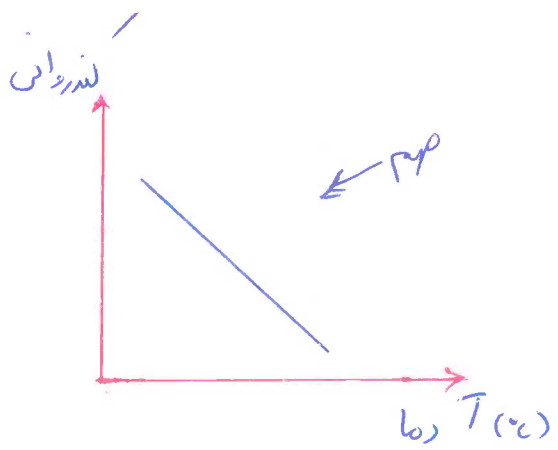
← $PI > +2$ ← قدر دمیده

← $PI < -2$ ← قدر قطران

← هر چه سبب نمودار رود رود ← مساخیت ↑

← مساخیت این نمودار غیر نسبت نمودار درجه نفوذ

بر حسب دما است



درجه نفوذ حد اکثر
 $AC \times 1 \gamma$
 ← درجه نفوذ حداقل

درجه نفوذ بحر ← درجه میلی متر
 $PG \times (-\gamma)$
 ← حداقل درجه حرارت منجمه (دما عملی در این است)

قیمت خالص ← نام گذاری بر مبنای درجه نفوذ

نام گذاری بر مبنای عملکرد

محدود است راستی منقی است

از مایش درجه برایش منقی مهم است

از مقایسه با قیمت خالص ، نسبت گتری در برابر حرارت دارند
 درجه نفوذ قیمت درجه از قیمت خالص کمتر است

← درجه نری قیمت
 $R \times 1 \gamma$
 ← درجه نفوذ قیمت

قیمت در دیده

← نام گذاری

قیمت محلول ← اطلاع در این باره روشن ← وقتی در محلولها ، حلالها شروع به تبخیر می کنند

- ← نام گذاری
- RC ← قیمت زیر ← بتن + قیمت خالص
- MC ← قیمت لیز ← نفت سفید + قیمت خالص
- SC ← قیمت زیر ← گازوئیل + قیمت خالص

اهم در حلالها نفی بیشتر محلول روان تر و دستوریته کمتر

قیمت محلول برایش لیز روانی نشان درجه بندی می شوند

لندروا قیمت محلول در دما $60^{\circ}C$

RC	-	x
MC	-	x
SC	-	x

← لندروا یا اعلاقت

← در حالت طی

قیرابہ ہا (امولسوز) ← قیرابہ ⇒ مادہ امولسوز ساز + آب + قیرخالص
 ۱۷% درجہ ← ۳۵ تا ۴۵ درجہ ← ۶۵ تا ۷۵ درجہ

قیر امولسوز اینونیک ⇒ ہڈ قلیا یا اسٹھائی + آب + قیرخالص (۱)
 قیر امولسوز کاتونیک ⇒ لڈ امونیاک + آب + قیرخالص (۲)

مادہ امولسوز ساز

نامگذاری ← QS (سریع نشین) - RS (زود نشین) - MS (لند نشین) - SS (دریشتین)
 قیرابہ ی اینونیک

