هندسة سكك حديدية
م/ أحمد صلاح
سيكشن (7)

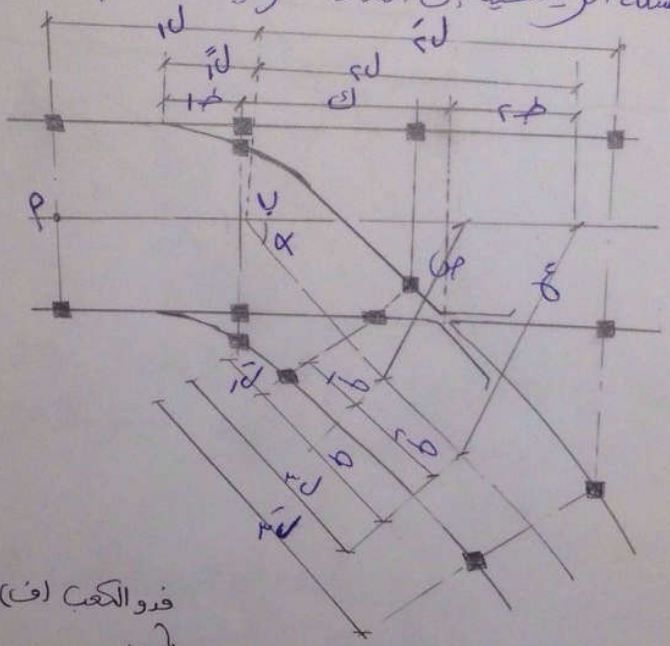
"بسم الله الرحمن الرحيم"

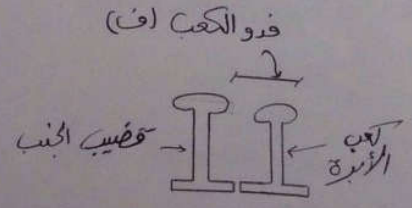
Tarek Haredy
Zaki Khalaf

التضريعات

- الهدف من التضريعات نقل القطارمن سكة إلى أخرى.
- للتضريعات أنواع كتيرة :-

① إفتاح :- وهو أهم نوع وهو جزء أساسي في باقي التضريعات ويستخدم لنقل القطارمن السكة الرئيسية إلى السكة الفرعية المتقاطعة معها.



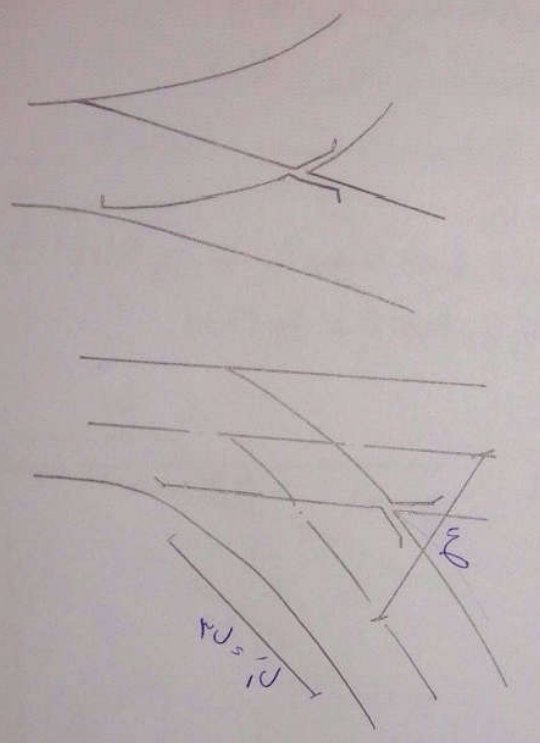


شكل القضيب عند كعب الأسرة

Scanned with CamScanner

- أنواع تفريعات المفتاح :-

① تقاطع مستقيم مع مفتاح مفتوح :



② مفتاح عادى :-

- لا يتم تركيب التقاطع مرة واحدة لكنه يتم تجزئته إلى ثلاث مراحل حيث يتم تثبيت الأبرة ثم الجزء المتحرك ثم قضيب الدائرة ع ثم باقى الأجزاء على مراحل من خلال الوصلات

