

بسمه تعالی

امتحان درس طراحی سازه واگن و لوکوموتیو

دانشکده مهندسی راه آهن دانشگاه علم و صنعت ایران ۱۳۸۳/۹/۱۲

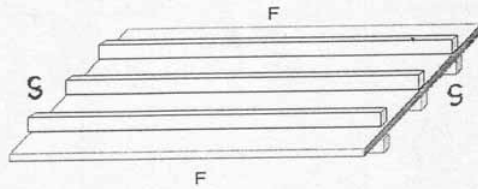
(مدرس: یونسیان)

شماره دانشجویی

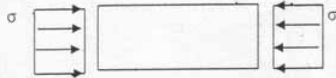
نام و نام خانوادگی

وقت: ۲ ساعت

۱- ورق تقویت شده زیر مفروض است. تقویت کننده ها دارای ابعاد 10×25 mm و ورق به ابعاد $2000 \times 1000 \times 10$ mm و از جنس فولاد St 52 میباشد. میزان بیشینه خیز و ضریب اطمینان طراحی را برای بار گسترده یکنواخت 3 kN/m^2 حساب کنید. بدون محاسبه و با استدلال بگویید هر یک از مقادیر فوق در صورتیکه تکیه گاههای ساده بصورت گیردار می بودند چه تفاوتی میکردند؟



۲- در ورق مساله فوق چنانچه در عرض تیر از ۱۲ تقویت کننده استفاده شود برای حالت کلیه تکیه گاهها ساده و بار فشاری به فرم زیر با فرض اینکه ورق بصورت کامل تقویت شده باشد (Fully-Stiffened assumption) بار کمانش را با استفاده از استاندارد DIN4114 محاسبه نمایید.



بسمه تعالی

امتحان درس طراحی سازه واگن و لوکوموتیو

دانشکده مهندسی راه آهن دانشگاه علم و صنعت ایران ۱۳۸۳/۱۰/۲۳

(مدرس: یونسیان)

