

مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: مکانیک خودرو	سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)
تعداد صفحه: ۳	تاریخ امتحان: ۹۶/۰۳/۱۱	سال سوم آموزش متوسطه	نام و نام خانوادگی:
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۳۹۶	

ردیف	سوالات	نمره
*استفاده از ماشین حساب معمولی مجاز است.		
۱	هر یک از سیلندره‌های موتوری به قطر 85 mm ، برای تعمیر به اندازه 0.75 mm ، تراش و برقو خورده است. نسبت تراکم قبل از تعمیر ۱۱:۱ بوده، نسبت تراکم بعد از تعمیر را حساب کنید.	۱
۲	در یک موتور ۴ زمانه ۴ سیلندر در دور 6000 R.P.M با سطح پیستون 50 cm^2 کورس پیستون 80 mm ، فشار متوسط احتراق روی پیستون $100 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$ می باشد. با توجه به این داده ها: الف) توان ظاهری موتور بر حسب کیلووات را به دست آورید. ب) گشتاور موتور بر حسب متر نیوتن را حساب کنید. ج) افت توان بر حسب کیلو وات با بازدهی مکانیکی ۸۸٪ را به دست آورید.	۲
۳	در یک سیستم کلاچ هیدرولیکی یک صفحه ای، نیروی اصطکاکی کلاچ 6600 N ضریب اصطکاک بین لنت و دیسک 0.4 ، قطر متوسط لنت 22 cm ، قطر کوچک 17.5 cm ، نسبت گشتاور موتور در این حالت به حداکثر گشتاور قابل انتقال کلاچ ۱:۲ می باشد. حساب کنید: الف) فشار وارد بر لنت چند نیوتن بر سانتی متر مربع است؟ ب) گشتاور موتور بر حسب $N.m$ چه قدر است؟	۲
۴	در یک خودرو، دور چرخ در دنده ۲ برابر 400 R.P.M و گشتاور چرخ در این وضعیت $3847/5$ متر - نیوتن است و مشخصات گیربکس و دیفرانسیل به شرح زیر می باشد: $i_1 = 3.25 : 1$ $i_2 = 2.85 : 1$ $i_3 = 1.65 : 1$ $i_4 = 1 : 1$ $i_R = 3.85 : 1$ $Z_c = 35$ $Z_p = 7$ مطلوب است: الف) گشتاور موتور بر حسب متر - نیوتن حساب شود. ب) دور چرخ در دنده ی ۳ بر حسب دور بر دقیقه حساب شود.	۱/۲۵
۵	قطر متوسط چرخ دنده کرانویل با مدول 5 mm و تعداد دنده ۴۲ را بر حسب میلی متر محاسبه نمایید.	۰/۲۵
ادامه ی سؤال ها در صفحه ی دوم		