QS (سریع نشین) - CRS (زود نشین) - CMS (لند نشین) - CSS (دریشتین)
 قیرابہ کاتونیک

اسونڈ HF ← انجارجیوس قیری، ضخامت بیشتر روی گنڈانہ ہا

اسونڈ او ۲ ← رید قیرخالص مٹرو شیدر قیرابہ

ہر مہ عدد نمبر لگے ← امولسوز لندرا لٹ

اسونڈ h ← کاربرد قیر سفت تر در قیرابہ

اسونڈ S ← کاربرد قیرخالص رقیق با مدخل درجہ بنفود ۲۰۰ در قیرابہ

اسونڈ G ← نشانی کاتونیک بودن قیرابہ است

QS-1h و QS-1h ← و تیرہ مصرف در نوع قیری

مصارف قیر ← بتن اسفالتی گرم ← قیرخالص

لمناصن سرد و فیک ← قیر محلول

در مناطق مرطوب ← قیر امولسوزی

لازکلت های با رنگداری لند ← قیر سفت تر استفاده شود

لمبای انتخاب قیر در روس SHRP ← با رنگداری سریع

آسفالت

از دانه بندی پیوسته (توپر) ← در بین آسفالتی تراکم استفاده می شود

از دانه بندی گسسته (میان تری مفصل) ← در بین سیمان استفاده می شود

از دانه بندی تکینونت ← در ساختن مصالح اساس و زیر اساس استفاده می شود

المرز دانه بیشتر باشد ← وزن مخصوص بیشتر

المرز دانه ... ← تراکم خاک مثل تراست

لحاظ تراست ← آستر = رویه آسفالت

مصلح سنگی باید در برابر عوامل جوی مقاوم باشد ← آزمایش دوام

مقداری از مصالح سنگی را در محلول سیمان قرار می دهند ← دانه بندی جدید بدیاری کند

مواد سیمانی ← سولفات سدیم و سولفات منیزیم

مقاومت کمتر سیمان می دهند

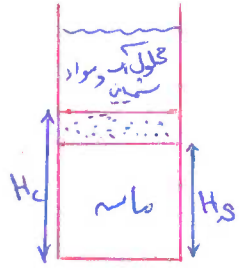
کافورافت فوری با سولفات سدیم ← آستر = رویه آسفالت

مصلح نباید بین از حد ریزدانه و مواد آلی داشته باشد

آرایش ازین ماده ← جدار باغ ماسه ته نشین شده

$$S.E = \frac{H_s}{H_c} \times 100$$

← ارتفاع مواد رسی و ریزدانه محلول در آب



تعیین نسبت حجم ماسه به حجم کل خاک، تعیین می شود. آب ریزدانه

معدل رزش ماده ای ← رویه = آستر مصالح نوع ماده است

هرچه دامنه پذیری (PI) ↑ ← مقاومت برشی مصالح ↓

باید آستر و رویه هر دو غیر چغری باشد

مصلح ارتقارزید قشر و رطوبت ← هایدروفوبیک (آب گریز، اسیدی)

هایدروفیلیک (آب دوست، بیادری)

المر مصالح به رطوبت حساس باشد ← آب دوست

گند ها، آب گریز ← ازاله، رطوبت، گند ها، اهلی

آب دوست ← کوآرتزها، ماسه گند، خاراوشن سلیسی دار

بن آسفالتی

برای عاده‌ها با تراش سنگین
مقاومتی و با عاقرین مخلوط آسفالتی

الراز خواص آن در سافت لایه‌ها پس استفاده شود - اساس قیری

تراش لایه‌ها - با توپک - بیدر یا آستر - اساس - زیر اساس

لایه توپک نسبت به آستر - دانه بزرگ تر

فضای خالی سنگدان بزرگ تر
قیر شسته

اساس قیری نسبت به لایه رویه آستر - دانه بزرگ تر و قیر کمتر

کاماسه آسفالت - نسبت به مخلوط آسفالتی تراش مقاومت مارشال کمتر و دانه بزرگ تر

کاماسه آسفالت = قیر + ماده سنگین - ضخامت حداقل 15mm

آسفالت مخلوط = مصالح سنگ 50 درصد سنگ + قیر (مصلوح اصلاح شده)

باعث تغلیب سریع آ - کاهش سطح رویه راه
افزایش ضریب اصطکاک راه
مانع انعکاس نور خودروها
افزایش دید و ایمنی

