

سوالات استخدای : دینامیک حرکت قطارها

- ۱- یک لکوموتیو با شکل مکعب مستطیل به ابعاد 2 متر در 4 متر در 6 متر مدل میشود. در صورتیکه سرعت نسبی حرکت هوا 5 کیلومتر بر ساعت باشد و نیروی مقاوم هوا برای این لکوموتیو 20 نیوتون میباشد، ضریب نیروی دراگ را بدست آورید.
- ۲- در خصوص انواع مختلف قرارگیری سازه واگن بر روی بوژیها توضیح داده و موارد کاربرد هر کدام را توضیح دهید.
- ۳- با رسم دیاگرام آزاد یک ریل نیروهای وارد بر آن در ضمن حرکت قطارها را نشان دهید.
- ۴- تئوری های مهم مرتبط با موجی شدن ریل ها را مختصرا توضیح دهید.
- ۵- در چه شرایطی ممکن است بمب صوتی در مقطع ورودی قطار به تونل ها بوجود آید؟
- ۶- در خصوص تاثیر ویژگی های تونل ها و نوع خطوط بر پدیده های آئرودینامیکی در حرکت قطارها توضیح دهید.
- ۷- تفاوت آثار هانتینگ واگن های خالی و پر را توضیح دهید.

- ۱- برای طراحی بوژی چه مواردی مد نظر قرار گیرد؟ نام ببرید. دو مورد را توضیح دهید.
- ۲- سیستم ترمز هوایی از لحاظ عملکردی به چند گروه تقسیم میشود؟ کاربرد هر کدام را با رسم شکل شماتیک با معرفی اجزا توضیح دهید.
- ۳- سیستم انتقال قدرت لکوموتیوها و ویژگیهای اصلی سیستم انتقال قدرت لکوموتیوها را بیان کنید. توضیح دهید.
- ۴- انواع درز ریل ها را نام ببرید و هر کدام را توضیح دهید. با رسم شکل شماتیک یک مورد از انواع درز ریل را ترسیم کنید.
- ۵- یک لکوموتیو که به صورت مکعب مستطیل مدل میشود دارای ابعاد $3/5$ متر و $1/7$ متر و 6 متر میباشد. در صورتیکه ضریب دراگ $0/1$ باشد و سرعت نسبی حرکت هوا 10 کیلومتر بر ساعت باشد. مقدار نیروی مقاوم هوا را محاسبه کنید.
- ۶- بمب صوتی چیست؟ در سیستم ریلی بمب صوتی در کجا و تحت چه شرایطی ایجاد میشود؟ چنین بمب صوتی کجا منتشر میشود؟ توضیح دهید.
- ۷- اصول تئوری هرتز را بیان کنید. این تئوری بر چه فرضیاتی استوار است.

١- ص ٥٣-٥٤

٢- ص ٧٢-٧٤

٣- ص ٧٨-٨٤

٤- ص ١٠١-١٠٢

٥- ص ١٣٧

٦- ص ٢٢١

٧- ص ٣٦٤-٣٦٩

۱- سه عامل مهم در کنترل نحوه سایش غیرمتقارن چرخ ها را نام برده و منظور از تماس همدیس را مختصرا توضیح دهید.

۲- دو نوع سیستم ترمز هوایی در وسایل نقلیه ریلی را نام برده و مکانیزم عملکرد هر کدام را بطور مختصر بیان کنید.

۳- چهار نوع از مهمترین تنش هایی که در اثر بارهای وارده و عوامل محیطی توسط ریلها تحمل می شوند را نام ببرید.

۴- دو عامل اصلی مؤثر بر ضریب تاثیر نیروی دینامیک (ضریب ضربه) و چگونگی تاثیر آن را (افزایشی یا کاهش) بیان کنید.

