

محاسبات حجم سیلندر و نسبت تراکم

- هدف‌های رفتاری: از فراگیر انتظار می‌رود که در پایان این فصل بتواند:
- ۱- محاسبه‌ی سطح پیستون را انجام دهد.
 - ۲- محاسبه‌ی حجم سیلندر را انجام دهد.
 - ۳- نسبت تراکم را محاسبه نماید.
 - ۴- محاسبات نسبت تراکم بعد از تراش سیلندر و سرسیلندر را انجام دهد.

۱- محاسبات حجم سیلندر و نسبت تراکم موتور

۱-۱- محاسبه‌ی سطح پیستون

برای تبدیل گرمای حاصل از احتراق سوخت به نیروی فشاری، از موتورهای پیستونی استفاده می‌شود که قسمت اساسی آن‌ها را سیلندر و پیستون تشکیل می‌دهد. اغلب، سیلندر و پیستون به شکل استوانه ساخته می‌شود.

سطح مقطع یا کف پیستون‌های تخت، دایره‌ای شکل است که اگر قطر آن را با (D)، شعاعش را با (R) و سطح پیستون را با (A) نشان دهیم، رابطه‌ی:

$$(1-1)$$

$$A = \pi R^2 = \pi \frac{D^2}{4}$$

به دست می‌آید.

مثال (۱): مساحت کف پیستونی با قطر (۱۰۰ mm) چند سانتی‌متر مربع است؟

$$D = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm} \quad A = \pi \frac{D^2}{4} = \frac{10^2 \times 3.14}{4} \quad \text{پاسخ:}$$

$$A = ? \text{ cm}^2 \quad A = 78.5 \text{ cm}^2 \quad (1)$$

۱-۲- محاسبات حجم سیلندر

۱-۲-۱- حجم مفید سیلندر (V_s): فضایی را که پیستون ضمن حرکت از نقطه‌ی مرگ پایین تا نقطه‌ی مرگ بالا در داخل سیلندر می‌پیماید، حجم جابه‌جایی یا حجم مفید سیلندر گویند. حجم مفید برابر حجم قسمتی از استوانه است که قطر آن همان قطر پیستون و ارتفاع آن، کورس پیستون (S) می‌باشد.

کورس پیستون عبارت است از فاصله‌ی بین نقطه‌ی مرگ بالا (ن. م، ب یا T.D.C) و نقطه‌ی مرگ پایین (ن. م. پ یا B.D.C). در شکل ۱-۱، حجم جابه‌جایی پیستون (V_s) دیده می‌شود که به کمک فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$V_s = A \cdot S = \pi \frac{D^2}{4} \cdot S \quad (1-2)$$

پرسش: اگر کف پیستون تخت نباشد (A) یا (V_s) تغییر خواهد کرد؟
 مثال (۲): اگر قطر سیلندر (90 mm) و کورس پیستون (80 mm) باشد، حجم مفید سیلندر چند سانتی متر مکعب می‌شود؟

پاسخ:

$$D = 90 \text{ mm} = 9 \text{ cm} \quad V_s = \frac{D^2}{4} \cdot \pi \cdot S$$

$$S = 80 \text{ mm} = 8 \text{ cm} \quad V_s = \frac{9^2}{4} \times 3.14 \times 8 = 508.8 \text{ cm}^3$$

حجم مفید سیلندر $V_s = ? \text{ cm}^3$

۱- واحد اندازه‌گیری هر کمیت را «دیمانسیون» آن کمیت نامند. در یک فرمول باید دیمانسیون‌های دو طرف آن به حالت موازنه درآیند.

دیمانسیون‌های اصلی عبارت‌اند از: طول (L)، جرم (M) و زمان (T) بقیه‌ی دیمانسیون‌ها ترکیبی از این‌هاست.

$$F_{(\text{kgm/s}^2)} = m_{(\text{kg})} \cdot a_{(\text{m/s}^2)} \quad \text{مثال (۱):}$$