سؤالات امتحان نهایی درس:		رشته: مکانیک خودرو		ساعت شروع: ۸ صبح		مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه	
محاسبات فنی (۲)		سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان: ۹۶/۰۳/۱۱		تعداد صفحه: ۳	
نام و نام خانوادگی:				دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۳۹۶			
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir							
ردیف	سؤالات						نمره
۶	گشتاور موتوری در دور ثابت ۱۷۹۰ در دقیقه 220 m.N است. اگر بازده حرارتی مفید موتور ۲۶٪ و ارزش حرارتی سوخت 46200 kJ/kg و جرم حجمی 0.75 gr/cm^3 و کارایی مکانیکی موتور ۹۰٪ باشد، تعیین کنید:						۲/۵
	الف) حرارت مفید موتور بر حسب kJ/hr چه قدر است؟ ب) مصرف ویژه ی سوخت موتور چند kg/kw.hr است؟ ج) سوخت مصرفی در ساعت چند لیتر است؟ د) اتلاف حرارت در موتور چند kJ/hr است؟						
۷	کل حرارت حاصل از احتراق موتوری 378000 kJ/hr است. اگر افت درجه حرارت، توسط رادیاتور ۲۰ درجه کلوین و گنجایش آب موتور و رادیاتور ۸ لیتر باشد و ۳۰٪ از کل حرارت حاصل از احتراق به آب انتقال داده شود، مطلوب است:						۱
	الف) حرارت منتقل شده به آب بر حسب kJ/hr محاسبه شود. ب) تعداد دوری که آب موتور و رادیاتور در هر ساعت به گردش در می آید.						
۸	سوپاپ گاز موتور ۴ زمانه ۴ سیلندری، 10° قبل از $T.D.C$ باز و کلاً 225° مکش می کند. اگر زمان باز بودن سوپاپ گاز 0.15 s باشد، مطلوب است:						۲
	الف) محاسبه زاویه ای که سوپاپ گاز بعد از $B.D.C$ بسته می شود بر حسب درجه. ب) دور موتور در این حالت بر حسب دور در دقیقه چه قدر است؟ ج) زمان داوول بر حسب ثانیه چه قدر است؟						
۹	دور موتور اتومبیلی $R.P.M$ ۳۰۰۰ نسبت تبدیل دور درگیربکس ۱: $2/4$ و دیفرانسیل ۱: $4/2$ می باشد. مشخصات فنی تایر (۱۴-۶۵۰) قطر استاتیکی 0.94 قطر اسمی تایر است.						۲
	مطلوب است محاسبه سرعت اتومبیل بر حسب کیلومتر بر ساعت.						
۱۰	خودرویی با سرعت 70 km/hr در حال حرکت است. در این حالت مانعی سرراه ظاهر می شود و راننده ترمز می کند. اگر زمان عکس العمل ترمز 0.2 ثانیه باشد و اتومبیل از لحظه دیدن مانع تا توقف کامل ۵۰ متر پیموده باشد، حساب کنید:						۲
	الف) شتاب ترمز چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ب) زمان ترمز از لحظه دیدن مانع تا توقف کامل چه قدر است؟						
ادامه ی سؤال ها در صفحه ی سوم							

مدت امتحان: ۱۱۰ دقیقه	ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: مکانیک خودرو	سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)
تعداد صفحه: ۳	تاریخ امتحان: ۹۶/۰۳/۱۱	سال سوم آموزش متوسطه	نام و نام خانوادگی:
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۳۹۶	
ردیف	سوالات		
۱۱	۳	<p>اتومبیلی با سرعت ثابت 72 km/hr از جاده ای با شیب ۸٪ بالا می رود. ضریب اصطکاک تایر با جاده $0/3$ می باشد. باد با سرعت 8 km/hr در خلاف جهت حرکت اتومبیل می وزد، ارتفاع اتومبیل $1/35 \text{ m}$ و عرض آن $1/2 \text{ m}$ است. ضریب مقاومت هوا $0/25$ و وزن اتومبیل 25000 N است.</p> <p>حساب کنید: $(\cos \alpha \approx 1)$</p> <p>الف) نیروی مقاومت مسیر بر حسب نیوتن چه قدر است؟</p> <p>ب) قدرت مقاومتی مسیر بر حسب وات چه قدر است؟</p>	
۱۲	۱	<p>اتومبیلی بر روی مسیر منحنی حرکت می کند که شعاع انحنای آن 79 متر، شیب عرضی جاده $0/20$ و جرم خودرو 4500 kg است. حساب کنید:</p> <p>الف) سرعت اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟</p> <p>ب) نیروی گریز از مرکز چند نیوتن است؟</p> <p style="text-align: center;">$(g = 10 \text{ m/s}^2)$</p>	
۲۰	جمع نمره	پیروباشید	