۵- حداقل قدرت روی ریل مورد نیاز برای اینکه یک قطار مسافری با سرعت ثابت 80 کیلومتر بر ساعت به حرکت درآید چند اسب بخار است. نیروی مقاوم لکوموتیو و قطار به ترتیب برابر است با:

$$R_{loco} = 640 + 5v + 0.05v^2$$

$$R_{cars} = 2310 + v + 0.2v^2$$

$$P = \frac{T_{eff} v}{270}$$

۶- پدیده هانتینگ را توضیح دهید.

۷- پدیده بمب صوتی ناشی از حرکت قطارها در تونل را توضیح داده و عوامل مؤثر بر شدت آن را بیان کنید.

- ۱- کنترل نحوه سایش غیرمتقارن تحت تاثیر چه عواملی میباشد؟
- ۲- تامپون چیست؟ چه نقشی دارد؟
- ۳- سه مورد از مزایا و سه مورد از معایب ریل های ممتد را بیان کنید.
- ۴- به چه علت نیروی ترموالاستیک در ریل ها ایجاد میشود؟ این نیرو چگونه مهار میشود؟
- ۵- نیروی مقاوم قطار چیست؟ توضیح دهید. نیروهای مقاوم اصلی قطار به چند دسته تقسیم میشوند؟ نام ببرید. نیروهای مقاوم فرعی قطار به چند دسته تقسیم میشوند؟ نام ببرید.
- ۶- برای یک لکوموتیو آلستوم با تعداد کل محورها ۶ و وزن هر محور ۵ تن و سرعت ۶۰ کیلومتر بر ساعت، نیروی مقاوم دیویس را بدست آورید. (ابعاد کلی لکوموتیو تقریبا مکعب مستطیل شکل برابر ۴متر و ۳متر و ۱،۵متر میباشد)
- ۷- عوامل بهره برداری موثر بر میزان چسبندگی در تماس غلتشی چرخ بر روی ریل را بیان کنید.

- ۱- عواملی که در کنترل نحوه سایش غیر متقارن نقش دارند را بیان کنید.
- ۲- پنج مورد از محدودیت های سیستم انتقال قدرت الکتریکی در وسایل نقلیه ریلی را نام ببرید.
- ۳- مزایا و معایب خطوط ریلی با ریل های ممتد را بیان کنید و توضیح دهید.
- ۴- در یک لکوموتیو آلستوم وزن قطار 500 تن و تعداد محورها 20 میباشد اگر سطح مقطع در مقابل حرکت لکوموتیو دو و نیم متر مربع باشد، نیروی مقاوم اصلی را از طریق دیویس بدست آورید.
- ۵- زاویه حمله چیست؟ توضیح دهید.
- ۶- حرکت گهواره ای و دورانی وسیله نقلیه ریلی را توضیح دهید.
- ۷- علل ایجاد پدیده های گود شدگی و فلانج کاذب در چرخهای وسایط نقلیه ریلی را توضیح داده و حدود مقادیر استاندارد آنها را بیان کنید.

١- ص ٣٩

٢- ص ٧٨-٨١

٣- ص ١٠٤

٤- ص ١٣٨

٥- ص ٢٦٧

٦- ٢٨٨-٢٨٧

٧- ص ٢٩٣-٣٢٢

۱- اصطلاحات "قطعه (بلاک)" و "بار محوری" را شرح دهید.

۲- مقاومت ناشی از جعبه یاتاقان های سر محورها به چه عواملی بستگی دارد؟ جهت کاهش این مقاومت از چه نوع یاتاقان هایی استفاده می شود؟ چرا؟

۳- ملاحظات مهم مرتبط با نیروهای جانبی آیرودینامیکی ناشی از وزش باد را بیان کرده و عوامل موثر بر این نیروها و احتمال وازگونی وسیله نقلیه ریلی را ذکر کنید.

۴- عوامل اصلی ایجاد مقاومت اضافی در قوس ها را بیان کرده و با رسم شکل مناسب، برای کار تلف شده در عبور یک قطار از قوس رابطه ای به دست آورید.

