

سؤالات امتحان نهایی درس :	رشته :	ساعت شروع :	مدت امتحان :
محاسبات فنی (۲)	مکانیک خودرو	۸ صبح	۱۳۵ دقیقه
سال سوم آموزش فنی و حرفه ای			
تاریخ امتحان : ۱۳۹۱ / ۳ / ۸			
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱		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	نمره
۱	حجم مفید سیلندری 70.5 cm^3 ، حجم تراکم 75 cm^3 و کورس پیستون 100 mm می باشد . در صورتی که سر سیلندر آن به اندازه 0.6 mm تراش بخورد ، نسبت تراکم جدید را حساب کنید .	۱
۲	در یک موتور چهار زمانه ۴ سیلندر اگر فشار متوسط احتراق 120 N/cm^2 ، سطح مقطع سیلندر 70 cm^2 ، کورس پیستون 90 mm ، دور موتور 2400 R.P.M و راندمان مکانیکی آن 85% باشد . حساب کنید : الف) توان مفید موتور بر حسب KW ب) سرعت محیطی میل لنگ بر حسب m/s ج) گشتاور موتور بر حسب m.N	۲
۳	در یک سیستم کلاچ هیدرولیکی دو صفحه ای، نیروی اصطکاکی کلاچ 9000 N ، عرض لنت 58 mm ، قطر کوچک لنت 162 mm و ضریب اصطکاک بین لنت و دیسک 0.6 می باشد . حساب کنید : الف) فشار وارد بر لنت بر حسب N/cm^2 ب) گشتاور اصطکاکی کلاچ بر حسب m.N	۲/۲۵
۴	در یک اتومبیل دور تایر در دنده ۳ برابر با 500 R.P.M و گشتاور چرخ در این وضعیت 2500 m.N می باشد. چنانچه مشخصات گیربکس و دیفرانسیل به شرح زیر باشد : $i_{G3}=1/65:1$ $i_{GR}=3/5:1$ $i_D=5:1$ حساب کنید : الف) گشتاور موتور بر حسب m.N ب) دور چرخ در دنده عقب بر حسب R.P.M	۱/۵
۵	موتوری با توان مفید 60 KW دارای مصرف ویژه سوخت 32 Kg/Kw.hr و ارزش حرارتی سوخت 42000 Kj/Kg می باشد. اگر افت درجه حرارت آب توسط رادیاتور 20°C باشد و همچنین 30% از کل حرارت حاصل از احتراق به آب منتقل شود. حساب کنید : ($\rho_w = 1\text{ gr/cm}^3$) ($C_p=4.2\text{ Kj/kg.}^\circ\text{C}$) الف) حرارت منتقل شده به آب بر حسب Kj/hr ب) مقدار آب ارسالی توسط واتر پمپ بر حسب Lit/hr	۱/۵
۶	اتومبیلی مسافت 120 Km را در یک ساعت طی می کند. اگر راندمان مکانیکی موتور 90% ، توان مفید موتور 40 KW ، ارزش حرارتی سوخت 40600 Kj/Kg ، جرم حجمی سوخت 0.87 gr/cm^3 و بازده حرارتی 25% باشد. حساب کنید : الف) مقدار سوخت مصرفی موتور در هر یکصد کیلومتر بر حسب lit ب) مقدار گرمای مفید بر حسب Kj/hr ج) مقدار کل گرمای تلف شده بر حسب Kj/hr	۲/۷۵
ادامه ی سؤالات در صفحه ی دوم		