ساعت شروع : ۸ صبح	رشته : مکانیک خودرو	راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)
تعداد صفحه : ۳	تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۰۳/۱۱	سال سوم آموزش متوسطه
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۳۹۶	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	$D_2 = 85 + 0.75 = 85.75 \quad (0.25)$ $\frac{D_1^2}{D_2^2} = \frac{(Rc_1 - 1)}{(Rc_2 - 1)} \quad (0.25) \Rightarrow \frac{85^2}{(85.75)^2} = \frac{11-1}{(Rc_2 - 1)}$ $(Rc_2 - 1) = \frac{73530.625}{7225} = 10.18 \quad (0.25) \Rightarrow Rc_2 = 11.18 \quad (0.25)$	
۲	$n_m = 6000 \div 60 = 100 \text{ R.P.S} \quad (0.25)$ $P_i = \frac{P_m \cdot S \cdot A \cdot n \cdot k}{2 \times 1000} \quad (0.25) = \frac{100 \times 0.08 \times 50 \times 100 \times 4}{2000} = 80 \text{ kw} \quad (0.25)$ $S = 80 \div 1000 = 0.08 \text{ m} \quad (0.25)$ $P_e = P_i \cdot \eta_m = 80 \times 0.88 = 70.4 \text{ kw} \quad (0.25)$ $M_m = \frac{P_e \times 159}{n_m} \quad (0.25) = \frac{70.4 \times 159}{100} = 112 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $\Delta P = P_i - P_e \quad (0.25) = 80 - 70.4 = 9.6 \text{ kw}$	
۳	$f_f = F_c \cdot 2k \cdot \mu \Rightarrow F_c = \frac{6600}{2 \times 1 \times 0.4} = 8250 \text{ N} \quad (0.25)$ $b = 22 - 17.5 = 4.5 \quad (0.25)$ $A = d_m \cdot \pi \cdot b = 22 \times 3.14 \times 4.5 = 310.86 \text{ cm}^2 \quad (0.25)$ $P_c = \frac{F_c}{A} \quad (0.25) = \frac{8250}{310.86} = 26.53 \text{ N/cm}^2 \quad (0.25)$ $Mm = \frac{F_f \cdot R_m}{2} \quad (0.25) = \frac{6600 \times 0.11}{2} = 363 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $R_m = \frac{dm}{200} = \frac{22}{200} = 0.11 \text{ m} \quad (0.25)$	
۴	$iD = \frac{Zc}{Zp} = \frac{35}{7} = 5 : 1 \quad (0.25)$ $Mm = \frac{MpL_2}{i_2 \cdot i_D} \quad (0.25) = \frac{3847.5}{2.85 \times 5} = 270 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $npL_3 = \frac{npL_2 \times i_2}{i_3} \quad (0.25) = \frac{400 \times 2.85}{1.65} = 690.91 \text{ P.R.M} \quad (0.25)$	
۵	$d0 = m \cdot Z_c = 5 \times 42 = 210 \text{ mm} \quad (0.25)$	

ساعت شروع : ۸ صبح	رشته : مکانیک خودرو	راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)
تعداد صفحه : ۳	تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۰۳/۱۱	سال سوم آموزش متوسطه
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۳۹۶	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۶	$P_e = \frac{M_m \cdot n_m}{9550} = \frac{220 \times 1790}{9550} = 41.24 \text{ kw} \quad (0.25)$ $Q_e = \frac{P_e \times 3600}{\eta_m} \quad (0.25) = \frac{41.24 \times 3600}{0.90} = 164952 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $\dot{V} = \frac{Q_e}{\rho \cdot C_v \cdot \eta_e} \quad (0.25) = \frac{164952}{0.75 \times 46200 \times 0.26} = 18.31 \text{ lit/hr} \quad (0.25)$ $be = \frac{\rho \cdot \dot{V}}{P_e} \quad (0.25) \approx \frac{0.75 \times 18.31}{41.24} = 0.333 \text{ kg/kw.hr} \quad (0.25)$ $Q' = \frac{Q_e \cdot \eta'}{\eta_e} \quad (0.25) = \frac{164952 \times 0.74}{0.26} = 469478.8 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $\eta' = \%100 - \%26 = \%74 \quad (0.25)$	۲/۵
۷	$Q_w = Q \cdot \eta_w \quad (0.25) = 378000 \times 0.3 = 113400 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $n_w = \frac{Q_w}{\rho_w \cdot V_w \cdot \Delta t \cdot cp} \quad (0.25) = \frac{113400}{1 \times 8 \times 20 \times 4.2} = 168.75 \text{ R.P.h} \quad (0.25)$	۱
۸	$ai_o = ai_1 + 180 + ai_2 \quad (0.25) \Rightarrow ai_2 = 225 - 190 = 35^\circ \quad (0.25)$ $ti_o = \frac{ai_o}{6n} \quad (0.25) \Rightarrow n = \frac{225}{6 \times 0.015} = 2500 \text{ R.P.M} \quad (0.25)$ $\alpha = 0.60 \times \frac{360}{4} \quad (0.25) = 54^\circ \quad (0.25)$ $t = \frac{\alpha}{3n} \quad (0.25) = \frac{54}{3 \times 2500} = 0.007 \quad (0.25)$	۲
۹	$D = d + 1.6 B \quad (0.25) = 14 + (1.6 \times 6.5) = 24.4 \text{ in} \times 0.0254 \quad (0.25) = 0.62 \text{ m} \quad (0.25)$ $D_s = 0.94 \times 0.62 = 0.583 \text{ m} \quad (0.25)$ $nPl = \frac{n_m}{iG \cdot iD} = \frac{3000}{2.4 \times 4.2} = 297.62 \text{ R.P.M} \quad (0.25)$ $V = \frac{D_s \cdot \pi \cdot npl}{60} \times 3.6 \quad (0.25) = \frac{0.583 \times 3.14 \times 297.62}{60} \times 3.6 \quad (0.25) = 32.69 \text{ km/hr} \quad (0.25)$	۲