۵- آنالیز تماس چرخ و ریل و آنالیز اندرکنش وسیله نقلیه و خط به چه منظوری انجام می شوند؟

۶- رابطه ضریب چسبندگی بین دو سطح را بنویسید و بیان کنید ناشی از چه ترم هایی می باشد.

۷- از مدل های تئوریک تماس چرخ و ریل، تئوری های "شن" و "بلاچ" را شرح دهید.

۱- جهت جلوگیری از مشکلات سطح تماس چرخ و ریل، یک راهکار ارزان قیمت و آسان را بیان کنید. توضیح دهید.

۲- اندازه انواع مختلف عرض خط و نام هر کدام را بیان کنید. توضیح دهید.

۳- انواع درز ریل را نام ببرید. هر کدام را توضیح دهید. بهینه ترین درز ریل کدام است. توضیح دهید.

۴- انواع نیروهای مقاوم حرکت قطارها را نام ببرید. سه مورد را توضیح دهید.

۵- تاثیر پروفیل چرخ بر سایش چرخ و ریل را توضیح دهید.

۶- انواع آثار جانبی آئرودینامیکی در حرکت قطارها را بیان کنید و هر کدام را به طور مختصر توضیح دهید.

۷- راهکارهای پیش گیری از بروز خروج از خط را بیان کنید و هر کدام را توضیح دهید.

١- ص ٣٩

٢- ص ٩١

٣- ص ١٠١-١٠٢

٤- ص ١٣٥-١٤٦

٥- ص ٣٠٩-٣١٠

٦- ص ٢١٤-٢٣١

٧- ص ٢٧٦-٢٧٧

- ۱- از درز جوش ریل ها به چه منظوری استفاده می شود و چه مواردی در طراحی آن ها باید در نظر گرفته شوند؟
- ۲- در یک لکوموتیو نوع GT26 که از سیستم ترمودینامیکی معمولی استفاده می کند، ماکزیمم نیروی ترمزی برابر با 16200 کیلوگرم نیرو می باشد. اگر سرعت متناظر با این نیروی ماکزیمم برابر با 38 کیلومتر بر ساعت باشد، نیروی ترمز دینامیکی در این لکوموتیو را در سرعت های 15 و 70 کیلومتر بر ساعت بیابید.
- ۳- فرآیند "بمب صوتی" در حرکت قطار در تونل ها تحت چه شرایطی رخ می دهد؟ نحوه رخداد آن را شرح دهید.
- ۴- حرکت وسایط نقلیه ریلی در قوس های ملایم، تند و خیلی تند به چه شکل صورت می گیرد؟
- ۵- در تماس چرخ و ریل، چند ناحیه متمایز قابل تشخیص وجود دارد که در آن ها احتمال بالایی از تماس وجود دارد؟ درباره هر یک شرح دهید.
- ۶- چند دسته بندی برای ناصافی یا زبری سطوح در اندرکنش چرخ و ریل تعریف شده است؟ درباره هر یک شرح مختصری دهید.
- ۷- تئوری غیرخطی کالکر در تماس چرخ و ریل، چه عوامل مهمی را نسبت به تئوری های قبل (به خصوص نسبت به تئوری جانسون- ورمولن) در نظر گرفته است و چه مزایا و معایبی دارد؟