سؤالات امتحان نهایی درس :	رشته :	ساعت شروع :	مدت امتحان :
محاسبات فنی (۲)	مکانیک خودرو	۸ صبح	۱۳۵ دقیقه
سال سوم آموزش فنی و حرفه ای		تاریخ امتحان : ۱۳۹۱ / ۳ / ۸	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱		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	نمره
۷	مشخصات منحنی سوپاپ های یک موتور چهار زمانه در دور ۲۴۰۰ R.P.M به شرح زیر می باشد : آوانس سوپاپ گاز ۱۴ درجه و ریتارد آن ۴۵ درجه، آوانس سوپاپ دود ۵۵ درجه و ریتارد آن ۲۲ درجه است . اگر زمان بسته بودن دهانه پلاتین دلو ۰/۰۰۵ ثانیه باشد، حساب کنید : الف) زاویه بسته بودن دهانه پلاتین (داول) ب) زاویه باز بودن دهانه پلاتین ج) زاویه باز بودن مشترک سوپاپ ها (قیچی)	۲
۸	در یک سیستم ترمز کفشکی از نوع سرو، اگر فشار روغن در مدار ترمز 15 N/cm^2 و قطر پیستون سیلندر چرخ ۲۰ mm ، شعاع موثر کاسه چرخ ۱۰۰ mm ، ضریب اصطکاک بین لنت و کاسه چرخ ۰/۷ ، ($a=70 \text{ mm}$ ، $b=50 \text{ mm}$ ، $L=175 \text{ mm}$) باشد، حساب کنید : الف) نیروی عکس العمل عمود وارد بر لنت بر حسب N ب) گشتاور اصطکاکی ترمز بر حسب m.N	۱/۵
۹	اتومبیلی با سرعت ۷۲ Km/hr در حرکت است . راننده با دیدن مانعی با شتاب 5 m/s^2 ترمز می کند . اگر زمان عکس العمل راننده ۰/۵ ثانیه باشد، حساب کنید : الف) مسافت طی شده در زمان ترمز بر حسب متر ب) مسافت کل طی شده از زمان دیدن مانع تا توقف کامل بر حسب متر ج) زمان کل طی شده از لحظه دیدن مانع تا توقف کامل بر حسب ثانیه	۲/۵
۱۰	خودرویی با سرعت ۶۵ Km/hr در یک جاده مسطح با ضریب اصطکاک ۰/۰۲ در حال حرکت است. اگر وزن خودرو ۱۶۰۰۰ N ، ضریب مقاومت هوا ۰/۵ و سطح پیشانی خودرو $2/5 \text{ m}^2$ ، مجموع نیروی مقاومت مسیر ۶۱۴ N باشد و باد در جهت مخالف حرکت خودرو بوزد . حساب کنید : ($\cos \alpha = 1$) الف) نیروی مقاومت هوا بر حسب N ب) سرعت وزش باد بر حسب Km/hr	۲
۱۱	خودرویی با جرم ۱۴۰۰ Kg در پیچ جاده ای با شعاع انحنای ۵۴ m و شیب عرضی ۱۵٪ در حال حرکت است . حساب کنید : الف) سرعت مجاز خودرو بر حسب Km/hr ب) نیروی گریز از مرکز وارد بر خودرو بر حسب N	۱
۲۰	جمع نمرات	« سربلند و پیروز باشید »

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع : ۸ صبح
سال سوم آموزش فنی و حرفه ای	تاریخ امتحان : ۱۳۹۱ / ۳ / ۸	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱	مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	
ردیف	راهنمای تصحیح	
۱	$V_s = V_c (R_c - 1) \quad (0.25) \quad 705 = 75(R_c - 1) \quad R_c = 10.4 : 1 \quad (0.25)$ $h = \frac{s}{R_{c1}-1} - \frac{s}{R_{c2}-1} \quad (0.25) \quad 0.6 = \frac{100}{10.4-1} - \frac{100}{R_{c2}-1} \quad R_{c2} = 11 : 1 \quad (0.25)$	
۲	$V_E = A \times S \times k \quad (0.25) \quad V_E = 70 \times 9 \times 4 = 2520 \text{ cm}^3 = 2.5 \text{ Lit} \quad (0.25)$ $p_e = \frac{p_m \times V_E \times n \times \eta_m}{200} \quad (0.25) \quad p_e = \frac{120 \times 2.52 \times 40 \times 0.85}{200} = 51.4 \text{ Kw} \quad (0.25)$ $V_t = \pi \times s \times n \quad (0.25) \quad V_t = 3 \times 0.09 \times 40 = 10.8 \frac{m}{s^2} \quad (0.25)$ $p_e = \frac{M_m \times \eta_m}{9550} \quad (0.25) \quad M_m = \frac{51.4 \times 9550}{2400} = 204.52 \text{ m.N} \quad (0.25)$	
۳	$d_m = b + d = 58 + 162 = 220 \text{ mm} = 22 \text{ cm} \quad (0.25)$ $A = d_m \times \pi \times b \quad (0.25) \quad A = 22 \times 3 \times 5.8 = 382.8 \text{ cm}^2 \quad (0.25)$ $F_f = f_c \times 2k \times \mu \quad (0.25) \quad f_c = \frac{9000}{2 \times 2 \times 0.6} = 3750 \text{ N} \quad (0.25)$ $P_c = \frac{f_c}{A} = \frac{3750}{382.8} = 9.79 \frac{N}{\text{cm}^2} \quad (0.25)$ $R_m = \frac{d_m}{2} = \frac{22}{2} = 11 \text{ cm} = 0.11 \text{ m} \quad (0.25)$ $M_f = F_f \times R_m \quad (0.25) \quad M_f = 9000 \times 0.11 = 990 \text{ m.N} \quad (0.25)$	
۴	$M_m = \frac{M_{pl3}}{i_{G3} \times i_D} \quad (0.25) \quad M_m = \frac{2500}{1.65 \times 5} = 303 \text{ m.N} \quad (0.25)$ $n_m = n_{pl3} \times i_{G3} \times i_D \quad (0.25) \quad n_m = 500 \times 1.65 \times 5 = 4125 \text{ R.P.M} \quad (0.25)$ $n_{plR} = \frac{n_m}{i_{GR} \times i_D} \quad (0.25) \quad n_{plR} = \frac{4125}{3.5 \times 5} = 235.7 \text{ R.P.M} \quad (0.25)$	
۵	$b_e = \frac{m}{p_e} \quad (0.25) \quad m = 0.32 \times 60 = 19.2 \frac{\text{Kg}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $Q_w = m \times cv \times \eta_w \quad (0.25) \quad Q_w = 19.2 \times 42000 \times 0.3 = 241920 \frac{\text{Kj}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $V_w = \frac{Q_w}{\rho_w \times C_p \times \Delta t} \quad (0.25) \quad V_w = \frac{241920}{1 \times 4.2 \times 20} = 2880 \frac{\text{Lit}}{\text{hr}} \quad (0.25)$	
ادامه ی راهنمای تصحیح در صفحه دوم		

