



بِسْمِ تَعَالَى  
امتحان پایان ترم تئوری حرکت خودرو



لَا تَكُنْ عَبْدَكَ وَقَدْ جَعَلَكَ اللَّهُ حُرًّا بِنْدَةِ دِيْغَرَانِ مَبَاشْ، دَر حَالِي كِه خِداوند تو را آزاد آفریده است (بیمبر اکرم (ص))

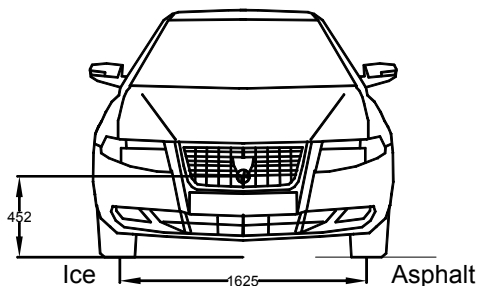
پنج شنبه، دهم تیرماه ۱۳۸۹	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان: ۲ ساعت	جزوه: بسته	استفاده از ماشین حساب: مجاز
---------------------------	------------------	--------------------	------------	-----------------------------

بخش اول - سئوالات تئوریک (۹ نمره)

- ۱- رابطه لغزش در حالت ترمزی و شتاب گیری را بیان نموده و دیاگرام نیروی رانشی و ترمزی را بر حسب لغزش رسم نمایید. (۲ نمره)
- ۲- دستگاه مختصات استاندارد خودرو را رسم نموده و حرکت های دورانی آن را نامگذاری کنید. (۱ نمره)
- ۳- دو عامل مهم در محدود شدن قابلیت شتاب گیری خودرو را بیان نمایید. (۱ نمره)
- ۴- دو مورد از نیروهای مقاوم در حرکت خودرو را نام برده و منحنی نیروهای مقاوم را بر حسب سرعت خودرو رسم نمایید؟ (۱ نمره)
- ۵- جریان wake در آئرو دینامیک خودرو را با رسم شکل توضیح دهید. (۱/۵ نمره)
- ۶- سیستم های ABS و TCS کدام یک از پارامترهای دینامیک خودرو را کنترل می نمایند؟ (۰/۵ نمره)
- ۷- در هنگام شتاب گیری، بار روی کدامیک از محورهای خودرو افزایش می یابد؟ توضیح دهید. (۱ نمره)
- ۸- به چه دلیلی در سرعت های بالای حرکت خودرو، عملکرد فرمان و نیز سیستم ترمز گیری دچار افت می شود؟ به طور مختصر توضیح دهید. (۱ نمره)

بخش دوم - سئوالات تحلیلی (۱۱ نمره)

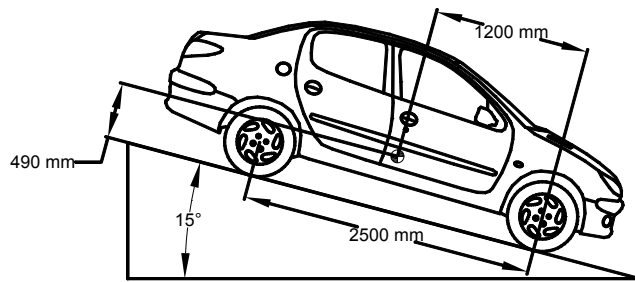
- ۱- یک خودرو مطابق شکل در یک بزرگراه با سرعت  $120 \text{ km/hr}$  در حال حرکت است، چرخ های طرفین خودرو روی دو سطح متفاوت (سمت راست روی یخ با ضریب اصطکاک  $\mu_{ice} = 0/1$  و سمت چپ روی سطح آسفالت با ضریب اصطکاک  $\mu_{ice} = 0/9$  قرار دارد، خودرو به طور ناگهانی ترمز می گیرد. در این صورت شتاب Yaw خودرو را در لحظه ترمز گیری تعیین نمایید و توضیح دهید خودرو به کدام سمت تغییر جهت خواهد داد. وزن خودرو  $1300 \text{ kg}$  می باشد.