ساعت شروع : ۸ صبح	رشته : مکانیک خودرو	راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)
تعداد صفحه : ۳	تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۰۳/۱۱	سال سوم آموزش متوسطه
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۳۹۶	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۰	$70 \div 3.6 = 19.44 \text{ m/s} \quad (0.25)$ $S_R = t_R \cdot V = 0.2 \times 19.44 = 3.89 \text{ m} \quad (0.25)$ $S = S_T - S_R = 50 - 3.89 = 46.11 \quad (0.25)$ $S = \frac{V^2}{2a} \quad (0.25) \Rightarrow a = \frac{(19.44)^2}{2 \times 46.11} = 4.1 \text{ m/s}^2 \quad (0.25)$ $V = a \cdot t \Rightarrow t = \frac{19.44}{4.1} = 4.74 \text{ sec} \quad (0.25)$ $t_T = t + t_R \quad (0.25) = 4.74 + 0.2 = 4.94 \text{ sec} \quad (0.25)$	۲
۱۱	$F_{fr} = G \cdot \mu \cdot \cos \alpha \quad (0.25) = 25000 \times 0.3 = 7500 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_{sl} = G \cdot \rho \quad (0.25) = 25000 \times 0.08 = 2000 \text{ N} \quad (0.25)$ $V' = V + V_o = 72 + 8 = 80 \text{ km/hr} \quad (0.25)$ $A = 0.8 \cdot B \cdot H = 0.8 \times 1.35 \times 1.2 = 1.296 \text{ m} \quad (0.25)$ $F_w = 0.048 C_w \cdot A \cdot V'^2 \quad (0.25) = 0.048 \times 0.25 \times 1.296 \times 80^2 = 99.53 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_R = F_{Fr} + F_{sl} + F_w \quad (0.25) = 7500 + 2000 + 99.53 = 9599.53 \text{ N} \quad (0.25)$ $P_R = F_R \cdot V \quad (0.25) = 9599.53 \times \left(\frac{72}{3.6}\right) = 191990 \text{ w} \quad (0.25)$	۳
۱۲	$V = \sqrt{R \cdot g \cdot \sin \alpha} \quad (0.25) = \sqrt{79 \times 10 \times 0.2} = 12.57 \text{ m/s} \quad (0.25)$ $F = m \frac{V^2}{R} \quad (0.25) = 4500 \times \frac{(12.57)^2}{79} = 9000 \text{ N} \quad (0.25)$	۱
	جمع نمره	۲۰
همکاران محترم : لطفاً به پاسخ های صحیح و منطقی دیگر نمره تعلق گیرد .		