الباب الثالث - هندسة السكة

**1 ) المطلوب تصميم قطاع قضيب فينول من المبادئ الأولية لسكة من الطبقة الأولى علما بأن أقصى سرعة هى** 140 **كم/ساعة وأقصى وزن للمحور** 26 **طناً والأبعاد بين محاور الفلنكات** 60 **سم والأبعاد بين محاور العجلات أكبر من** 280 **سم.**

**إرسم قطاع القضيب المقترح بمقياس رسم** 1 : 1

**2- أ ) أذكر وظائف الفلنكات ، ثم أذكر باختصار الأنواع المختلفة للفلنكات.**

 **2- ب) إذا علم أن السكة على الخط الطالع بين القاهرة و الإسكندرية مركبة من قضبان فينول وزن** 54 **كجم للمتر الطولى و السرعة القصوى للخط** 140 **كم/الساعة ومعامل التأثير الديناميكى لهذه السرعة** 1.47 **و المسافة بين المحاور للقطارات التي تجرى على هذا الخط هى كالمبينة بالكروكى التالى وأن القضبان مركبة على فلنكات خشبية المسافة بين محاورها** 65 **سم وذات قطاع** 25×15 **سم ومعامل مقاومة قطاع القضيب للإنحناء** 285 **سم3 والعلاقة بين معامل يان** α **والمسافة المتوسطة** *xm* **هى :**

$$∝ =0.057+\frac{x\_{m}}{1200}$$

 Axle Loads

19.0 t

2.00

2.00

2.25

8.75

2.25

19.5 t

19.0 t

19.0 t

19.5 t

19.0 t

**المطلوب حساب :**

**1 - حساب إجهاد الإنحناء الذي يحدث بالقضيب وهو جديد .**

**2 - حساب النسبة المئوية للزيادة فى الإجهاد فى حالة زيادة تقسيط الفلنكات إلى** 70 **سم.**

**3 - إختيار طول الفلنكة الخشبية المناسبة للسكة السابقة مع حساب أقصى إجهاد لها إذا علم أن عرض تاج القضيب** 65 **مم والقضبان مركبة على وســــائد بطول** 235 **مم.**

**3 ) سكة ذات اتساع عادى مكونة من فلنكات خشبية مقاس** 260×26×16 **سم وتقسيط الفلنكات** 65 **سم ، مركبة عليها قضبان فينول** 54 **ك ، إرتفاعها وهى جديدة هو** 158 **مم ومعامل مقاومة القطاع للإنحناء**(Z) 285 **سم3 ، تسير عليها قطارات ركاب بسرعة** 90 **كم/الساعة ، ووزن المحور** 23 **طناً .**

**وبعد مرور عشرة أعوام لوحظ أن متوسط التآكل بالقضبان هو** 12 **مم وهناك دراسة لرفع السرعة إلى** 140 **كم/الساعة، والمطلوب :**

**أ - حساب الإجهاد بالقضبان بعد تركيبها فى السكة مباشرة.**

**علماً بأن:** α = 0.29  **،** Z = 5.2 h – 533 (cm3) **، و معامل التأثيرالديناميكى للسرعة**



**ب - التحقق من الإجهادات بالقضبان في حالة السير بالسرعة الجديدة.**

**جـ - حساب أقصى إجهاد بالفلنكات في الوقت الحالى إذا علم أن الفلنكات مثبتة على وسائد طولها**240  **مم.**

**4 ) سكة ذات اتساع عادى مركبة بقضبان فينول** 52 **ك على فلنكات خشبية قطاعها** 25×15 **سم ، فإذا علم أن المسافة المتروكة بدون دك في منتصف السكة** 50 **سم ، و تقسيط الفلنكات** 65 **سم ، وأقصى وزن للمحور** 26 **طناً ، والمسافة بين محاور العجلات >** 280 **سم ، وأقصى سرعة** 140 **كم/الساعة ، و معامل التأثير الديناميكى لهذه السرعة** 1.47 **، فالمطلوب:**

