

مدت امتحان: ۱۳۵ دقیقه	ساعت شروع: ۹ صبح	رشته تحصیلی: مکانیک خودرو	سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)
تعداد کل صفحات: ۲	شماره صفحه: ۱	تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۶/۱۲	سال سوم فنی و حرفه ای
مرکز سنجش آموزش و پرورش		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح شهریور ماه ۱۳۹۰	

تذکر: پاسخ سوالات را با استفاده از خودکار مشکی یا آبی در برگه پاسخنامه بنویسید.
 ✓ هنرجویان عزیز جهت سهولت در امر محاسبات اعداد $\pi = 3$ و $g = 10 \frac{m}{sec^2}$ فرض شود.
 ✓ استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.

ردیف	سوالات	بارم
۱	یک خودروی ماکسیما دارای موتور است ۶ سیلندر که حجم موتور آن (3000 cm^3) و حجم تراکم آن (55 cm^3) می باشد. حال اگر پس از مدتی کار در محفظه احتراق آن (5 cm^3) کربن رسوب کند، حساب کنید: نسبت تراکم موتور پس از رسوب کربن؟	۱
۲	یک دستگاه موتورسیکلت هوندا، دارای موتوری است چهار زمانه، ۴ سیلندر با فشار متوسط احتراق (10 bar) که در دور (6000 RPM) قدرت مفیدی برابر (40 kW) تولید می کند. اگر راندها مکانیکی این موتور ۸۰٪ و توان وزنی آن (15 N/kw) باشد مطلوب است: الف) حجم مفید موتور بر حسب lit؟ ب) افت توان موتور بر حسب kJ/h ؟ ج) توان حجمی موتور بر حسب kw/lit ؟ د) وزن موتور بر حسب N؟	۲
۳	یک دستگاه موتور سیکلت دارای سیستم کلاچ ۸ صفحه ای خشک که فشار وارده بر صفحه کلاچ (10 N/cm^2) ، قطر بزرگ لنت (155 mm) و عرض لنت (25 mm) اگر ضریب اصطکاک لنت کلاچ 0.4 مفروض گردد، محاسبه کنید: الف) نیروی اصطکاکی کلاچ بر حسب N؟ ب) گشتاور قابل انتقال کلاچ بر حسب m.N ؟	۲
۴	یک خودروی سواری دارای موتوری است که در یک دور ثابت دارای توان مفیدی برابر (50 kW) می باشد. اگر گشتاور منتقل شده به چرخهای این خودرو (4000 m.N) و نسبت تبدیل دور در گیربکس $(3:1)$ و در دیفرانسیل $(1:4/5)$ باشد، مطلوب است: الف) گشتاور موتور این خودرو بر حسب m.N ؟ ب) تعداد دور تایر در دقیقه؟	۱/۵
۵	یک کامیون با موتور دیزلی در هر صد کیلومتر مسافت طی شده (22 lit) سوخت (گازوئیل) با جرم حجمی (0.84 gr/cm^3) مصرف می کند. حال اگر این کامیون با سرعت ثابت (90 km/hr) ، با ارزش حرارتی سوختی برابر با (44000 kJ/kg) دارای راندها مکانیکی ۸۵٪ و راندها حرارتی ۲۵٪ باشد. مطلوب است: الف) مقدار سوخت مصرفی این موتور دیزل بر حسب lit/hr ؟ ب) مقدار قدرت مفید موتور بر حسب kW ؟	۲/۵

سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	رشته تحصیلی: مکانیک خودرو	ساعت شروع: ۹ صبح	مدت امتحان: ۱۳۵ دقیقه
سال سوم فنی و حرفه‌ای	تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۶/۱۲	شماره صفحه: ۲	تعداد کل صفحات: ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح شهریور ماه ۱۳۹۰		مرکز سنجش آموزش و پرورش	