- الأبعاد الهندسية لتوقيع المفتاح :-

- المسافة من الوصلة الأمامية (P) إلى نقطة التقاطع لمحورى السلكين (ل١)
- المسافة من الوصلة الخلفية (أ) إلى الوصلة ( ) ل٢
- ل١ من سن الأبرة إلى النقطة (أ)
- ل٢ من (أ) إلى نهاية التقاطع (وهى آخر نقطة يتصل عندها قضيب اللسان)
- ع ← المسافة الى كلمة بين محورين وعندها آخر نقطة يتصل عندها ( )

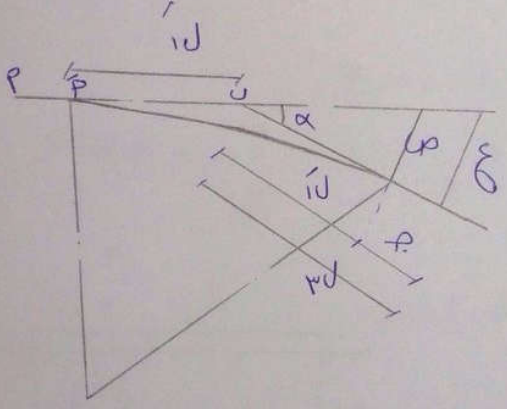
ع = ٧٥,١ م حتى يتم تنفيذ باقى الأجزاء أو التفاصيل للتقاطع وفيها تضع مثلث متساوى الساقين مع محورى القضيبين .

- ل٢ ← المسافة من (ب) حتى نهاية التقاطع .
- ل١ + ل٢ ← الطول الكلى للمفتاح

Scanned with CamScanner

- $L'_1 + L'_2$ ← $b_1 + k + b_2$ ← الطول من الأبرة حتى نهاية
- k ← المسافة من السن النظري للتقاطع إلى كعب الأبرة.
- المسافة من (ب) إلى (ع) = $L_2 = L_3$ لأنه مثلث متساوي الساقين.
- الطول من (ب) إلى الوصلة الأخيرة = L_3.
- المسافة من السن النظري للتقاطع إلى الوصلة تسمى الجزء المستقيم قبل التقاطع (b_1).
- المسافة من السن النظري للتقاطع إلى نهاية التقاطع (b_2)

- كيفية حساب ميل المفتاح :-



ميل المفتاح في حالة التقاطع المستقيم

$\tan\alpha = \frac{ر}{\frac{ع}{2}}$

$ص = ع \tan\frac{\alpha}{2}$

← الطول المختصر للمفتاح = $L'_1 + L_3 = ح$

ر ← نصف قطر منحنى المفتاح

$ن = \frac{11,8 - س}{ر} - 1,53 ع = \frac{11,8 - س}{ر} - 1,53 \times 0,75$

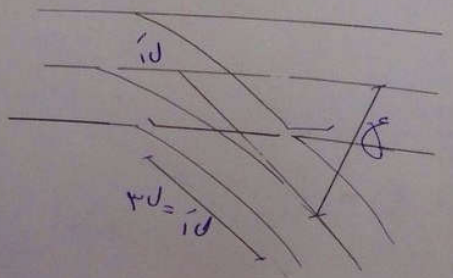
ن = صفر لأنه لا يتم تخفيض ارتفاع ظهر عن بطن عند منحنى التقاطع

صفر = $\frac{11,8 - س}{ر} - 100$ ← نضع السرعة التصميمية ونحسب ر

← بالمعلومية $ص = ع \tan\frac{\alpha}{2}$ نضع (ر) ونحسب $\tan\frac{\alpha}{2}$ من $\frac{ر}{\frac{ع}{2}}$

$L'_1 = ر \tan\frac{\alpha}{2}$ ← $L_3 = \frac{ع}{\tan\frac{\alpha}{2}}$ ← $ع = 0,75$

$L'_1 + L_3$ ← الطول المختصر للمفتاح



← النوع الثاني :

* مفتاح ذو التقاطع المنحنى :

