

سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان : ۱۳۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه فنی	تاریخ امتحان: ۹۲ / ۳ / ۴	شماره صفحه : ۱	تعداد کل صفحات : ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خردادماه سال ۱۳۹۲		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

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

ردیف	سؤالات	بارم
۱	یک موتور بنزینی با نسبت تراکم (۸ : ۱) و قطر سیلندر (۸۰ mm) پس از تعمیر طوری تراش خورده است که نسبت تراکم آن به (۸/۱ : ۱) رسیده است. مقدار تراش هر یک از سیلندرهایی این موتور را حساب کنید.	۱
۲	یک موتور ۴ سیلندر ۴ زمانه با راندمان مکانیکی (۸۰٪) در دور (۳۳۰۰ RPM) کار می کند. اگر فشار متوسط احتراق این موتور (۱۰ bar)، نیروی محیطی میل لنگ آن (۴۰۰۰ N) و حجم مفید آن (۳ lit) باشد، حساب کنید: الف) توان مفید موتور بر حسب kw ب) گشتاور موتور بر حسب m.N ج) سرعت متوسط پیستون بر حسب m/s	۲
۳	در یک سیستم کلاچ تک صفحه ای خشک با ضریب اصطکاک بین لنت و دیسک ۰/۵، نیروی هر یک از ۶ فنر فشاردهنده دیسک کلاچ (۶۰۰ N) است. اگر قطر متوسط صفحه کلاچ (۲۴۰ mm) و قطر کوچک آن (۱۸۰ mm) باشد، حساب کنید: الف) مقدار فشار وارد بر صفحه کلاچ بر حسب N/cm^2 ب) گشتاور اصطکاکی کلاچ بر حسب m.N	۲
۴	موتور یک خودروی سواری دارای گشتاوری معادل (۱۵۰ m.N) و مشخصات گیربکس و دیفرانسیل به شرح مقابل است: ($I_{GR} = 3/5 : 1$ ، $I_{G2} = 2 : 1$ ، $I_D = 5 : 1$) چنانچه تعداد دوران چرخ در دنده عقب برابر (۱۲۰ RPM) باشد، حساب کنید: الف) گشتاور چرخ در دنده عقب بر حسب m.N ب) دور چرخ در دنده ۲ بر حسب RPM	۱/۵
۵	یک موتور دیزل با راندمان مکانیکی (۷۵٪) و راندمان حرارتی (۳۰٪)، قدرت مفیدی برابر (۴۵ kw) تولید می کند. چنانچه ارزش حرارتی سوخت این موتور (۴۱۰۰۰ kJ/kg) و جرم حجمی آن ($0/85 \text{ gr/cm}^3$) باشد، حساب کنید: الف) حرارت مفید حاصل از احتراق در موتور بر حسب kJ/hr ب) مصرف سوخت موتور بر حسب lit/hr ج) کل حرارت تلف شده بر حسب kJ/hr	۲/۵
« ادامه ی سؤالات در صفحه ی دوم »		

سؤالات امتحان نهایی درس: محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان : ۱۳۵ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه فنی	تاریخ امتحان: ۹۲ / ۳ / ۴	شماره صفحه : ۲	تعداد کل صفحات : ۲
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خردادماه سال ۱۳۹۲		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

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

ردیف	سؤالات	بارم
۶	در یک خودرو با مصرف سوخت (۹ lit/hr) ، کل حرارت حاصل از احتراق موتور (۳۰۰۰۰۰ kJ/hr) است که (۳۵٪) از این حرارت از طریق سیستم خنک کاری تلف می شود . چنانچه اختلاف دمای آب ورودی و خروجی به رادیاتور (۲۵ °k) ، تعداد گردش آب توسط پمپ آب ۲۵۰ دور در ساعت ، گرمای ویژه آب (۴/۲ kJ/kg.°k) ، جرم حجمی آب (۱ gr/cm ^۳) و سرعت خودرو (۹۰ km/hr) باشد ، حساب کنید : الف) جرم آب ارسالی توسط پمپ آب بر حسب kg/hr ب) مصرف سوخت در ۱۰۰ کیلومتر بر حسب lit ج) حجم آب موجود در سیستم خنک کاری بر حسب lit	۲
۷	یک موتور ۴ زمانه ، در دور ثابت (۲۰۰۰ RPM) کار می کند . اگر مدت زمان باز بودن سوپاپ گاز ۰/۰۱۸ ثانیه باشد و همچنین مدت زمان بسته بودن دهانه پلاتین (داول) ۰/۰۰۶ ثانیه باشد، حساب کنید : الف) زاویه باز بودن سوپاپ گاز بر حسب درجه ب) زاویه باز بودن دهانه پلاتین بر حسب درجه	۲
۸	در یک سیستم ترمز از نوع دوپلکس ، اگر فشار روغن در مدار ترمز (۲۰ N/cm ^۲) ، قطر پیستون سیلندر چرخ (۳۰ mm) ، شعاع موثر کاسه چرخ (۷۰ mm) ، ضریب اصطکاک بین لنت و کاسه چرخ ۰/۸ و (L = ۱۰۰ mm ، b = ۴۰ mm ، a = ۵۰ mm) باشد ، حساب کنید : گشتاور اصطکاکی ترمز در یک چرخ بر حسب m.N	۲
۹	اتومبیلی با سرعت (۹۰ km/hr) در حال حرکت است . راننده در فاصله (۱۰۰) متری ، مانعی را می بیند و طوری ترمز می کند که در فاصله (۵) متری آن متوقف می شود . اگر زمان عکس العمل راننده (۱) ثانیه باشد ، حساب کنید : الف) شتاب ترمز بر حسب m/s ^۲ ب) مدت زمان اعمال ترمز بر حسب s	۲
۱۰	اتومبیلی با سرعت (۷۲ km/hr) از جاده ای با شیب (۸٪) بالا می رود . ضریب اصطکاک تایر با جاده (۰/۰۲) می باشد . اگر باد با سرعت (۱۸ km/hr) در جهت مخالف حرکت اتومبیل بوزد و ضریب مقاومت هوا (۰/۵) ، سطح پیشانی اتومبیل (۳ m ^۲) و وزن آن (۲۰۰۰۰ N) باشد ، نیروی مقاومت مسیر را بر حسب N حساب کنید . (cos α = ۱)	۲
۱۱	اتومبیلی با سرعت (۹۰ km/hr) در پیچ جاده ای با شیب عرضی (۲۵٪) در حرکت است ، اگر جرم این اتومبیل (۱۲۰۰ kg) باشد ، حساب کنید : الف) شعاع انحنای پیچ این جاده بر حسب m ب) نیروی گریز از مرکز وارده بر این خودرو بر حسب N	۱
	« موفق و سربلند باشید »	جمع نمرات :
		۲۰