ردیف	سوالات	بارم
۶	گنجایش آب موتور و رادیاتور یک خودروی وانت (۸ lit) و تعداد دور گردش آب بین موتور و رادیاتور (۶RPM) و درصد حرارت منتقل شده به آب ۳۲٪ می‌باشد، حال اگر راندمان حرارت مفید ۲۰٪ ، و اختلاف دمای ورودی و خروجی آب ۲۵ درجه کلوین باشد. حساب کنید : جرم حجمی آب ($\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$) $C_p = 4.2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K}$ الف) مقدار گرمای منتقل شده به سیستم خنک کاری بر حسب kJ/hr ؟ ب) مقدار گرمای مفید حاصل از احتراق بر حسب kJ/hr ؟	۲
۷	در یک موتور ۴ زمانه ۸ سیلندر، اگر زمان باز بودن سوپاپ گاز 0.13 ثانیه و زاویه باز بودن دهانه پلاتین ۱۸ درجه ، و دور موتور (۳۰۰۰ RPM) باشد . حساب کنید : الف) زمان بسته بودن دهانه پلاتین (داوول) بر حسب ثانیه ؟ ب) چند درجه از زاویه گردش میل لنگ سوپاپ گاز باز است ؟	۲
۸	چرخ‌های جلوی خودروی پیکان دارای سیستم ترمز دیسکی می باشد، اگر نیروی وارد بر سیلندر اصلی ترمز (۴۰۰۰ N) ، قطر سیلندر اصلی ترمز (۳۰ mm) و قطر سیلندر چرخ جلو (۶۰ mm) باشد . حساب کنید : الف) فشار روغن در مدار ترمز بر حسب N/cm^2 ؟ ب) نیروی وارده بر پیستون و سیلندر چرخ جلو بر حسب N ؟	۱/۵
۹	یک خودروی سواری با سرعت اولیه (130 km/h) و با شتاب (4 m/s^2) اقدام به ترمز می‌نماید . اگر مقدار کار ترمز این خودرو (450000 N.m) باشد . حساب کنید : الف) مدت زمان اعمال ترمز بر حسب ثانیه ؟ ب) مسافت پیموده شده (راه ترمز) بر حسب m ؟ ج) توان ترمز بر حسب kw ؟ د) مقدار وزن این وانت بر حسب N ؟	۲/۵
۱۰	یکدستگاه اتوبوس (MAN) با پهنای (۲/۸ m) و ارتفاع (۳/۲ m) با سرعت (80 km/hr) در حال حرکت است. اگر ضریب مقاومت هوا (۰/۴) و باد با سرعت (15 km/hr) در جهت مخالف حرکت اتوبوس بوزد، حساب کنید: الف) سطح مقاومت هوا در مقابل اتوبوس بر حسب m^2 ؟ ب) نیروی مقاومت هوا در مقابل اتوبوس بر حسب N ؟ ج) توان مقاومت هوا در مقابل اتوبوس بر حسب kw ؟	۲/۲۵
۱۱	علائم راهنمای رانندگی در یک جاده نشان دهنده آن است که حد اکثر سرعت مجاز در پیچ جاده ای (40 km/hr) تعیین شده است . اگر شعاع انحنای مسیر این جاده (60 m) باشد . تعیین کنید شیب عرضی این جاده بایستی چند درصد باشد؟	۰/۷۵
۲۰	جمع نمرات	

