

سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع : ۱۰ صبح	مدت امتحان : ۱۳۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه فنی	تاریخ امتحان: ۹۲/۱۰/۱۷	شماره صفحه : ۱	تعداد کل صفحات : ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت دی ماه سال ۱۳۹۲		مرکز سنجش آموزش و پرورش <a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a>	

\* جهت سهولت در امر محاسبات  $\pi = 3$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$  فرض شود.

ردیف	سؤالات	بارم
۱	در یک موتور ۴ سیلندر ، حجم تراکم هر یک از سیلندرها ( $50 \text{ cm}^3$ ) ، قطر پیستون ( $82 \text{ mm}$ ) و نسبت تراکم ( $8:1$ ) است . کورس هر یک از پیستون های این موتور را بر حسب $\text{mm}$ بدست آورید .	۱
۲	یک موتور ۴ زمانه ۴ سیلندر ، دارای توان مفید ( $60 \text{ kw}$ ) ، نیروی محیطی میل لنگ ( $4000 \text{ N}$ ) و کارایی مکانیکی ( $75\%$ ) است . در صورتیکه کورس هر یک از پیستون های این موتور ( $100 \text{ mm}$ ) باشد ، حساب کنید : الف) دور موتور بر حسب $\text{RPM}$ ب) افت توان موتور بر حسب $\text{kw}$	۲
۳	گشتاور قابل انتقال در یک سیستم کلاچ تک صفحه ای برابر ( $220 \text{ m.N}$ ) است . در صورتیکه قطر بزرگ لنت صفحه کلاچ ( $250 \text{ mm}$ ) ، عرض لنت ( $30 \text{ mm}$ ) و ضریب اصطکاک بین لنت و دیسک $0.8$ باشد ، حساب کنید : الف) نیروی اصطکاکی کلاچ بر حسب $\text{N}$ ب) فشار وارد بر لنت کلاچ بر حسب $\text{N/cm}^2$	۲
۴	موتور یک خودروی سواری در دور ( $2400 \text{ RPM}$ ) دارای گشتاور ( $275 \text{ m.N}$ ) می باشد . در صورتیکه قطر موثر هریک از تایرهای آن ( $800 \text{ mm}$ ) و مشخصات گیربکس و دیفرانسیل به شرح زیر باشد : ( $I_D = 5:1$ ، $I_{GR} = 3/2:1$ ) ، حساب کنید : الف) دور پلوس در دنده عقب بر حسب $\text{RPM}$ ب) نیروی محرکه تایر در دنده عقب بر حسب $\text{N}$	۲
۵	یک موتور بنزینی با توان تنوری ( $55 \text{ kw}$ ) و بازده حرارتی مفید ( $28\%$ ) ، دارای مصرف ویژه سوخت ( $330 \text{ gr/kw.hr}$ ) است . چنانچه ارزش حرارتی سوخت ( $42700 \text{ kj/kg}$ ) و جرم حجمی آن ( $0.75 \text{ gr/cm}^3$ ) باشد ، حساب کنید : الف) مصرف سوخت موتور بر حسب $\text{lit/hr}$ ب) کل حرارت تلف شده در موتور بر حسب $\text{kj/hr}$ ج) توان مفید موتور بر حسب $\text{kw}$	۳
« ادامه ی سؤالات در صفحه ی دوم »		

سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع : ۱۰ صبح	مدت امتحان : ۱۳۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه فنی	تاریخ امتحان: ۹۲/۱۰/۱۷	شماره صفحه : ۲	تعداد کل صفحات : ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت دی ماه سال ۱۳۹۲		مرکز سنجش آموزش و پرورش <a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a>	

\* جهت سهولت در امر محاسبات  $\pi=3$  و  $g=10\text{ m/s}^2$  فرض شود.