ردنه از ال ۱۶ هم می توانم
قیر بکشم

فیلتر + زردانه + درست دانه = مصالح سنگی آسفالت

لایه ۱ ال ۲۰۰ ال ۴

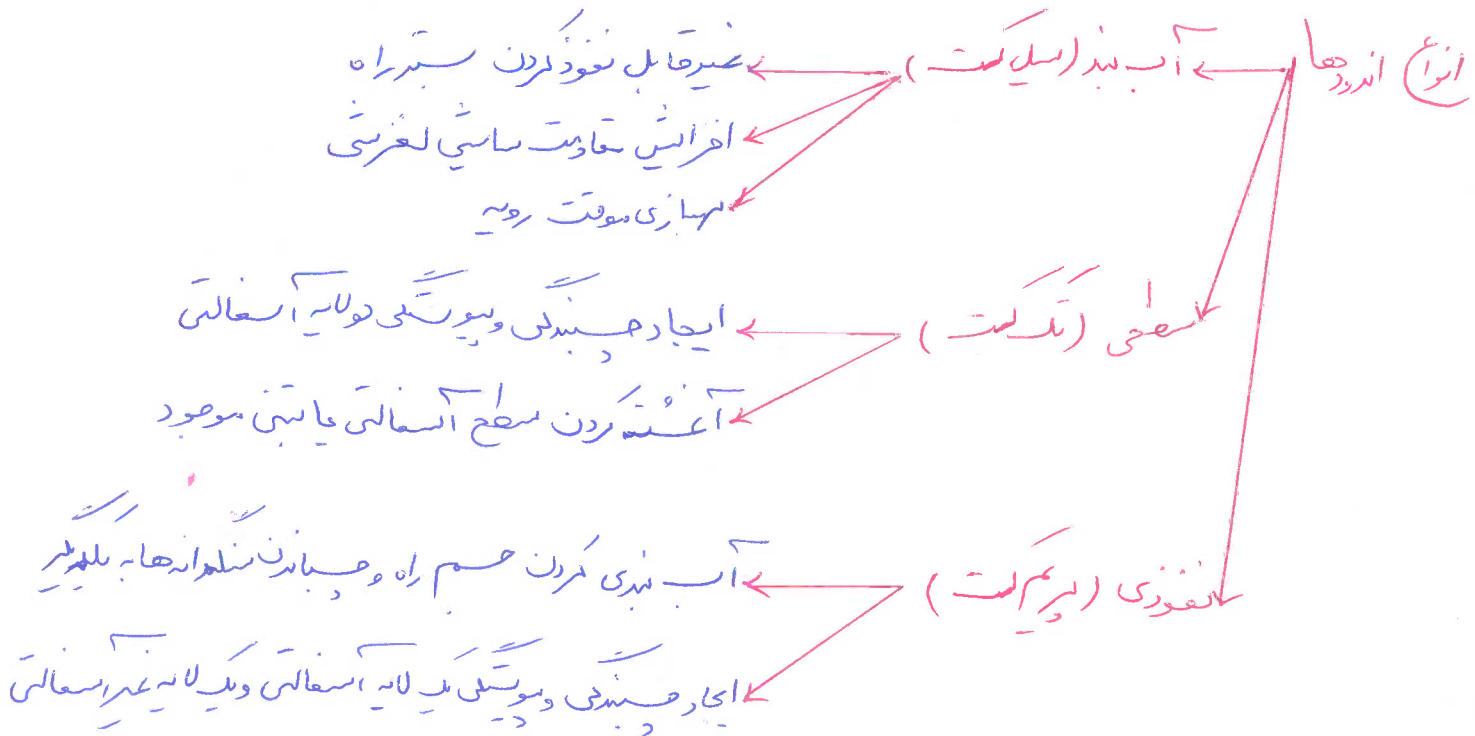
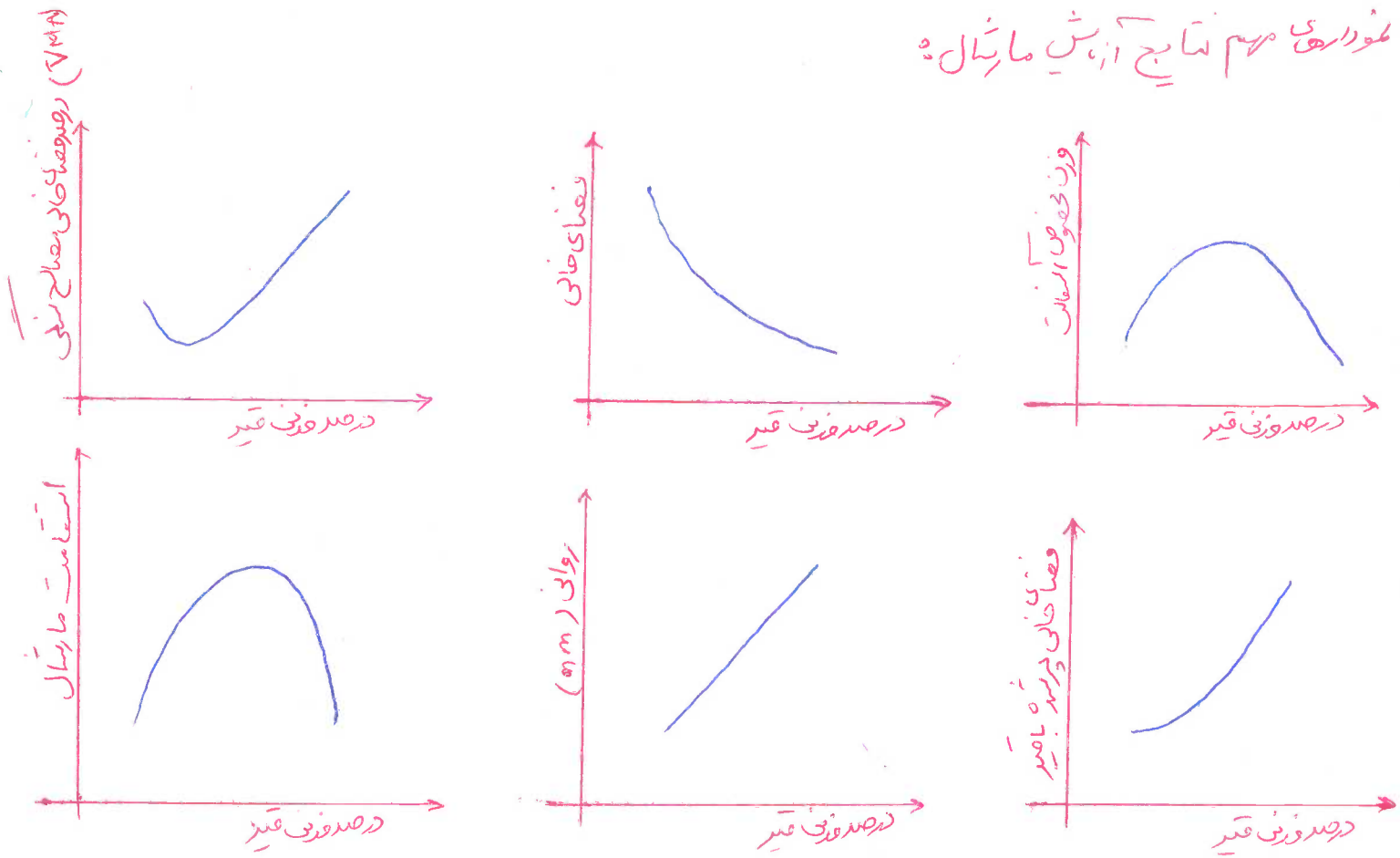
ردنه از ال ۲۰۰