ساعت شروع : ۸ صبح		رشته : مکانیک خودرو		راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	
تعداد کل صفحات : ۲		شماره صفحه : ۱		سال سوم آموزش متوسطه فنی	
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir		تاریخ امتحان : ۹۲ / ۳ / ۴		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خردادماه سال ۱۳۹۲	

ردیف	پاسخ ها و ریزشمارک ها	بارم
۱	$\frac{D_1^2}{D_2^2} = \frac{R_{C1} - 1}{R_{C2} - 1} \quad (0.25) = \frac{80^2}{8.1^2} = \frac{8 - 1}{8.1 - 1} = 80.56 \text{ mm} \quad (0.25)$ $\Delta D = D_2 - D_1 \quad (0.25) = 80.5 - 80 = 0.56 \text{ mm} \quad (0.25)$	۱
۲	$P_m = 10 \times 10 = 100 \text{ N/cm}^2, \quad n = 3300 \div 60 = 55 \text{ RPS}$ $P_e = \frac{P_m \times V_E \times n \times \eta_m}{200} \quad (0.25) = \frac{100 \times 3 \times 55 \times 0.80}{200} = 66 \text{ kw} \quad (0.25)$ $P_e = \frac{M_m \times n}{9550} \quad (0.25) \rightarrow M_m = \frac{66 \times 9550}{3300} = 191 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $M_m = F_t \times \frac{S}{2} \quad (0.25) \rightarrow S = \frac{2 \times M_m}{F_t} = \frac{2 \times 191}{4400} = 0.08 \text{ m} \quad (0.25)$ $V_m = 2 \times S \times n \quad (0.25) = 2 \times 0.08 \times 55 = 8.8 \text{ m/sec} \quad (0.25)$	۲
۳	$F_c = n \times f_1 = 6 \times 600 = 3600 \text{ N} \quad (0.25) \quad b = d_m - d = 240 - 180 = 60 \text{ mm} = 6 \text{ cm} \quad (0.25)$ $F_c = P_c \times \pi \times d_m \times b \quad (0.25) \rightarrow P_c = \frac{3600}{3 \times 24 \times 6} = 8.33 \text{ N/cm}^2 \quad (0.25)$ $R_m = \frac{d_m}{2} = \frac{240}{2} = 120 \text{ mm} = 0.12 \text{ m} \quad (0.25)$ $F_f = F_c \times 2 \times k \times \mu \quad (0.25) = 3600 \times 2 \times 1 \times 0.5 = 3600 \text{ N} \quad (0.25)$ $M_f = F_f \times R_m = 3600 \times 0.12 = 432 \text{ m.N} \quad (0.25)$	۳
۱/۵	$M_{pLR} = M_m \times i_{GR} \times i_D \quad (0.25) = 150 \times 3.5 \times 5 = 2625 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $n_{pLR} = \frac{n_m}{i_{GR} \times i_D} \quad (0.25) \rightarrow n_m = 120 \times 3.5 \times 5 = 2100 \text{ RPM} \quad (0.25)$ $n_{pL2} = \frac{n_m}{i_{G2} \times i_D} \quad (0.25) = \frac{2100}{2 \times 5} = 210 \text{ RPM} \quad (0.25)$	۴
۲/۵	$\eta_m = \frac{P_e}{P_i} \quad (0.25) \rightarrow P_i = \frac{45}{0.75} = 60 \text{ kw} \quad (0.25)$ $Q_e = P_i \times 3600 \quad (0.25) = 60 \times 3600 = 216000 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $Q_e = \rho \times V^\circ \times C_v \times \eta_e \quad (0.25) \rightarrow V^\circ = \frac{216000}{0.85 \times 41000 \times 0.30} = 20.65 \text{ lit/hr} \quad (0.25)$ $Q_e = Q \times \eta_e \quad (0.25) \rightarrow Q = \frac{216000}{0.30} = 720000 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $Q' = Q - Q_e \quad (0.25) = 720000 - 216000 = 504000 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$	۵
۲	$Q_w = Q \times \eta_w \quad (0.25) = 300000 \times 0.35 = 105000 \text{ kj/hr} \quad (0.25)$ $Q_w = M_w \times C_p \times \Delta t \quad (0.25) \rightarrow M_w = \frac{105000}{4.2 \times 25} = 1000 \text{ kg/hr} \quad (0.25)$ $C = \frac{K \times 100}{L} \quad (0.25) = \frac{9 \times 100}{90} = 10 \text{ lit/100km} \quad (0.25)$ $V = \frac{Q_w}{n \times \rho_w \times C_p \times \Delta t} \quad (0.25) = \frac{105000}{250 \times 1 \times 4.2 \times 25} = 4 \text{ lit} \quad (0.25)$	۶
« ادامه ی راهنمای تصحیح در صفحه ی دوم »		