ردیف	سؤالات	بارم
۶	در یک موتور بنزینی ، کل حرارت حاصل از احتراق ( $420000\text{ kJ/hr}$ ) است که (۳۰٪) از این حرارت از طریق سیستم خنک کاری تلف می شود . چنانچه حجم آب موجود در سیستم خنک کاری (۶ lit) ، تعداد گردش آب توسط پمپ آب ۲۰۰ دور در ساعت ، گرمای ویژه آب ( $4/2\text{ kJ/kg.}^{\circ}\text{C}$ ) و جرم حجمی آب ( $1\text{ gr/cm}^3$ ) باشد ، اختلاف دمای آب ورودی و خروجی رادیاتور را بر حسب درجه سانتیگراد حساب کنید .	۱
۷	سوپاپ گاز موتور ۴ سیلندر ۴ زمانه ای ۱۰ درجه قبل از نقطه مرگ بالا باز و ۳۲ درجه بعد از نقطه مرگ پایین بسته می شود . اگر زاویه داول پلاتین ۵۴ درجه و دور موتور (۲۴۰۰ RPM) باشد ، حساب کنید : (الف) زمان باز بودن سوپاپ گاز بر حسب s (ب) زمان باز بودن دهانه پلاتین بر حسب s	۲
۸	در یک سیستم ترمز ، سطح سیلندر بوستر ( $72\text{ cm}^2$ ) ، سطح دهانه سیلندر اصلی ترمز ( $7/5\text{ cm}^2$ ) و نیروی پدال ( $250\text{ N}$ ) می باشد . اگر اختلاف فشار پشت دیافراگم بوستر ( $50\text{ N/cm}^2$ ) باشد ، فشار در مدار روغن را بر حسب $\text{N/cm}^2$ حساب کنید .	۱/۵
۹	اتومبیلی با سرعت ( $90\text{ km/hr}$ ) حرکت می کند . ناگهان راننده مانعی مشاهده کرده و بلافاصله ترمز می کند و با شتاب ( $6\text{ m/s}^2$ ) متوقف می شود . اگر زمان عکس العمل راننده ۱ ثانیه باشد ، حساب کنید : (الف) خط ترمز بر حسب m (ب) کل مسافت پیموده شده از لحظه دیدن مانع تا توقف کامل بر حسب m (ج) مدت زمان طی شده از لحظه دیدن مانع تا توقف کامل بر حسب s	۲/۵
۱۰	سطح هواخور اتومبیلی ( $2/5\text{ m}^2$ ) ، ضریب مقاومت هوا ۰/۲ و باد با سرعت ( $10\text{ km/hr}$ ) در جهت مخالف حرکت اتومبیل می وزد ، چنانچه نیروی مقاوم هوا ( $240\text{ N}$ ) باشد ، حساب کنید : (الف) سرعت خودرو بر حسب $\text{km/hr}$ (ب) توان مقاوم هوا بر حسب kw	۲
۱۱	اتومبیلی بر روی مسیر منحنی حرکت می کند که شعاع انحنای آن ( $72\text{ m}$ ) ، شیب عرضی جاده (۲۰٪) و جرم خودرو ( $4000\text{ kg}$ ) می باشد . حساب کنید : (الف) سرعت مجاز اتومبیل بر حسب $\text{km/hr}$ (ب) نیروی گریز از مرکز وارده بر اتومبیل بر حسب N	۱
۲۰	جمع نمرات :	
« موفق و سربلند باشید »		

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع : ۱۰ صبح
سال سوم آموزش متوسطه فنی	تاریخ امتحان : ۹۲/۱۰/۱۷	شماره صفحه : ۱
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت دی ماه سال ۱۳۹۲	مرکز سنجش آموزش و پرورش	تعداد کل صفحات : ۲