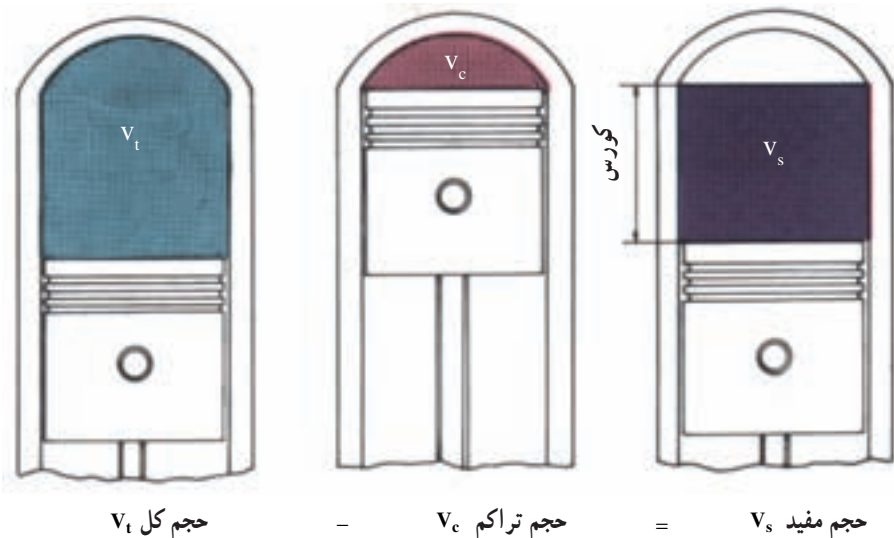
و با دیمانسیون‌های اصلی می‌شود:

$$F_{(MLT^{-2})} = m_{(M)} \cdot a_{(LT^{-2})} \quad \text{مثال (۲):}$$

$$V_{(\text{cm}^3)} = (R_{(\text{cm})})^2 \cdot \pi \cdot S_{(\text{cm})}$$

با دیمانسیون‌های اصلی می‌شود:

$$V_{(L^3)} = (R_{(L)})^2 \cdot \pi \cdot S_{(L)}$$



شکل ۱-۱- حجم جابه‌جایی، حجم کل و حجم تراکم سیلندر^۱

۲-۲-۱- حجم کل (V_t) و حجم تراکم (V_c) سیلندر: مطابق شکل (۱-۱) هنگامی که پیستون به پایین‌ترین حد خود، یعنی نقطه‌ی مرگ پایین (ن.م.پ) در داخل سیلندر می‌رسد، حجم بالای پیستون به بیش‌ترین مقدار (ماکزیمم) می‌رسد که با (V_t) نشان داده شده است و زمانی که پیستون به بالاترین حد خود، یعنی نقطه‌ی مرگ بالا (ن.م.ب) برسد، حجم بالای پیستون به کم‌ترین مقدار (مینیمم) کاهش می‌یابد که آن را حجم تراکم می‌نامند و با (V_c) نشان داده می‌شود. بدیهی است که تفاوت بین حجم کل و حجم تراکم، همان حجم مفید است. یعنی:

$$V_s = V_t - V_c \quad (۱-۳)$$

مثال (۳): اگر قطر سیلندر موتوری (۸۰mm)، کورس آن (۱۰۰mm) و حجم تراکم سیلندر (۷۵cm^3) باشد، مطلوب است که:

- ۱- مساحت کف پیستون را بر حسب سانتی‌متر مربع به دست آورید.
- ۲- حجم مفید سیلندر را بر حسب سانتی‌متر مکعب محاسبه کنید.
- ۳- حجم کل سیلندر را بر حسب سانتی‌متر مکعب و لیتر حساب کنید.

۱- این شکل از کتاب درس فنی سال دوم کد ۵۰۶ تألیف آقای مهندس محمد محمدی بوساری انتخاب شده است (صفحه‌ی ۲۶ شکل ۱).

پاسخ:

$$D = 80 \text{ mm} = 8 \text{ cm} \quad (1) A = \frac{D^2}{4} \cdot \pi = \frac{8^2}{4} \times 3/14 = 50/24 \text{ cm}^2$$

$$S = 100 \text{ mm} = 10 \text{ cm} \quad (2) V_s = A \cdot S = 50/24 \times 10 = 50.2/4 \text{ cm}^3$$

$$V_c = 75 \text{ cm}^3 \quad (3) V_t = V_s + V_c = 50.2/4 + 75 = 577/4 \text{ cm}^3$$

$$(1) A = ? \text{ cm}^2 \quad V_t = 577/4 \div 1000 = 0.5774 \text{ lit}$$

$$(2) V_s = ? \text{ cm}^3$$

$$(3) \begin{cases} V_t = ? \text{ cm}^3 \\ V_t = ? \text{ Lit} \end{cases}$$

مثال (۴): حجم کل سیلندر موتور (۶۰۰ cm^۳)، حجم تراکم آن (۹۷/۶ cm^۳) و کورس پیستون (۱۰ cm) می باشد.