۱- مطابق با مندرجات صفحه ۱۰۰ کتاب درسی

۲- مطابق با حل موجود برای مثال ۴ در صفحه ۱۸۸ کتاب درسی

۳- مطابق با مندرجات صفحات ۲۲۰ و ۲۲۱ کتاب درسی

۴- مطابق با مندرجات صفحات ۲۳۹ و ۲۴۰ کتاب درسی

۵- مطابق با مندرجات صفحات ۳۰۲ تا ۳۰۳ کتاب درسی

۶- مطابق با مندرجات صفحه ۳۲۸ کتاب درسی

۷- مطابق با مندرجات صفحات ۳۸۳ و ۳۸۴ کتاب درسی

- ۱- سایش ریل در کدام یک از قسمت های انتهای ریل یا تاج ریل با شدت بیشتری رخ می دهد؟ ضمن ذکر دلیل برای جواب خود، عوامل موثر در بروز این سایش را نام ببرید.
- ۲- لکوموتیوهای $u30c$ راه آهن جمهوری اسلامی ایران به سیستم ترمز با نیروی ماکزیمم در یک گستره سرعت 16 تا 36 کیلومتر بر ساعت، ماکزیمم نیروی ترمزی 24000 کیلوگرم نیرو را اعمال می کنند. نیروی ترمزی این لکوموتیو را در سرعت های 15، 30 و 60 کیلومتر بر ساعت محاسبه نمایید.
- ۳- در حرکت قطارها از کنار یکدیگر و در مجاورت موانع، چه اثرات آیرودینامیکی ایجاد می گردد؟ با اشاره به عوامل موثر، توضیح دهید.
- ۴- به طور کلی، حرکت وسیله نقلیه ریلی در قوس ها را می توان مجموعه ای از کدام حرکت ها دانست؟ این حرکت ها منجر به بروز چه اثرات دینامیکی می گردند؟
- ۵- آنالیز تماس چرخ و ریل و آنالیز اندرکنش وسیله نقلیه و خط با چه اهدافی در تحلیل یروفیل چرخ ها صورت می گیرند؟
- ۶- سرعت لغزش چرخ بر روی ریل را تعریف کرده و درباره اثرات آن بر ضریب چسبندگی بحث کنید.
- ۷- مزایای تئوری یلاچ را برای محاسبه نیروهای خزشی شرح دهید.

- ۱- خرابی های موضعی ریل ها در اثر چه عواملی ایجاد می شوند؟ سه خرابی موضعی عمده در ریل ها را بیان کرده و درباره هر یک توضیح دهید.
- ۲- نیروهای مقاوم فرعی در حرکت قطارها به چند دسته تقسیم می شوند؟ درباره هریک با رسم شکلی مناسب، توضیح مختصری ارائه کنید.
- ۳- الف) آیا در یک قطار ساکن، وزش باد می تواند منجر به ایجاد اثرات جانبی آیرودینامیکی شود؟ در چه وضعیتی از وزش باد، این اثرات جانبی قوی تر عمل می کنند؟
ب) رابطه نیروی جانبی آیرودینامیکی را بیان کرده و ضمن شرح بارامترهای آن، ملاحظات مربوط به این رابطه را ذکر کنید.
- ۴- بوژی های فرمان یذیر جهت کنترل کدام اثرات دینامیکی در حرکت قطارها طراحی شده اند؟ درباره مزایا و معایب استفاده از این بوژی ها توضیح دهید.
- ۵- ناپایداری جانبی چرخ- محورها در قطار معمولاً چگونه می تواند منجر به وقوع هانتینگ شود؟ چگونه می توان از بروز این مساله جلوگیری کرد؟
- ۶- دسته بندی های مختلف ناصافی یا زبری سطوح در اندرکنش چرخ و ریل را بیان کرده و دلایل ایجاد هر یک را بیان کنید.
- ۷- پدیده خزش در تماس غلتشی چرخ و ریل را شرح دهید.

۱- مطابق با مندرجات صفحه 113 منبع درسی

۲,۰۰ نمره

۲- مطابق با مندرجات صفحات 139 تا 146 منبع

۲,۰۰ نمره

۳- مطابق با مندرجات صفحه 205 منبع

۲,۰۰ نمره

۴- مطابق با مندرجات صفحات 240 و 241 منبع

۲,۰۰ نمره

۵- مطابق با مندرجات صفحه 321 منبع

۲,۰۰ نمره

۶- مطابق با مندرجات صفحه 328 منبع

۲,۰۰ نمره

۷- مطابق با مندرجات صفحات 369 و 370 منبع

۲,۰۰ نمره

۱- الف) چه ملاحظاتی در توزیع جرم در قسمت های سه گانه ریل باید به منظور دست یابی به یک عملکرد دینامیکی مناسب در خطوط ریلی، در نظر گرفته شوند؟

ب) مهم ترین تنش های اعمالی به ریل ها تحت تاثیر بارهای وارده و اثرات محیطی را نام ببرید.