ردیف	پاسخ ها و ریزشمارک ها	بارم
۱	$V_s = V_c \times (R_c - 1) \quad (0.25) = 50 \times (8 - 1) = 350 \text{ cm}^3 \quad (0.25)$ $V_s = \frac{\pi \times D^2}{4} \times S \quad (0.25) \rightarrow S = \frac{4 \times 350}{3 \times 8.2^2} = 6.94 \text{ cm} = 69.4 \text{ mm} \quad (0.25)$	۱
۲	$S = 100 \div 1000 = 0.1 \text{ m}$ $M_m = F_t \times \frac{S}{2} \quad (0.25) = 4000 \times \frac{0.1}{2} = 200 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $P_e = \frac{M_m \times n}{9550} \quad (0.25) \rightarrow n = \frac{60 \times 9550}{200} = 2865 \text{ RPM} \quad (0.25)$ $\eta_m = \frac{P_e}{P_t} \quad (0.25) \rightarrow P_t = \frac{60}{0.75} = 80 \text{ kw} \quad (0.25)$ $\Delta P = P_t - P_e \quad (0.25) = 80 - 60 = 20 \text{ kw} \quad (0.25)$	۲
۳	$d_m = D - b = 250 - 30 = 220 \text{ mm} \div 1000 = 0.22 \text{ m} \quad (0.25)$ $R_m = \frac{d_m}{2} = \frac{0.22}{2} = 0.11 \text{ m} \quad (0.25)$ $M_f = F_f \times R_m \quad (0.25) \rightarrow F_f = \frac{220}{0.11} = 2000 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_f = f_c \times 2 \times k \times \mu \quad (0.25) \rightarrow f_c = \frac{2000}{2 \times 1 \times 0.8} = 1250 \text{ N} \quad (0.25)$ $f_c = P_c \times \pi \times d_m \times b \quad (0.25) \rightarrow P_c = \frac{1250}{3 \times 22 \times 3} = 6.31 \text{ N/cm}^2 \quad (0.25)$	۳
۴	$n_{pLR} = \frac{n_m}{i_{GR} \times i_D} \quad (0.25) = \frac{2400}{3.2 \times 5} = 150 \text{ RPM} \quad (0.25)$ $M_{pLR} = M_m \times i_{GR} \times i_D \quad (0.25) = 275 \times 3.2 \times 5 = 4400 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $R_t = \frac{d_t}{2} \quad (0.25) = \frac{800}{2} = 400 \text{ mm} = 0.4 \text{ m} \quad (0.25)$ $F_{tR} = \frac{M_{pLR}}{R_t} \quad (0.25) = \frac{4400}{0.4} = 11000 \text{ N} \quad (0.25)$	۴
۵	$V^o = \frac{P_t \times 3600}{\rho \times C_v \times \eta_e} \quad (0.25) = \frac{55 \times 3600}{0.75 \times 42700 \times 0.28} = 22.08 \cong 22 \text{ lit/hr} \quad (0.25)$ $Q = \rho \times V^o \times C_v \quad (0.25) = 0.75 \times 22 \times 42700 = 704550 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $Q_e = Q \times \eta_e \quad (0.25) = 704550 \times 0.28 = 197274 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $Q' = Q - Q_e \quad (0.25) = 704550 - 197274 = 507276 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $m^o = \rho \times V^o = 0.75 \times 22 = 16.5 \text{ kg/hr} \quad (0.25)$ $b_e = 330 \div 1000 = 0.33 \text{ kg/kw.hr} \quad (0.25)$ $b_e = \frac{m^o}{P_e} \quad (0.25) \rightarrow P_e = \frac{16.5}{0.33} = 50 \text{ kw} \quad (0.25)$	۵
	« ادامه‌ی راهنمای تصحیح در صفحه‌ی دوم »	

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع : ۱۰ صبح
سال سوم آموزش متوسطه فنی	تاریخ امتحان : ۹۲/۱۰/۱۷	شماره صفحه : ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت دی ماه سال ۱۳۹۲	مرکز سنجش آموزش و پرورش	تعداد کل صفحات : ۲