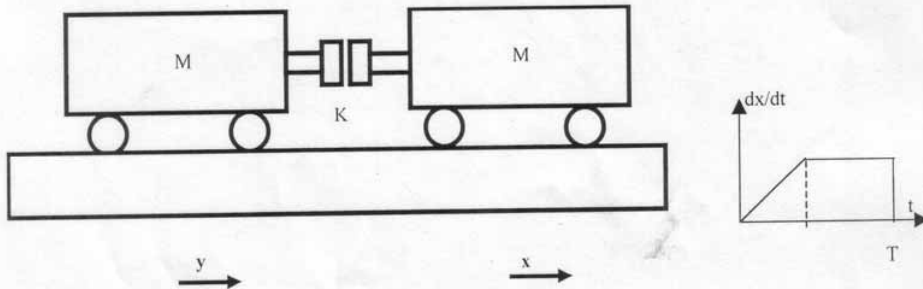
شماره دانشجویی

نام و نام خانوادگی

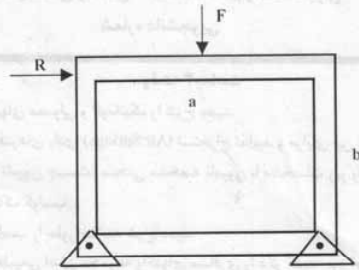
وقت: ۳ ساعت

- ۱- نحوه کارکرد و تفاوت قلابهای معمولی و اتوماتیک را شرح دهید.
- ۲- رابطه ضریب فنریت را در فنرهای بادی (Air Springs) استخراج نمایید و مزایای این نوع فنرها را ذکر نمایید (۳ مورد).
- ۳- منظور از منحنی مشخصه تامپون چیست؟ منحنی مشخصه تامپون با مشخصات زیر را استخراج و رسم نمایید.
- تامپون با فنر خطی و اصطکاک کولمب
- ۴- گامهای طراحی تامپون مناسب را بطور خلاصه شرح دهید.
- ۵- حدود تقریبی فرکانسهای طبیعی اصلی مجموعه واگنهای مسافری را ذکر کنید. مود اصلی ارتعاش به کدام نزدیکتر است مودهای صلب مربوط به سیستم تعلیق یا مودهای انعطاف پذیر مربوط به بدنه؟
- ۶- فرکانس طبیعی الاستیک طولی و خمشی بدنه یک واگن مسافری را با استدلال با هم مقایسه نمایید.
- ۷- گامهای طراحی سازه واگن را به ترتیب از دیدگاه استاندارد های مربوطه شرح کنید.
- ۸- حدود تقریبی شتابهای طولی و عرضی برای طراحی سازه واگن را بگویید. از لحاظ بارگذاری روی سازه با این شتابها چگونه برخورد میشود.
- ۹- از عوامل تحریک ارتعاشی مدل Ride ۴ مورد را ذکر کنید و مهمترین آنها را ذکر نمایید.
- ۱۰- معیار راحتی مسافر (Ride Comfort) چیست و روند محاسبه آن چگونه است؟
- ۱۱- یکی از روندهای طراحی سازه واگن را در برابر بار اتفاقی در حوزه زمان شرح دهید.
- ۱۲- اثر جرم غیر معلق (Unsprung Mass) در ارتعاشات منتقل شده به بدنه واگن چیست؟
- ۱۳- انواع فنرهای مورد استفاده در تامپون را با ذکر مزایای و معایب هرکدام ذکر نمایید.
- ۱۴- نحوه مدل سازی لقی (Back lash)، و فنرهای چند گانه (چند قلو) را در مدلسازی دینامیکی ذکر کنید.
- ۱۵- حدودی از سفتی ها و میراییهای سیستم تعلیق واگنهای مسافری ذکر کنید.
- ۱۶- تفاوت عمده سیستم تعلیق یک واگن مسافری با باری در چیست؟

۱۷- مطلوب است حداکثر نیروی فنر بین دو واگن چنانچه واگن اول بصورت زیر شتابگیری و سپس با مانعی سخت برخورد پلاستیک نماید نماید $(T=2\pi(M/K)^{0.5})$

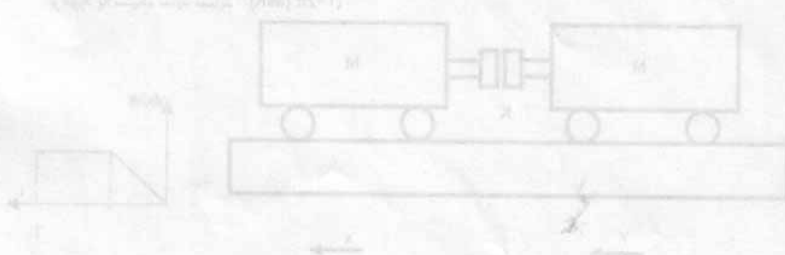


۱۸-مساله امتیازی: با استفاده از روش انرژی مطلوب است تحلیل تنش فاب (مدل فاب مورد استفاده در بدنه واگن) زیر به صلبیت خمشی EI:



فردا به این سوالات پاسخ دهید
 ۱- در این مسئله، بارهای وارده بر فاب را مشخص کنید.
 ۲- با استفاده از روش انرژی، تنش در فاب را محاسبه کنید.
 ۳- تنش در فاب را در هر یک از اعضای فاب مشخص کنید.
 ۴- تنش در فاب را در هر یک از اعضای فاب مشخص کنید.
 ۵- تنش در فاب را در هر یک از اعضای فاب مشخص کنید.

جهت اطلاع از نمره نهایی و تحویل پروژه ساعت ۱۱/۰۰ الی ۱۷/۰۰ روز یکشنبه ۸۳/۱۰/۲۷ مراجعه نمایید.
 ۱- در این مسئله، بارهای وارده بر فاب را مشخص کنید.
 ۲- با استفاده از روش انرژی، تنش در فاب را محاسبه کنید.
 ۳- تنش در فاب را در هر یک از اعضای فاب مشخص کنید.
 ۴- تنش در فاب را در هر یک از اعضای فاب مشخص کنید.
 ۵- تنش در فاب را در هر یک از اعضای فاب مشخص کنید.



بسمه تعالی

امتحان درس طراحی سازه واگن و لوکوموتیو

دانشکده مهندسی راه آهن دانشگاه علم و صنعت ایران ۱۳۸۴/۱۰/۲۸

نام و نام خانوادگی شماره دانشجویی (مدرس: یونسیان)

