

سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	رشته تحصیلی: مکانیک خودرو	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان: ۱۳۵ دقیقه
سال سوم فنی	تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۳/۸	شماره صفحه: ۱	تعداد کل صفحات: ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح خرداد ماه ۱۳۹۰		مرکز سنجش آموزش و پرورش	

تذکر: پاسخ سؤالات 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	سؤالات	بارم
۱	قطر داخلی سیلندر یک خودروی سمند LX (۸۳ mm) می باشد. در یک تعمیر اساسی سیلندر و سرسیلندر نیاز به تراشکاری و برقوقاری پیدا می کنند که پس از تراشکاری سرسیلندر، نسبت تراکم آن به (۱ : ۹/۵) می رسد. اگر مقدار تراش سیلندر (۱ mm) باشد مطلوبست: نسبت تراکم نهایی پس از تراش سیلندر و سرسیلندر ؟	۱
۲	یک خودروی هیوندا سانتافه دارای موتور ۶ سیلندر ۴ زمانه ای با راندمان مکانیکی (۸۰٪) در دور (۴۵۰۰RPM) قدرت مفیدی برابر (۱۰۰ kW) تولید می کند. حال اگر فشار متوسط احتراق این موتور (۱۰ bar) و نیروی محیطی میل لنگ آن (۴۷۰۰ N) باشد مطلوبست: الف) گشتاور موتور بر حسب m.N ؟ ب) سرعت متوسط پیستون بر حسب m/sec ؟ ج) حجم مفید موتور بر حسب lit ؟	۲
۳	در یک سیستم کلاچ یک صفحه ای خشک ساخت شرکت لوک آلمان نیروی یکی از هشت فنر صفحه کلاچ (۵۰۰N) می باشد. اگر قطر متوسط صفحه کلاچ (۲۲۰ mm) و قطر کوچک آن (۱۷۰mm) و ضریب اصطکاکی لنت ۰/۵ و همچنین نسبت گشتاور کلاچ به گشتاور موتور (۱ : ۱/۶) باشد، مطلوبست: الف) فشار دیسک کلاچ بر حسب N/cm^2 ؟ ب) گشتاور موتور بر حسب m.N ؟	۲
۴	در یک خودروی وانت تعداد دوران چرخ در دنده ۳ مقداری برابر با (۲۵۰RPM) و گشتاور چرخ آن (۱۴۰۰ m.N) می باشد. اگر مشخصات گیربکس و دیفرانسیل آن به شرح زیر باشد: $I_D=6:1$ $I_{G2}=1.5:1$ $I_{GR}=3.75:1$ الف) گشتاور موتور بر حسب متر نیوتن ؟ ب) دور موتور بر حسب دور بر دقیقه ؟ ج) دور چرخ در دنده عقب بر حسب دور بر دقیقه ؟	۱/۵
۵	یک دستگاه ژنراتور دارای توان بازدهی (۴۵ kW) و راندمان ۹۰٪ می باشد. این مولد الکتریکی توسط یک موتور دیزلی با راندمان مکانیکی ۷۵٪ و راندمان حرارتی ۳۰٪ به گردش در می آید، چنانچه ارزش حرارتی سوخت این موتور (۴۴۰۰۰ kJ/kg) و جرم حجمی (۰/۸۵ gr/cm ³) باشد، حساب کنید: الف) توان تئوری موتور بر حسب kW ؟ ب) مصرف سوخت موتور بر حسب lit/hr ؟ ج) کل حرارت تلف شده بر حسب kJ/hr ؟	۲/۵