ردیف	پاسخ ها و ریزشمارک ها	بارم
۶	$Q_w = Q \times \eta_w \quad (0.25) = 420000 \times 0.30 = 126000 \text{ } \frac{kJ}{hr} \quad (0.25)$ $V = \frac{Q_w}{n \times \rho_w \times C_p \times \Delta t} \quad (0.25) \rightarrow \Delta t = \frac{126000}{200 \times 1 \times 4.2 \times 6} = 25 \text{ } ^\circ C \quad (0.25)$	۱
۷	$\alpha_{io} = \alpha_{i1} + 180 + \alpha_{i2} \quad (0.25) = 10 + 180 + 32 = 222^\circ \quad (0.25)$ $t_{io} = \frac{\alpha_{io}}{6 \times n} \quad (0.25) = \frac{222}{6 \times 2400} = 0.015 \text{ } sec \quad (0.25)$ $\gamma = \frac{360}{k} = \frac{360}{4} = 90^\circ \quad (0.25)$ $\gamma = \alpha + \beta \rightarrow \beta = 90 - 54 = 36^\circ \quad (0.25)$ $t_\beta = \frac{\beta}{3 \times n} \quad (0.25) = \frac{36}{3 \times 2400} = 0.005 \text{ } sec \quad (0.25)$	۲
۸	$F_B = P_B \times A_B \quad (0.25) = 50 \times 72 = 3600 \text{ } N \quad (0.25)$ $F_1 = F_B + F_P \quad (0.25) = 3600 + 250 = 3850 \text{ } N \quad (0.25)$ $P = \frac{F_1}{A_1} \quad (0.25) = \frac{3850}{7.5} = 513.33 \text{ } N/cm^2 \quad (0.25)$	۱/۵
۹	$V = 90 \text{ } \frac{km}{hr} \div 3.6 = 25 \text{ } \frac{m}{sec}$ $S = \frac{V^2}{2a} \quad (0.25) = \frac{25^2}{2 \times 6} = 52.08 \text{ } m \quad (0.25)$ $S_R = V \times t_R \quad (0.25) = 25 \times 1 = 25 \text{ } m \quad (0.25)$ $S_T = S + S_R \quad (0.25) = 52.08 + 25 = 77.08 \text{ } m \quad (0.25)$ $V = a \times t \quad (0.25) \rightarrow t = \frac{25}{6} = 4.16 \text{ } sec \quad (0.25)$ $t_T = t + t_R \quad (0.25) = 4.16 + 1 = 5.16 \text{ } sec \quad (0.25)$	۲/۵
۱۰	$F_w = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 \quad (0.25) \rightarrow V' = \sqrt{\frac{240}{0.048 \times 0.2 \times 2.5}} = 100 \text{ } \frac{km}{hr} \quad (0.25)$ $V' = V + V_o \quad (0.25) \rightarrow V = 100 - 10 = 90 \text{ } \frac{km}{hr} \quad (0.25)$ $V = 90 \text{ } \frac{km}{hr} \div 3.6 = 25 \text{ } \frac{m}{sec} \quad (0.25)$ $P_w = F_w \times V \quad (0.25) = 240 \times 25 = 6000 \text{ } w \quad (0.25)$ $P_w = 6000 \text{ } w \div 1000 = 6 \text{ } kw \quad (0.25)$	۲
۱۱	$V = \sqrt{R \times g \times tg \alpha} \quad (0.25) = \sqrt{72 \times 10 \times 0.20} = 12 \text{ } \frac{m}{sec} \times 3.6 = 43.2 \text{ } \frac{km}{hr} \quad (0.25)$ $F = m \times \frac{V^2}{R} \quad (0.25) = 4000 \times \frac{12^2}{72} = 8000 \text{ } N \quad (0.25)$	۱
۲۰	* همکاران محترم : لطفاً به راه حل های صحیح و منطقی دیگر نیز نمره تعلق گیرد . جمع نمرات :	