راهنمای تصحیح سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)		رشته: مکانیک خودرو	ساعت شروع: ۹ صبح
سال سوم فنی و حرفه ای		تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۶/۱۲	شماره صفحه: ۱
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح شهریور ماه سال ۱۳۹۰		مرکز سنجش آموزش و پرورش	
ردیف	پاسخ ها و ریز شماره ها		
۱	$V_{C2} = V_{C1} - V_C = 55 - 5 = 50 \text{ cm}^3 \text{ (0.25)}$ $V_S = \frac{V_E}{K} = \frac{3000}{6} = 500 \text{ cm}^3 \text{ (0.25)}$ $R_c = \frac{V_S + V_{C2}}{V_{C1}} \text{ (0.25)} = \frac{500 + 50}{50} = 11:1 \text{ (0.25)}$		
۲	$P_m = 10 \times 10 = 100 \text{ N/cm}^2$ $n = 6000 \div 60 = 100 \text{ RPS}$ $P_e = \frac{P_m \times V_E \times n \times \eta_m}{200} \text{ (0.25)} \rightarrow V_E = \frac{40 \times 200}{100 \times 100 \times \%80} = 1 \text{ lit (0.25)}$ $\Delta P = (P_1 - P_e) \text{ (0.25)} = 50 - 40 = 10 \text{ kW} = 10 \times 3600 \text{ kJ/hr} = 36000 \text{ kJ/hr (0.25)}$ $P_1 = \frac{P_e}{\eta_m} = \frac{40}{0.80} = 50 \text{ kW}$ $P_v = \frac{P_e}{V_E} \text{ (0.25)} = \frac{40}{1} = 40 \text{ kW/lit (0.25)}$ $P_G = \frac{G}{P_e} \text{ (0.25)} \rightarrow G = 15 \times 40 = 600 \text{ N (0.25)}$		
۳	$d_m = D - b \text{ (0.25)} = 155 - 25 = 130 \text{ mm} = 13 \text{ cm (0.25)}$ $F_p = P_c \times \pi \times b \times d_m \times 2K \times \mu \text{ (0.25)} = 10 \times 3 \times 2.5 \times 13 \times 2 \times 8 \times 0.4 = 6240 \text{ N (0.25)}$ $R_m = \frac{d_m}{2} \text{ (0.25)} = \frac{13}{2} = 6.5 \text{ cm} = 0.065 \text{ m (0.25)}$ $M_f = F_f \times R_m \text{ (0.25)} = 6240 \times 0.065 = 405.6 \text{ m.N (0.25)}$		
۴	$M_m = \frac{M_p L}{I_G \times I_D} \text{ (0.25)} = \frac{4000}{3 \times 4.5} = 296.29 \text{ m.N (0.25)}$ $P_e = \frac{M_m \times n_m}{9550} \text{ (0.25)} \rightarrow n_m = \frac{50 \times 9550}{296.29} = 1611.59 \text{ RPM (0.25)}$ $n_{pt} = \frac{n_m}{I_G \times I_D} \text{ (0.25)} = \frac{1611.59}{3 \times 4.5} = 119.3 \text{ RPM (0.25)}$		
۵	$C = \frac{V^o \times 100}{L} \text{ (0.5)}$ $V^o = \frac{22 \times 90}{100} = 19.8 \text{ lit/hr (0.5)}$ $Q_e = V^o \times \rho \times c_v \times \eta_e \text{ (0.25)} = 19.8 \times 0.84 \times 44000 \times 0.25 = 182952 \text{ kJ/hr (0.25)}$ $Q_e = P_t \times 3600 \text{ (0.25)} \rightarrow P_t = \frac{182952}{3600} = 50.82 \text{ kW (0.25)}$ $P_e = P_t \times \eta_m \text{ (0.25)} = 50.82 \times 0.85 = 43.19 \text{ kW (0.25)}$		
همکاران محترم: ضمن عرض خسته نباشید، خواهشمند است برای جوابهای درست و مشابه راهنمای تصحیح، نمره مناسب تعلق گیرد.			
ادامه راهنما در صفحه دو			

ساعت شروع: ۹ صبح	رشته: مکانیک خودرو	راهنمای تصحیح سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	
تعداد کل صفحات: ۲	شماره صفحه: ۲	تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۶/۱۲	سال سوم فنی و حرفه‌ای
مرکز سنجش آموزش و پرورش		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح شهریور ماه سال ۱۳۹۰	