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس : محاسبات فنی (۲)	رشته : مکانیک خودرو	ساعت شروع : ۸ صبح
سال سوم آموزش فنی و حرفه ای	تاریخ امتحان : ۸ / ۳ / ۱۳۹۱	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱	مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

ردیف	راهنمای تصحیح
۶	$\eta_m = \frac{P_e}{P_i} \quad P_i = \frac{40}{0.9} = 44.44 \text{ Kw} \quad (0.25)$ $P_i = \frac{\rho \times V \times CV \times \eta_e}{3600} \quad (0.25) \quad 44.44 = \frac{0.72 \times V \times 40600 \times 0.25}{3600} \quad V = 18.11 \frac{\text{Lit}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $C = \frac{k \times 100}{L} \quad (0.25) \quad C = \frac{18.11 \times 100}{120} = 15 \frac{\text{Lit}}{100 \text{ Km}} \quad (0.25)$ $Q_e = P_i \times 3600 \quad (0.25) \quad Q_e = 44.44 \times 3600 = 159984 \approx 160000 \frac{\text{Kj}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $Q_e = Q \times \eta_e \quad (0.25) \quad Q = \frac{159984}{0.25} = 639936 \approx 640000 \frac{\text{Kj}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $Q_{ex} + Q_a + Q_w = Q - Q_e \quad (0.25) \quad Q_{ex} + Q_a + Q_w = 639936 - 159984 = 479952 \approx 480000 \frac{\text{Kj}}{\text{hr}} \quad (0.25)$
۷	$t_\alpha = \frac{\alpha}{3 \times n} \quad (0.25) \quad \alpha = 0.005 \times 3 \times 2400 = 36^\circ \quad (0.25)$ $\gamma = \frac{\alpha}{0.6} \quad (0.25) \quad \gamma = \frac{36^\circ}{0.6} = 60^\circ \quad (0.25)$ $\beta = \gamma - \alpha \quad (0.25) \quad \beta = 60^\circ - 36^\circ = 24^\circ \quad (0.25)$ $\alpha = \alpha_{i1} + \alpha_{d2} \quad (0.25) \quad \alpha = 14^\circ + 22^\circ = 36^\circ \quad (0.25)$
۸	$p = \frac{F}{A} \quad (0.25) \quad F = 15 \times 3 = 45 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_1 = F_2 = \frac{F \times L}{a - \mu b} \quad (0.25) \quad F_1 = F_2 = \frac{45 \times 175}{70 - (0.7 \times 50)} = 225 \text{ N} \quad (0.25)$ $M_B = 2 \times F_1 \times \mu \times R \quad (0.25) \quad M_B = 2 \times 225 \times 0.7 \times 0.1 = 31.5 \text{ m.N} \quad (0.25)$
۹	$V = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0.25) \quad S = \frac{v^2}{2a} \quad (0.25) \quad S = \frac{20^2}{2 \times 5} = 40 \text{ m} \quad (0.25)$ $S_R = V \times t_R \quad (0.25) \quad S_R = 20 \times 0.5 = 10 \text{ m} \quad (0.25)$ $S_t = S + S_R \quad (0.25) \quad S_t = 40 + 10 = 50 \text{ m} \quad (0.25)$ $t = \frac{V}{a} = \frac{20}{5} = 4 \text{ s} \quad (0.25) \quad t_t = t + t_R \quad (0.25) \quad t_t = 4 + 0.5 = 4.5 \text{ s} \quad (0.25)$
۱۰	$F_{fr} = G \times \mu \times \cos \alpha \quad (0.25) \quad F_{fr} = 16000 \times 0.02 \times 1 = 320 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_R = F_{fr} + F_w \quad (0.25) \quad F_w = 614 - 320 = 294 \text{ N} \quad (0.25)$ $F_w = 0.048 \times C_w \times A \times V'^2 \quad (0.25) \quad V'^2 = \frac{294}{0.048 \times 0.5 \times 2.5} = 4900 \quad V' = 70 \frac{\text{Km}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $V' = V + V_0 \quad (0.25) \quad 70 = 65 + V_0 \quad V_0 = 5 \frac{\text{Km}}{\text{hr}} \quad (0.25)$
۱۱	$V = \sqrt{R \times g \times \tan \alpha} \quad (0.25) \quad V = \sqrt{54 \times 10 \times 0.15} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 3.6 = 32.4 \frac{\text{Km}}{\text{hr}} \quad (0.25)$ $F = m \frac{V^2}{R} \quad (0.25) \quad F = 1400 \times \frac{9^2}{60} = 1890 \text{ N} \quad (0.25)$