$\tan\alpha = \frac{ر}{\frac{ع}{2}}$

$L'_1 = ر \tan\frac{\alpha}{2}$

الطول المختصر للمفتاح = $2L'_1$

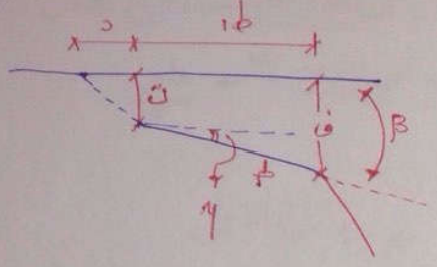
الكتاب ص 145 - 150

Scanned with CamScanner

الأبرة :-

هناك أنواع كثيرة للأبرة :-

① الأبرة المستقيمة



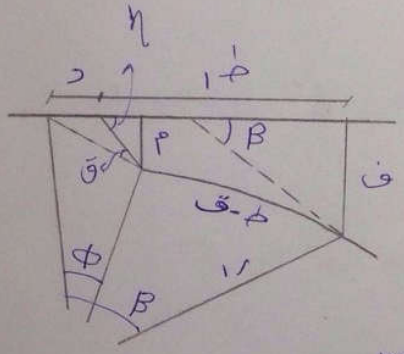
ف ← فوق الكعب ت ← المسافة بين الأبرة

γ ← زاوية سن الأبرة (الدخول)

β ← زاوية كعب الأبرة (الخروج) ← في الكتاب ص 130

$\beta = \text{ظا}^{-1} \frac{ف - ت}{ب}$ و $أ ب = د * \frac{ت}{ف - ت}$ ؟ $أ ب = ب \text{ ظتا } \beta$

② الأبرة المنحنية :-



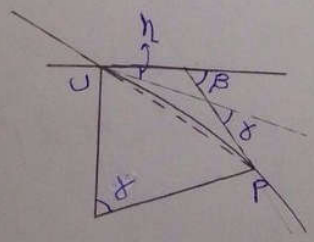
١- الأبرة ذات الدائرة الخارجة والجزء المستقيم

$ر_1$ ← نصف قطر منحنى الأبرة

ب ← المسافة بين كعب وسن الأبرة

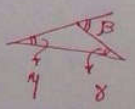
ϕ ← الزاوية التي تحصر المسافة (د)

ف = $ر_1 - ر_1$ ظتا β ← في الكتاب ص 132



٢- الأبرة ذات الدائرة القاطعة :-

γ ← الزاوية الخارجية التي تحصر طول الأبرة



م ب ← المسافة الأفقية لطول الأبرة

$\gamma = \frac{ب}{ر}$ ← ظا $\frac{\gamma}{2} = \frac{\frac{1}{2} م ب}{ر_1}$

م ب = $2 ر_1$ ظا $\frac{\gamma}{2}$ ← ظا $(\beta + \frac{\gamma}{2}) = \frac{ف}{م ب}$

Scanned with CamScanner

$ط_1 = ف\ ضتا\ (\frac{\gamma}{2} + \beta)$ ← كتاب ص 129 ~ 135 ← أنواع الأبنية

" " ص 135 ~ 145 ← ملغي

تفاصيل أبعاد المفتاح

$ل_1 ، ل_2$ ← تتوقف على نوع الوصلة ؛ $ط_1$ ← طول الأبنة

$س_1 = \frac{ف + جتا\beta}{جتا\alpha - جتا\beta}$ ؛ $ن = \frac{س^2 - 11{,}8}{س} = 10$

إذا كان $س < س_1$ ← نقوم بتغيير زاوية $\alpha ، \beta$

$ك = جتا\beta + س(جتا\beta - جتا\alpha)$

$جتا\beta = \frac{ع}{ظا\frac{\alpha}{2}} - \frac{ن}{ظا\frac{\alpha}{2}}$ ؛ $ل_1 = ط_1 + ك + جتا\beta - ل_2$