وقت: ۱+۲ ساعت

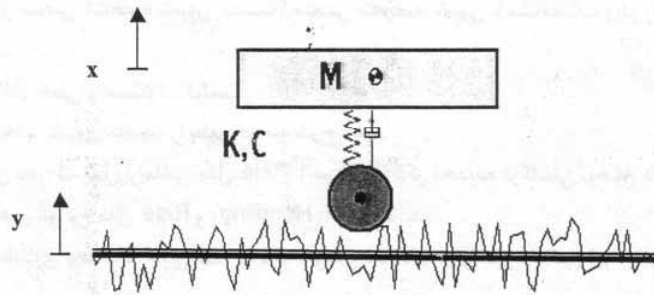
- ۱- از عوامل موثر در طراحی واگنهای مسافری ۴ مورد را نام ببرید.
- ۲- نحوه کارکرد و تفاوت قلابهای معمولی و اتوماتیک را شرح دهید.
- ۳- منظور از منحنی مشخصه تامپون چیست؟ منحنی مشخصه تامپون با مشخصات زیر را استخراج و رسم نمایید.
تامپون با فتر خطی و اصطکاک گولمب
- ۴- روند انتخاب تامپون مناسب را بطور خلاصه شرح دهید.
- ۵- از عوامل تحریک مدل ارتعاشی مدل Ride ۴ مورد را با ذکر محدوده فرکانسی توضیح دهید.
- ۶- کاربردهای دو نوع مدل Ride و Handling را ذکر نمایید.
- ۷- نحوه مدلسازی دینامیک طولی قطار را ذکر نموده و معادلات دیفرانسیل حاکم را برای فرض دو واگن متصل بیابید.
- ۸- از عوامل غیر خطی در مدلسازی دینامیکی سیستم واگن-بوژی-محور ۳ مورد را کامل شرح دهید.
- ۹- حدود تقریبی فرکانسهای طبیعی اصلی واگنهای مسافری را ذکر کنید. مود اصلی ارتعاش به کدام نزدیکتر است مودهای صلب مربوط به سیستم تعلیق یا مودهای انعطاف پذیر مربوط به بدنه؟
- ۱۰- فرکانس طبیعی طولی و عرضی یک واگن مسافری را با استدلال با هم مقایسه نمایید.
- ۱۱- گامهای طراحی سازه واگن را از دیدگاه استاندارد های مربوطه شرح کنید.
- ۱۲- حدود تقریبی شتابهای طولی و عرضی برای طراحی سازه واگن را بگویید. از لحاظ بارگذاری روی سازه با این شتابها چگونه برخورد میشود.
- ۱۳- حدودی از سفتی ها و میراییهای سیستم تعلیق واگنهای مسافری ذکر کنید.

۱- ورق تقویت شده زیر مفروض است. تقویت کننده ها دارای ابعاد 10X25 mm در یک طرف ورق به ابعاد 2000X1000X10 mm و از جنس فولاد St 37 میباشند. چنانچه در عرض ورق از ۸ تقویت کننده استفاده شود برای حالت تکیه گاههای آزاد و بار خمشی به فرم زیر با فرض اینکه ورق بصورت کامل تقویت شده باشد (Fully-Stiffened Assumption) بار کمانش را با استفاده از استاندارد DIN4114 محاسبه نمایید.

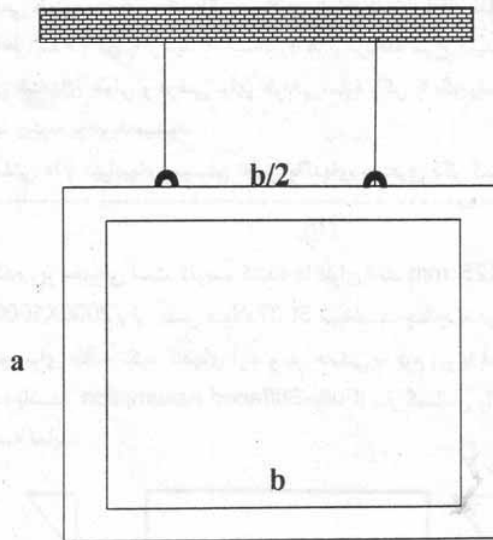


۲- مطلوب است اندیس راحتی سفر اسپرلینگ Sperling برای واگن آلمان شرقی با فرض مدل یک درجه آزادی تحت اثر ناهمواریهای ریل (Corrugation) بیابید. PSD ناهمواری را بصورت زیر فرض نمایید.

$$PSD = \frac{10^{-5}}{1 + \Omega^2}$$



۳- مطلوب است تحلیل تنش قاب زیر (مدل بلند کردن قاب بدنه از دو نقطه آویز) صلبیت خمشی قاب EI و وزن کل آن W می باشد.



در صورت تمایل برای اطلاع از نمره نهایی روز یکشنبه ۸۴/۱۱/۹ از ساعت ۱۳-۱۷ مراجعه نمایید.