سؤالات امتحان نهایی درس:		رشته تحصیلی:	ساعت شروع:	مدت امتحان:
محاسبات فنی (۲)		مکانیک خودرو	۸ صبح	۱۳۵ دقیقه
سال سوم فنی		تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۳/۸	شماره صفحه: ۲	تعداد کل صفحات: ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح خرداد ماه ۱۳۹۰		مرکز سنجش آموزش و پرورش		
۶	سوخت مصرفی یک دستگاه موتور احتراق داخلی (۸ lit/hr) و دارای ارزش حرارتی برابر با (۳۶۰۰۰ kJ/lit) می باشد. اگر جرم حجمی این سوخت (۰/۵۸ gr/cm ^۳) و درصد حرارت تلف شده از طریق آب ۳۰٪ و جرم آب ارسال شده توسط پمپ آب (۱۰۱۰ kg/hr) و گرمای ویژه آب (۴/۲ kJ/kg.°k) باشد و همچنین توان مفید این موتور (۵۰ kw) بوده و مسافت (۸۰ km) را طی کند، مطلوبست:	۲		
۷	الف) اختلاف دمای آب ورودی و خروجی بر حسب °k ؟ ب) مصرف سوخت در ۱۰۰ کیلومتر بر حسب lit ؟ ج) مصرف سوخت ویژه موتور بر حسب gr/kW.hr ؟	۲		
۸	یک موتور چهار زمانه شش سیلندر با دور (۱۵۰۰ RPM) کار می کند. که تایمینگ سوپاپ های آن به شرح زیر است: - سوپاپ گاز (۱۲ درجه قبل از نقطه مرگ بالا باز و ۴۳ درجه بعد از نقطه مرگ پائین بسته) - سوپاپ دود (۵۲ درجه قبل از نقطه مرگ پائین باز و ۱۰ درجه بعد از نقطه مرگ بالا بسته). مطلوبست: الف) زمان باز بودن مشترک هر دو سوپاپ گاز و دود (قیچی سوپاپ) بر حسب ثانیه ؟ ب) مقدار زاویه گردش میل لنگ که در آن مرحله تراکم انجام می گیرد بر حسب درجه ؟ ج) محاسبه زاویه داول پلاتین این موتور بر حسب درجه ؟	۲/۵		
۹	خودروی سواری ون دارای سیستم ترمز عقب از نوع سرو می باشد. اگر قطر پیستون سیلندر اصلی آن (۲۰ mm) و نیروی مؤثر وارده بر پیستون آن (۱۴۰ N) باشد. و همچنین قطر هر یک از پیستون چرخ های عقب (۲۸ mm) و شعاع مؤثر کاسه چرخ (۱۴۵ mm) و ضریب اصطکاک بین لنت و کاسه چرخ ۰/۸ و $a=100\text{mm}$ و $b=120\text{mm}$ و $L=220\text{mm}$ باشد. حساب کنید: الف) نیروی اصطکاکی وارد بر هر کفشک بر حسب N ؟ ب) گشتاور اصطکاکی ترمز در هر یک از چرخ های عقب بر حسب m.N ؟	۱/۵		
۱۰	اتومبیل پرایدی با سرعت (۱۲۰ km/hr) و با شتاب (۵ m/s ^۲) ترمز می کند. اگر فاصله این اتومبیل با مانع (۱۴۰ m) باشد و در فاصله ۱۰ متری مانع متوقف شود محاسبه کنید: مسافت طی شده در زمان عکس العمل راننده چند متر است ؟	۲		
۱۱	خودروی نیسان پاترول با سرعت (۶۵ km/hr) از جاده ای شنی با شیب ۸٪ و ضریب اصطکاکی ۰/۰۲ بالا می رود. اگر باد با سرعت (۲۰ km/hr) در جهت مخالف حرکت اتومبیل بوزد و ضریب مقاومت هوا ۰/۵ و سطح پیشانی اتومبیل (۳ m ^۲) و وزن آن (۱۵۰۰۰ N) باشد، مطلوبست: ($\cos\alpha=1$) نیروی مقاومت مسیر بر حسب N ؟	۱		
۲۰	جمع نمرات	« سریلند و پیروز باشید »		

ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: مکانیک خودرو	راهنمای تصحیح سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	
تعداد کل صفحات: ۲	شماره صفحه: ۱	تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۳/۸	سال سوم فنی
مرکز سنجش آموزش و پرورش		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح خرداد ماه ۱۳۹۰	