مثال ص 153

← المعطيات: $ظا\alpha = \frac{1}{12}$ ، $ف = 3160$ ، $\beta = 1°\ 56'\ 14''$

$\beta = 28°\ 27'$ ، $ع = 1{,}7$

← المطلوب: حساب $ط_1$ ، $ك = جتا\beta$ ؛ أقصى سرعة على المفتاح

- الإجابة -

$ط_1 = ف\ ضتا\ (\frac{\gamma}{2} + \beta)$ ؛ $\gamma = 1°\ 56'\ 14'' - 28°\ 27'' = 1°\ 8'\ 46''$

$\therefore ط_1 = 1610\ ضتا\ (28°\ 27'' + \frac{1°\ 8'\ 46''}{2}) = 2486{,}726$ م

$جتا\beta = 1610$ ليل OR 2,50 متر

$جتا\beta = 1{,}932$ م OR 2,50 متر

$س = \frac{ف + جتا\beta}{جتا\alpha - جتا\beta} = \frac{1{,}430}{} = 4385{,}7$ ⑤

Scanned with CamScanner

$$ك = ب_1 جتا\alpha + ر(\beta ب - \alpha ب) = ٢٤,٨٠٢$$

$$ب_2 = \frac{ع}{\frac{\alpha}{2} ب ظا} - \frac{ن}{\frac{\alpha}{2} ظا ٢} = ٣,٨٢ م$$

أطول بكلي $= ٦,٧٢ + ٢٤,٨٠٢ + ٣,٨٢ = ٣٤,٣١ م$

$$\therefore \frac{ن^2 - ١١,٨}{ر} = ١٠٠ \Leftarrow \frac{ن^2 - ١١,٨}{٣٨٤,٧} = ١٠٠$$

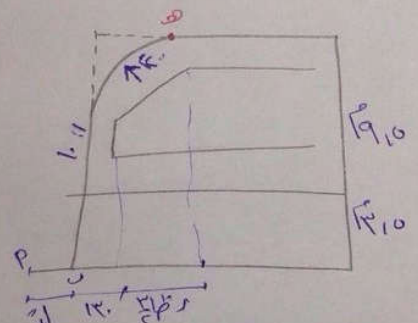
$ن = \sqrt{١٠٠ \times ٣٨٤,٧ + ١١,٨} = ٦٢,٥٧$ م

مثال "5"

"المعطيات" $\Leftarrow$ $ظا\alpha = \frac{١}{١٠}$ ، $ف = ١٦٠$ ؛ $ب_1 = ١,٦$ م ، $ط_1 = ٤٥٧$

المطلوب: حساب إزاحة $ن$ من $ه$ إلى $ب$

الإجابة



$$ل''_1 = ط_1 + ك + ب_2 - ل_2$$

نفرض أن الأبرة ملامسة للقضيب الجنب

$$ت = ضغ$$

$$ضغ = \frac{ت}{ف - ت} * ط_1 \Leftarrow$$

$$\beta = ب_1 \frac{ف - ت}{ضغ} = ٢٥ \quad (١٦ : ١٠ ، ت = ١٠ ، ط = ١,٠٧)$$

$$ط_1 = ط جتا \beta = ٤,٥٦٧ \quad ؛ \quad ر = \frac{ن - ف - ب_1 جتا\alpha}{جتا\beta - جتا\alpha} = ٢٥٦ م$$

$$ك = ب_1 جتا\alpha + ر(\beta ب - \alpha ب) = ١٨,١$$

$$ب_2 = \frac{ع}{\frac{\alpha}{2} ب ظا} - \frac{ن}{٢ ظا \frac{\alpha}{2}} = ٣,١٥ م$$

$$ل_2 = \frac{ع}{\frac{\alpha}{2} ب ظا} = ١٢,٥ \quad ؛ \quad ل''_1 = ٢٥٦,٤ + ١٨,١ + ٣,٠٥ - ١٢,٥ = ٢٨,٢١٧ م$$

$$ر ظا \frac{\alpha}{2} = ٢٠٠ * ظا \frac{١}{١٠} = ١٢,٥ م$$

$$ه ب = ٨,٢١٧ + ١٢,٥ + ١٢٠ = ١٢٨,٥ م$$

Scanned with CamScanner