۲- در یک لوکوموتیو GT26 که از سیستم ترمودینامیکی معمولی استفاده می شود، نیروی ماکزیمم ترمز برابر با ۱۶۲۰۰ کیلوگرم نیرو می باشد. چنانچه سرعت متناظر با این نیروی ماکزیمم، ۳۸ کیلومتر بر ساعت باشد، نیروی ترمز دینامیکی در این لوکوموتیو را برای سرعت های ۱۰ و ۵۵ کیلومتر بر ساعت با ترسیم نموداری مناسب محاسبه نمایید.

۳- رابطه اساسی نیروی مقاوم آیرودینامیکی قطار را با در نظر گرفتن اجزاء فشاری و اصطکاکی به طور همزمان بیان کرده و بارامترهای رابطه را بیان کنید. حال با ترسیم شکلی مناسب، توضیح دهید که در نظر گرفتن اثر وزش باد چه تاثیری در رابطه مورد اشاره ایجاد خواهد کرد. درباره حالت های خاص وزش باد از جلو و وزش باد از عقب بحث کنید.

۴- جهت کنترل اثرات حرکت عرضی محورهای قطار و همچنین عوارض ناشی از اندرکنش چرخ و ریل در قوس ها و در خطوط مستقیم با ناهمواری های زیاد، چه تغییراتی را در بوژی و چرخ می توان ایجاد کرد؟ درباره مزایا و معایب این تغییرات بحث کنید.

۵- تاثیر بروفیل چرخ ها بر شیب مخروطی را از دیدگاه تعداد نقاط تماس، شعاع انحنای چرخ و ریل و تمرکز تنش شرح دهید.

۶- مکانیزم چسبندگی در تماس غلتشی چرخ و ریل را شرح داده و ضریب چسبندگی را تعریف نمایید.

۷- تئوری کارتر در تماس چرخ و ریل را با رسم شکل مناسب توضیح دهید.

۱- دو مورد از ویژگی های بوژی های مسافری را از نظر مشخصات عمده عملکردی بیان نمایید؟

۲- سه عامل مهم در کنترل نحوه سایش غیرمتقارن را نام ببرید؟

۳- سیستم های ترمز در وسائط نقلیه ریلی را نام برده و انواع مختلف هر یک را ذکر نمایید.

۴- یک دستگاه لکوموتیو GT26 با ماکزیمم توان لبه ۲۴۰۰ اسب بخار، یک قطار مسافری شامل ۱۲ دستگاه واگن را می کشد. نیروی مقاوم قطار بصورت $R_{cars} = 3810 + 5V + 0.2V^2$ می باشد. چنانچه نیروی مقاوم خود لکوموتیو بصورت $R_{Loco} = 760 + V + 0.05V^2$ باشد، سرعت بهینه حرکت قطار چقدر است؟ (در روابط فوق V بر حسب کیلومتر بر ساعت منظور شود)

$$\sum R = T_{eff} = \frac{270 \times P}{V} \text{ روابط کمکی:}$$

۵- چهار مورد از راهکارهای پیشگیری از وقوع خروج از خط را نام ببرید.

۶- انواع مودها و نواحی تماس چرخ و ریل را نام برده و هریک را با رسم شکل توضیح دهید؟

۶۲ صفحه - ۱

۲۰ صفحه - ۲

۷۱ صفحه - ۳

۱۸۷ صفحه - ۴

۲۷۶ صفحه - ۵

۳۴۹ صفحه - ۶