ردیف	پاسخ‌ها و ریزشمارک‌ها	بارم
۶	$n_w = 6 \times 60 = 360 \text{ U/hr}$ $V_w = V \times \eta_w (0.25) = 8 \times 360 = 2880 \text{ lit/hr} (0.25)$ $Q_w = V_w \times \rho_w \times C_p \times \Delta t (0.25) = 2880 \times 1 \times 4.2 \times 25 = 302400 \text{ kj/hr} (0.25)$ $Q_w = Q \times \eta_w (0.25) \rightarrow Q = \frac{302400}{0.32} = 945000 \text{ kj/hr} (0.25)$ $Q_e = Q \times \eta_e (0.25) \rightarrow Q_e = 945000 \times 0.20 = 189000 \text{ kj/hr} (0.25)$	۲
۷	$\gamma = \frac{360}{K} = \frac{360}{8} = 45^\circ (0.25)$ <p>زاویه (داول) بسته بودن دهانه پلاتین $\gamma = \alpha + \beta \rightarrow \alpha = 45 - 18 = 27^\circ (0.25)$</p> <p>زمان (داول) بسته بودن دهانه پلاتین $t_\alpha = \frac{\alpha}{3n} (0.25) = \frac{27^\circ}{3 \times 3000} = 0.003 \text{ sec} (0.25)$</p> <p>زاویه باز بودن سوپاپ گاز $t_{io} = \frac{\alpha_{io}}{6n} (0.5) \rightarrow \alpha_{io} = 0.013 \times 6 \times 3000 = 234^\circ (0.5)$</p>	۲
۸	$A = \frac{\pi d^2}{4} (0.25) = \frac{3 \times 3^2}{4} = 6.75 \text{ cm}^2 (0.25)$ $P = \frac{F}{A} (0.25) = \frac{4000}{6.75} = 592.59 \text{ N/cm}^2 (0.25)$ $F = P \times A (0.25) = 592.59 \times \frac{3 \times 6^2}{4} = 15999.9 = 16000 \text{ N} (0.25)$	۱/۵
۹	$V = 130 \text{ km/hr} \div 3.6 = 36.11 \text{ m/s}$ $V = at (0.25) \rightarrow t = \frac{36.11}{4} = 9 \text{ sec} (0.25)$ $S = \frac{V^2}{2a} (0.25) = \frac{36.11^2}{2 \times 4} = 162.99 \text{ m} = 163 \text{ m} (0.25)$ $P_{Br} = \frac{W_{Br}}{t} (0.25) = \frac{450000}{9} = 50000 \text{ W} = 50 \text{ kW} (0.25)$ $W_{Br} = \frac{1}{2} m V^2 (0.25) \rightarrow m = \frac{2 \times 450000}{1303.93} = 690.22 \text{ kg} (0.25) = 690.22 \times 10 = 6902.2 \text{ N} (0.25)$	۲/۵
۱۰	$A = 0.8 \times B \times H (0.25) = 0.8 \times 2.8 \times 3.2 = 7.16 \text{ m}^2 (0.25)$ $V' = V + V_0 (0.25) = 80 + 15 = 95 \text{ km/hr} (0.25)$ $F_w = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 (0.25) = 0.048 \times 0.4 \times 7.16 \times 95^2 = 1240.68 \text{ N} (0.25)$ $V = 80 \div 3.6 = 22.22 \text{ m/s} (0.25)$ $P_w = F_w \times V (0.25) = 1240.68 \times 22.22 = 27567.9 \text{ W} = 27.56 \text{ kW} (0.25)$	۲/۲۵
۱۱	$V = 40 \div 3.6 = 11.11 \text{ m/sec} (0.25)$ $V = \sqrt{R \cdot g \cdot \text{tg} \alpha} (0.25) \rightarrow V^2 = R \cdot g \cdot \text{tg} \alpha \rightarrow \text{tg} \alpha = \frac{11.11^2}{60 \times 10} = 0.20 = \%20 (0.25)$	۰/۷۵

همکاران محترم: ضمن عرض خسته نباشید، خواهشمند است برای جوابهای درست و مشابه راهنمای تصحیح، نمره مناسب تعلق گیرد.