کامپلر - افزایش عمر رویه - افزایش مقاومت - افزایش قدرت باربری - کاهش تغییر شکل
افزایش گذر ران - افزایش مقاومت برشی - افزایش مدول الاستیسیته

افزایش شیب از حد فیلتر - کاهش تغلظ
افزایش مقاومت

کاهش استقامت - به دلیل کاهش زاویه اصطکاک داخلی
افزایش تغییر شکل ها خرسی

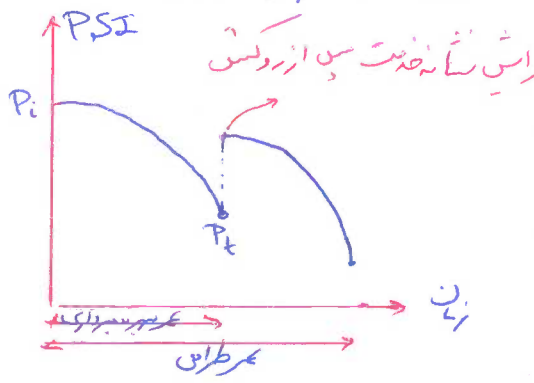
جابجایی فیلتر - گردنه آهک - آهک سنگین - سیمان



طراحی روسازی

از بتن آستر

نشانه خدمت می روسازی (PSI) ← از منحنی تا \leq به راه می دهند



وقتی روسازی آروکس می کنیم عمران
افزایش می یابد لذا در نمودار خدمت دهی آن
افزایش می یابد و محکم طراحی بیشتر می شود
لذا از محض طراحی روسازی باید از روش استفاده شود

الترکیب رویه ... ↑ باشد ← عمر مفید و عمر طراحی به هم نزدیک می شوند ← نیازی به تغییر نیست

→ کاهش نشانه خدمت دهی

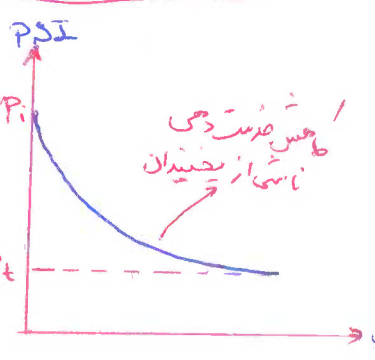
$$\Delta PSI = P_i - P_t$$

مدالته

$$P_i = 4.2$$

نشانه خدمت دهی اولیه روسازی طبق نشریه 234 (P_i)

$$\Delta PSI = \Delta PSI_{\text{نقصان}} + \Delta PSI_{\text{(تورم)}} + \Delta PSI_{\text{(ترکید)}}$$



بازرسی ضریب (R) ← انتظار داشته باشیم روسازی تا عمر طراحی دو آب بیورد

R = 1/90 ← از راه و غیره

R = 1/80 ← لایه اصلی

انحراف معیار ← 0.35

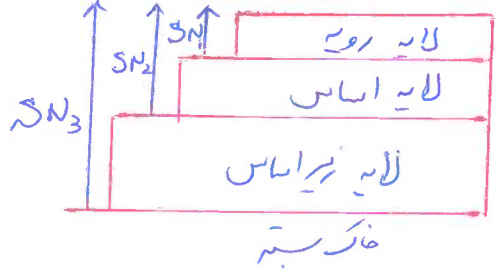
$$M_R = \frac{T_d}{E_r}$$

✓ مدول برجهش خاک (M_R) ← مثل سگکوی خاک است

$$M_R = 1000 \text{ CBR}$$

↑ M_R ← ↓ ΔN ← ↓ ضعیف لایه ها

عمر روسازی (SN) ↓



اینج

$$SN_n = \sum_{i=1}^n a_i m_i D_i$$

سایتری

$$SN_n = \frac{1}{2.5} \sum_{i=1}^n a_i m_i D_i$$

ضخامت لایه ← ضریب زهکش ← ضریب ترسب

عمر ضمیمه لایه رویه زهکش ندارد

$$SN_2 = \frac{1}{2.5} (a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2)$$