ردیف	پاسخ ها و ریزشمارک ها	بارم
۱	$D_2 = 83 + 1 = 84 \text{ (0.25)}$ $\frac{D_1^2}{D_2^2} = \frac{R_{C1}-1}{R_{C2}-1} \text{ (0.25)} = \frac{83^2}{84^2} = \frac{9.5-1}{R_{C2}-1} \text{ (0.25)}$ $R_{C2} = 9.7:1 \text{ (0.25)}$	۱
۲	$P_m = 10 \times 10 = 100 \text{ N/cm}^2$ $n = 4500 \div 60 = 75 \text{ RPS}$ $M_m = \frac{P_e \times 9550}{n} \text{ (0.25)} = \frac{100 \times 9550}{4500} = 212.22 \text{ m.N (0.25)}$ $M_m = F_t \times \frac{S}{2} \text{ (0.25)} \rightarrow S = \frac{2M_m}{F_t} = \frac{2 \times 212.22}{4700} = 0.09 \text{ m (0.25)}$ $V_m = 2 \times S \times n \text{ (0.25)} = 2 \times 0.09 \times 75 = 13.5 \text{ m/sec (0.25)}$ $P_e = \frac{P_m \times V_E \times n \times \eta_m}{200} \text{ (0.25)} \rightarrow V_E = \frac{100 \times 200}{100 \times 75 \times \%80} = 3.3 \text{ lit (0.25)}$	۲
۳	$F_c = f_1 \times n = 500 \times 8 = 4000 \text{ N (0.25)}$ $b = d_m - d = 220 - 170 = 50 \text{ mm} = 5 \text{ cm (0.25)}$ $F_c = P_c \times \pi \times b \times d_m \text{ (0.25)} \rightarrow P_c = \frac{4000}{3 \times 5 \times 22} = 12.12 \text{ N/cm}^2 \text{ (0.25)}$ $R_m = \frac{d_m}{2} = \frac{220}{2} = 110 \text{ mm} = 0.11 \text{ m (0.25)}$ $M_f = F_c \times 2 \times K \times \mu \times R_m \text{ (0.25)} = 4000 \times 2 \times 1 \times 0.5 \times 0.11 = 440 \text{ m.N (0.25)}$ $M_f = 1.6 M_m \rightarrow M_m = \frac{440}{1.6} = 275 \text{ m.N (0.25)}$	۳
۴	$M_m = \frac{M_{pL3}}{I_{G3} \times I_D} \text{ (0.25)} = \frac{1400}{1.5 \times 6} = 155.5 \text{ m.N (0.25)}$ $n_m = n_{pL3} \times I_{G3} \times I_D \text{ (0.25)} = 250 \times 1.5 \times 6 = 2250 \text{ RPM (0.25)}$ $n_{pLR} = \frac{n_m}{I_{GR} \times I_D} \text{ (0.25)} = \frac{2250}{3.75 \times 6} = 100 \text{ RPM (0.25)}$	۴
۵	$P_{IG} = P_{em} = \frac{P_{eG}}{\eta_G} = \frac{45}{0.9} = 50 \text{ kW (0.25)}$ $P_{tm} = \frac{P_{em}}{\eta_m} = \frac{50}{0.75} = 66.66 \text{ kW (0.25)}$ $Q_e = V^o \times \rho \times c_v \times \eta_e \text{ (0.25)} \rightarrow V^o = \frac{239976}{0.85 \times 0.3 \times 44000} = 21.38 \text{ lit/hr (0.25)}$ $Q_e = P_t \times 3600 \text{ (0.25)} = 66.66 \times 3600 = 239976 \text{ kj/hr (0.25)} \cong 240000 \text{ kj/hr}$ $Q = \frac{Q_e}{\eta_e} \text{ (0.25)} = \frac{239976}{\%30} = 799920 \text{ kj/hr (0.25)}$ $Q' = Q - Q_e \text{ (0.25)} = 799920 - 239976 = 559944 \text{ kj/hr (0.25)}$	۵

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

ادامه راهنمای تصحیح در صفحه دو ...