* **حساب مسطح التحميل الكلى لهذه الفلنكة.**
* **حساب أقصى إجهاد إنحناء في قطاع الفلنكة إذا علم أن القضبان موضوعة على وسادة من الصلب طولها** 35 **سم.**
* **حساب أقصى إجهاد إنحناء في قطاع القضيب نتيجة لمرور المحور السابق إذا علم أن معامل القطاع يمكن حسابه من القاعدة التالية:**

$h=2.137 \sqrt{w }$ (cm) , Z = 5.2 h – 533 (cm3)

* **حساب أقصى هبوط لهذه الفلنكة عند مرور المحور السابق إذا كان معامل الهبوط لهذه السكة** 15 **كجم/سم3.**

**5 ) الشكل التالي يوضح أوزان المحاور على خط سكة حديد سرعته التصميمية** 140 **كم/ساعة (معامل التأثير الديناميكي لهذه السرعة** 1.47**) ، يتكون من قضبان فينول** 52 **ك ، مركبة على فلنكات خشبية** 250×25×15 **سم ، و تقسيط الفلنكات** 64 **سم.**

 Axle Loads

21.0 t

2.50

2.50

2.50

8.75

2.50

22.0 t

21.0 t

21.0 t

22.0 t

21.0 t

**فإذا علم أن:**

$$∝ =0.057+\frac{x\_{m}}{1200} , h=2.137 \sqrt{w } (cm) , Z = 5.2 h – 533 (cm^{3}) $$

$$Z=Z\_{ new}-\frac{∆h }{30}×\left[w+0.53×\left(h-∆h\right)\right] (cm^{3}) $$

**فالمطلوب حساب ما يلي:**

* **أقصى إجهاد انحناء في قطاع القضيب.**
* **مدة بقاء القضيب بالسكة علماً بأن معدل تآكل تاج القضيب** 0.9 **مم/السنة.**
* **أقصى إجهاد انحناء في قطاع الفلنكة إذا كانت القضبان مثبتة على وسائد طولها** 30 **سم.**
* **أقصى هبوط يحدث للفلنكة بفرض معامل الهبوط** 10 **كجم/سم3.**

**6- أ ) ماهو الغرض من مادة التزليط ، وما هى الشروط الواجب توافرها عند اختيارها ؟**

**6- ب) سكة ذات اتساع عادى مكونة من فلنكات خشبية مقاس** 260×26×16 **سم وتقسيط هذه الفلنكات** 65 **سم ومركب عليها قضبان فينول** 54 **ك (**I = 2297 cm4**) ، فإذا كان عمق مادة التزليط (بازلت)** =30 **سم ، فالمطلوب حساب مقدار الهبوط (بالسم) وكذلك الضغط على سطح أساس السكة (بالكيلوجرام /سم2) لعدد خمس فلنكات متجاورة نتيجة لمرور محور وزنه** 26 **طناً بسرعة** 140 **كم/ساعة (معامل التأثير الديناميكى للسرعة** 1.47**).**

$$L\_{ z}=23.3 \sqrt[4]{ \frac{I∙S}{c∙b} } \left(cm\right) , f\_{ III}=\frac{1.5 P\_{i} }{\left(3 c+b\right) d \tan(\left(ω\right))} (kg/cm^{2}) $$

**7 ) إحسب سمك مادة التزليط لسكة ذات اتساع عادي مكونة من فلنكات عرضها** 24 **سم و مسطح التحميل الكلي للفلنكة** =4800 **سم2 ، ومركب عليها قضبان فينول** 52 **ك ، و وزن المحور** 23 **طن و السرعة القصوى للخط** 130 **كم/ساعة ، إذا علم أن الطول** (L z = S = 65 cm) **، وأساسات السكة ترابية وتتحمل إجهاد أقصى مقداره** 1.50 **كجم/ سم2 ، (معامل التأثير الديناميكي للسرعة =** 1.43**).**

$$f\_{ III}=\frac{1.5 P\_{i} }{\left(3 c+b\right) d \tan(\left(ω\right))} (kg/cm^{2}) $$