و

$$SN_1 = \frac{1}{2.5} (a_1 D_1)$$

نشریه 234

ضخامت لایه آستر ← 10 cm

ضخامت لایه روسازی ← 20 cm

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

مقدار التمدد الكلي للمادة المطبق عليه

المقدار الكلي للتشوه المطبق عليه

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

$$\sigma_z = q(A+B)$$

$$\epsilon_r = \epsilon_z + \epsilon_t + \epsilon_c = \frac{1-2\nu}{E} (\sigma_z + \sigma_r + \sigma_t)$$

$$\delta = \frac{2q(1-\nu^2)\alpha}{E}$$

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

$$\sigma_z = \alpha \cdot q$$

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

$$\delta_z = 1.5 \beta \frac{q \cdot \alpha}{E_z}$$

المحاور الرئيسية

المحاور الرئيسية

بارگذاری

$a = 11,5 \text{ cm}$ شعاع سطح بیرونی

محور هم از استاندارد \leftarrow بار کل $8,2 \text{ ton}$

$34,5 \text{ cm}$ فاصله مرکز به مرکز

شماره بار $q = 9 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

لافت می شود فشار هیچ بر سطح راه دایره ای است

شماره بار $q = \frac{\text{نیروی بار (P)}}{\text{سطح مقطع (A)}}$

$q = \frac{P}{\pi a^2} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{P}{q \cdot \pi}}$

محور

میزان خمی به یک روشی با توان $\frac{1}{4}$ وزن آن متناسب است

$\frac{\text{خمی ناشی از محور X}}{\text{خمی ناشی از محور Y}} = \left(\frac{W_x}{W_y} \right)^{\frac{1}{4}}$

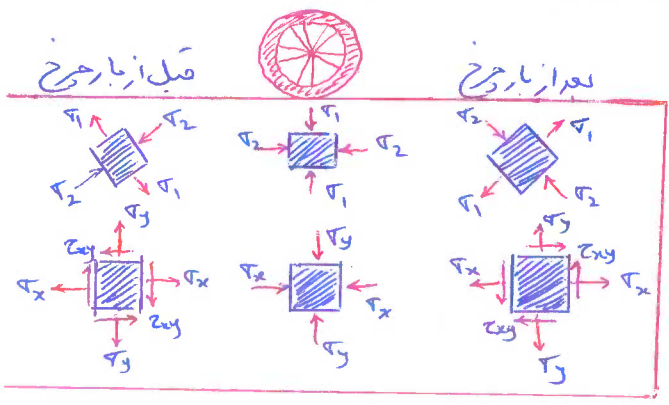
ضریب ایمنی

$LEF = \frac{\text{ضریب ناشی از بار عبور محور مورد نظر}}{\text{ضریب ناشی از بار عبور محور استاندارد}} = \left(\frac{W_x}{W_{\text{استاندارد}}} \right)^{\frac{1}{4}}$

توزیع تنش ها

در زیر هیچ \leftarrow تنش فشاری

بیشترین تنش کششی افقی \leftarrow در سطح زیرین لایه در زیر هیچ



عمل بحرانی ترس کششی افقی

لایه در صفا در سمت زیرین
لایه باشد می تواند در صفحات آن
لایه باشد

در بعضی از زیر هیچ \leftarrow تنش برشی صفر است \leftarrow عدالت معادله تنش ها قائم و افقی

در بعضی نزدیک به بعضی از بار (لایه اول قبل و بعد از نقطه تماس) \leftarrow تنش برشی صفر است

انشار قیر ← آورد نفوذی ← قیر لندروانی کمتر → تا بتواند به راحی در حلال و مزج نفوذ کند
 برای آورد ها

شیر قیری مخلول استغاده شود
 از قیر به ها فقط در شرایط تخلص زیاد

آورد سطحی ← قیر آب ها ← در رشتن ، لندستن و زرد شدن

اگر وقت سطح راه متراکم و زردانه باشد ← قیر بالندروانی کم (سخت تر)
 " " " " " " " ← "