ساعت شروع: ۸ صبح		رشته: مکانیک خودرو		راهنمای تصحیح سوالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	
تعداد کل صفحات: ۲		شماره صفحه: ۲	تاریخ امتحان: ۱۳۹۰/۳/۸	سال سوم فنی	
مرکز سنجش آموزش و پرورش			دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت صبح خرداد ماه ۱۳۹۰		
بارم	پاسخ ها و ریزشمارک ها				ردیف
۲	$Q_w = V^o \times c_v \times \eta_w (0.25) = 8 \times 36000 \times \%30 = 86400 \text{ kJ/hr} (0.25)$ $Q_w = M_w \times C_p \times \Delta t (0.25) \rightarrow \Delta t = \frac{86400}{1010 \times 4.2} = 20.36^{\circ K} (0.25)$ $C = \frac{K \times 100}{L} = \frac{8 \times 100}{80} = 10 \text{ lit/100km} (0.25)$ $m^o = V^o \times \rho = 8 \times 0.85 = 6.8 \text{ kg/hr} (0.25)$ $b_e = \frac{m^o}{P_e} (0.25) = \frac{6.8}{50} = 0.136 \text{ kg/kW.hr} = 136 \text{ gr/kW.hr} (0.25)$				۶
۲	$\alpha = \alpha_{i1} + \alpha_{d2} = 12^{\circ} + 10^{\circ} = 22^{\circ} (0.25)$ $t = \frac{\alpha}{6n} = \frac{22^{\circ}}{6 \times 1500} = 0.002 \text{ sec} (0.25)$ $\alpha_t = 180^{\circ} - \alpha_{i2} (0.25) = 180^{\circ} - 43^{\circ} = 137^{\circ} (0.25)$ $\gamma = \frac{360}{K} (0.25) = \frac{360}{6} = 60^{\circ} (0.25)$ $\alpha = \%60 \times \gamma (0.25) = \%60 \times 60 = 36^{\circ} (0.25)$				۷
۲/۵	$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3 \times 2^2}{4} = 3 \text{ cm}^2 (0.25)$ $P = \frac{F}{A} = \frac{140}{3} = 46.66 \text{ N/cm}^2 (0.25)$ $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3 \times 2.8^2}{4} = 5.88 \text{ cm}^2 (0.25)$ $F = P \times A = 46.66 \times 5.88 = 274.36 \text{ N} (0.25)$ $F_1 = F_2 = \frac{F \times L}{a - \mu b} (0.25) = \frac{274.36 \times 220}{100 - 0.8 \times 120} = 15089.8 \text{ N} (0.25)$ $F'_1 = F'_2 = F_1 \times \mu (0.25) = 15089.8 \times 0.8 = 12071.84 \text{ N} (0.25)$ $M_B = 2F' \times R (0.25) = 2 \times 12071.84 \times 0.145 = 3500.8 \text{ m.N} (0.25)$				۸
۱/۵	$V = 120 \div 3.6 = 33.33 \text{ m/s}$ $ST = S_1 - S_2 (0.25) = 140 - 10 = 130 \text{ m} (0.25)$ $S = \frac{V^2}{2a} (0.25) = \frac{33.33^2}{2 \times 5} = 111 \text{ m} (0.25)$ $S_T = S_R + S (0.25) \rightarrow S_R = 130 - 111 = 19 \text{ m} (0.25)$				۹
۲	$F_{fr} = G \times \mu \times \cos \alpha (0.25) = 15000 \times 0.02 \times 1 = 300 \text{ N} (0.25)$ $F_{sl} = G \times \rho (0.25) = 15000 \times 0.08 = 1200 \text{ N} (0.25)$ $F_w = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 (0.25) = 0.048 \times 0.5 \times 3 \times 85^2 = 520.2 \text{ N} (0.25)$ $V' = V + V_0 = 65 + 20 = 85 \text{ km/hr}$ $F_R = F_{sl} + F_{fr} + F_w (0.25) = 1200 + 300 + 520.2 = 2020.2 \text{ N} (0.25)$				۱۰
۱	$V = \sqrt{R \cdot g \cdot t g \alpha} (0.25) = \sqrt{50 \times 10 \times 0.2} = 10 \text{ m/s} \rightarrow 10 \times 3.6 = 36 \text{ km/hr} (0.25)$ $F = m \frac{v^2}{R} (0.25) = 4000 \times \frac{10^2}{50} = 8000 \text{ N} (0.25)$				۱۱
۲۰	جمع نمرات				
همکاران محترم: ضمن عرض خسته نباشید، خواهشمند است برای جواب های درست و مشابه راهنمای تصحیح، نمره مناسب تعلق گیرد.					