- اگر اینرسی خودرو مذکور حول محور عمودی گذرنده از مرکز جرم  $I_{z-z} = 1800 \text{ kg.m}^2$  باشد، میزان چرخش Yaw خودرو پس از ۳ ثانیه را بر حسب زاویه محاسبه نمایید. (۳/۵ نمره)

- ۲- خودرویی به جرم  $1104 \text{ kg}$  مطابق شکل در حال پایین آمدن از یک سطح شیب دار  $15^\circ$  درجه می باشد. راننده با سرعت  $60 \text{ km/hr}$  در حال حرکت است به علت موجود یک مانع در فاصله  $25$  متری راننده به شدت ترمز می نماید، خودرو در فاصله  $5$  متری نسبت به مانع متوقف می شود! اگر شتاب ترمز گیری خودرو در

حین فرآیند ترمز گیری ثابت فرض شود، نیروی وارده روی محور جلو خودرو را محاسبه نمایید. همچنین



حداقل ضریب اصطکاک لازم بین چرخ و جاده را برای دستیابی به چنین کارآیی ترمزگیری را محاسبه نمایید.  
\* از اثرات نیروی آیرودینامیکی صرفنظر نمایید (۳ نمره)

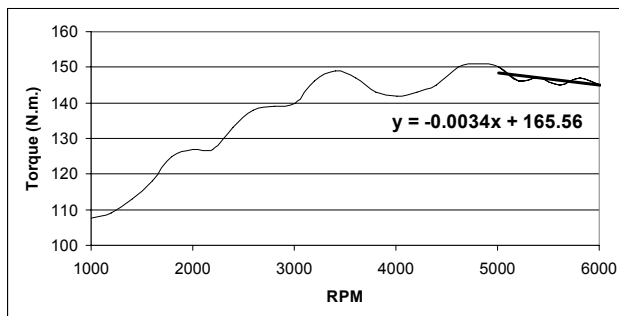
۳- در فرآیند طراحی اولیه سیستم انتقال قدرت یک خودرو Sedan با شرایط دینامیکی معین (اوزان و ابعاد خودرو مشخص شده و موتور نیز انتخاب شده است)، لازم است نسبت دنده های گیربکس و نسبت دنده نهایی به گونه ای طراحی گردد که قیود زیر ارضاء گردد:

الف) سرعت بیشینه خودرو در بالاترین دنده  $195 \text{ km/hr}$  باشد.

ب) خودرو قابلیت پیمایش شیب  $3.5\%$  را با سنگین ترین دنده داشته باشد.

ج) خودرو مذکور دارای ۵ دنده برای حرکت رو به جلو داشته باشد و حداکثر نسبت دنده در گیربکس به  $3/5$  محدود گردد.

شرایط دینامیکی خودرو مشخصات موتور به شرح زیر است:



سایز تاینر  $185/65R14$

وزن خودرو:  $1300 \text{ kg}$

نسبت وزن روی محور ها:  $1/3$

تصویر روبروی خودرو:  $2/1 \text{ m}^2$

ضریب مقاوم غلشی:  $0.02$

چگالی هوا  $1/184 \text{ kg/m}^3$

فاصله دو محور خودرو:  $2530 \text{ mm}$ ، ضریب درگ آیرودینامیک:  $0.28$ ، ضریب اصطکاک چرخ و جاده:  $\mu = 0.8$ .

\* از اثرات نیروی آیرودینامیکی در سرعت های پایین صرفنظر نمایید.

\*\* معادله میان یاب نشان داده شده در منحنی گشتاور دور موتور برای قسمت انتهایی عملکرد موتور و به صورت تقریب خطی داده شده است.

(۴/۵ نمره)

موفق و پیروز باشید

میکرآوفر