بخصوص ظل و مزج شیر ← مذاب آورد شیر

کفون ظل و مزج لایه یا اساس از لایه استغالی شیر است ← آورد بیشتری می خواهد که آن را کفش کند

کفش قیر در آورد نفوذی ← کفش قیر در آورد سطحی

آورد در آورد نفوذی به جا با قیر مخلول از قیر آب استغاده شود ← منیرا قیر مصرفی شیر می شود

قیر پولسونه ← در آورد سطحی

کفش قیر ها

ترکھا (موزائیگی بلوکی) ← متصل تھل مہند ← خرابی بیاری (سازہ ای)

معیار اندازہ گیری ← متر مربع

لچھہ جاکار و بیاری ممکن است رخ دھند

حوائل ← تعمیرات جسمی مصالح لایہ کی زہرین

تعمیرات دماک ہوا - عبور وسائل سٹین - زعلش نامناسب

آرٹیم ← اگر کم باشد ← درز گیری

آرٹیم ← اگر زیادہ ہے ← وصلہ عین

آرٹیم ← اگر زیادہ ہے ← روکش سطحی

کوریٹ سوکھاری ← نام درگیری ترکھا عینی

دارای لہ تیز مہند ← برزترین صلح خرابی ← 60%

بہ نسبت متر مربع درواحد سطح ← مہتر نزدیک ای شکل مہند

لاکت اثر مازہاری تدریجی بہ وجود مآئید سے فقط در محل بار بار آفک بیدہ میں آئند نہ نکل رہا

لغتاً کیفیت کم لایہ کی روئہ یا اتصال نامناسب انجا بیدہ میں آئند

آرٹیم ← مثل بلوکی

آرٹیمت مصالح سبہ کم باشد ← ترکھا عینی لہاری

کمری (اصحابی یا ماری) ← بہ جوراہ (تہب حرکت ماسینھا) مجود مہند

بہ نسبت متر طول یا مقدار ترکھ اندازہ گیری میں ہونہ

حوائل ← درگورھا سردی

استفادہ از قیر نامناسب - اصحابی لایہ کی اسفلت

اقراس سسھا کسی در مصالح

تکرار بار تکرار سسھا

آرٹیم ← بہ قیر مایع ترکھ را بیوں کیم و اگر زیادہ شد سے تک لایہ روکش

ترک‌ها ← انعکاسی

در درزهای روسازی پدید می‌آید

- عوامل → جابجایی لایه‌های زیرین در اثر تنش‌های وارسی و سایل تعلیه
- تغییرات درجه حرارت و رطوبت
- الراساس یا سیمان یا اهد نسبت شده باشد ← ترک انعکاسی
- ترسیم → استفاده از نرسیده‌های معدنی

کاله (برشی)

- در روسازی‌ها که شانه‌راه روشن نشده ایجاد می‌شود
- ترک‌های منقطع در لبه روسازی
- بر حسب متر طول → خرابی بسیاری است
- باعث به وجود آمدن ترک‌های طولی در جابج می‌شود
- عوامل → ضعف یا بری شانه‌راه یا اساس یا سبتر
- لغز زدن و عدم زهکشی

خلعالی (قشری)

- به صورت چین خوردگی هستند
- بازتر تر از ناله‌ها و سایل تعلیه → اسفاده‌های عوارسی یا چهار راه‌ها
- موجب موج دار شدن سطح راه
- عوامل → علت اصلی → ترنری یا تغییر جهت و سایل تعلیه
- جسبندی ضعیف لایه‌ها
- عدم اجرای اندود سطحی
- وجود آب زردغش
- ترسیم → استفاده از مخلوط آسفالت
- بر حسب متر طول

اصول

- موزای محوره راه → بر حسب متر طول → خرابی بسیاری
- عوامل → کیفیت نامناسب مصالح و عدم تراکم کافی
- وجود ترک در لایه‌های زیرین
- ضعفات کم‌رود
- تغییر بلنوروت بودن متر مصرعی در لایه‌ها
- ترسیم → استفاده از ردعاک قیری

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