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)		رشته : مکانیک خودرو		ساعت شروع : ۸ صبح	
سال سوم آموزش متوسطه فنی		تاریخ امتحان : ۹۲ / ۳ / ۴		شماره صفحه : ۲	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خردادماه سال ۱۳۹۲		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir			
ردیف	پاسخ ها و ریزشمارک ها				
۷	$t_l = \frac{\alpha_l}{6 \times n} \quad (0.25) \rightarrow \alpha_l = 0.018 \times 6 \times 2000 = 216^\circ \quad (0.25)$ $t_\alpha = \frac{\alpha}{3 \times n} \quad (0.25) \rightarrow \alpha = 0.006 \times 3 \times 2000 = 36^\circ \quad (0.25)$ $\alpha = 0.6 \times \gamma \quad (0.25) \rightarrow \gamma = \frac{36}{0.6} = 60^\circ \quad (0.25)$ $\beta = \gamma - \alpha \quad (0.25) = 60 - 36 = 24^\circ \quad (0.25)$				
۸	$A = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3 \times 3^2}{4} = 6.75 \text{ cm}^2 \quad (0.25)$ $F = P \times A = 20 \times 6.75 = 135 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_1 = F_2 = \frac{F \times L}{a - \mu b} \quad (0.25) = \frac{135 \times 100}{50 - 0.8 \times 40} = 750 \text{ N} \quad (0.25)$ $F'_1 = F'_2 = F_1 \times \mu \quad (0.25) = 750 \times 0.8 = 600 \text{ N} \quad (0.25)$ $M_B = 2 \times F'_1 \times R \quad (0.25) = 2 \times 600 \times 0.07 = 84 \text{ m.N} \quad (0.25)$				
۹	$V = 90 \text{ km/hr} \div 3.6 = 25 \text{ m/sec}$ $S_T = 100 - 5 = 95 \text{ m} \quad (0.25)$ $S_R = V \times t_R = 25 \times 1 = 25 \text{ m} \quad (0.25)$ $S = S_T - S_R \quad (0.25) = 95 - 25 = 70 \text{ m} \quad (0.25)$ $S = \frac{V^2}{2a} \quad (0.25) \rightarrow a = \frac{25^2}{2 \times 70} = 4.46 \text{ m/s}^2 \quad (0.25)$ $t = \frac{V}{a} \quad (0.25) = \frac{25}{4.46} = 5.60 \text{ sec} \quad (0.25)$				
۱۰	$F_{fr} = G \times \mu \times \cos \alpha \quad (0.25) = 20000 \times 0.02 \times 1 = 400 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_{sl} = G \times \rho \quad (0.25) = 20000 \times 0.08 = 1600 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_w = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 \quad (0.25) = 0.048 \times 0.5 \times 3 \times 90^2 = 583.2 \text{ N} \quad (0.25)$ $V' = V + V_0 = 72 + 18 = 90 \text{ km/hr}$ $F_R = F_{fr} + F_w + F_{sl} \quad (0.25) = 400 + 1600 + 583.2 = 2583.2 \text{ N} \quad (0.25)$				
۱۱	$V = 90 \text{ km/hr} \div 3.6 = 25 \text{ m/sec}$ $V = \sqrt{R \times g \times \tan \alpha} \quad (0.25) \rightarrow R = \frac{V^2}{g \times \tan \alpha} = \frac{25^2}{10 \times 0.25} = 250 \text{ m} \quad (0.25)$ $F = m \times \frac{V^2}{R} \quad (0.25) = 1200 \times \frac{25^2}{250} = 3000 \text{ N} \quad (0.25)$				
۲۰	جمع نمرات : * همکاری محترم : لطفاً به راه حل های صحیح و منطقی دیگر نیز نمره تعلق گیرد .				