۱- حجم مفید سیلندر را بر حسب سانتی متر مکعب حساب کنید.

۲- سطح پیستون را بر حسب سانتی متر مربع محاسبه کنید.

۳- قطر پیستون بر حسب میلی متر را به دست آورید.

پاسخ:

$$V_t = 600 \text{ cm}^3 \quad (1) V_s = V_t - V_c = 600 - 97/6$$

$$V_c = 97/6 \text{ cm}^3 \quad V_s = 50.2/4 \text{ cm}^3$$

$$S = 10 \text{ cm} \quad (2) V_s = A \cdot S \Rightarrow A = \frac{V_s}{S} = \frac{50.2/4}{10} = 50/24 \text{ cm}^2$$

$$(1) V_s = ? \text{ cm}^3 \quad (3) A = \pi \frac{D^2}{4} \Rightarrow D^2 = \frac{4A}{\pi}$$

$$(2) A = ? \text{ cm}^2 \quad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 50/24}{3/14}} = 8 \text{ cm}$$

$$(3) D = ? \text{ mm} \quad D = 8 \times 10 = 80 \text{ mm}$$

۳-۱- حجم مفید موتور (V_E)

حجم ناشی از جابه جایی کل پیستون ها را در سیلندرهاى موتور، «حجم مفید» موتور گویند که

اگر تعداد سیلندرهاى موتور را به (K) نشان دهیم، خواهیم داشت :

$$\begin{aligned}
 V_E &= V_s \cdot K & \text{I} \\
 &= A \cdot S \cdot K & \text{II} \\
 &= \pi \frac{D^2}{4} S \cdot K & \text{III}
 \end{aligned}
 \tag{۱-۴}$$

اگر در مثال (۴) موتور ۶ سیلندر باشد، حجم مفید موتور به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$V_E = V_s \cdot K = 50.2 / 4 \times 6 = 30.14 / 4 \text{ cm}^3 = 3 / 0.144 \text{ lit}$$

تمرین: از دو صورت دیگر فرمول (۱-۴) حجم مفید موتور را به دست آورید.

۱-۴-۱- نسبت تراکم (R_c)

ضمن حرکت پیستون از نقطه‌ی مرگ پایین به سمت نقطه‌ی مرگ بالا، در حالتی که راه ورود گاز و خروج دود بسته است، (سوپاپ دود و سوپاپ گاز بسته است) گاز داخل سیلندر تحت فشار قرار می‌گیرد و با کاهش حجم سیلندر، فشار گاز داخل آن افزایش می‌یابد تا اینکه پیستون به نقطه‌ی مرگ بالا می‌رسد؛ در این حالت بیش‌ترین مقدار تراکم به وجود می‌آید. بنابراین نسبت تراکم موتور عبارت است از:

$$\begin{aligned}
 R_c &= \frac{V_t}{V_c} \\
 &= \frac{V_s + V_c}{V_c}
 \end{aligned}
 \tag{۱-۵}$$

از رابطه‌ی (۱-۵)، می‌توان دو رابطه‌ی زیر را نتیجه گرفت.

$$\boxed{V_c = \frac{V_s}{(R_c - 1)}} \tag{۱-۶} \quad \text{و} \quad \boxed{V_s = V_c (R_c - 1)} \tag{۱-۷}$$

مثال (۵): اگر حجم مفید سیلندر موتوری (70.5 cm^3) و حجم تراکم آن (75 cm^3) باشد،

نسبت تراکم موتور چقدر است؟

پاسخ:

$$V_s = 70.5 \text{ cm}^3 \quad R_c = \frac{V_s + V_c}{V_c} = \frac{70.5 + 75}{75} = \frac{145.5}{75}$$

$$V_c = 75 \text{ cm}^3$$

$$R_c = ?$$

$$R_c = 10/4 \text{ یا } 10/4:1$$

مثال (۶): حجم مفید سیلندر موتوری با نسبت تراکم (۱:۱۱) و حجم تراکم (50 cm^3) چند

سانتی متر مکعب است؟

پاسخ:

$$R_c = 11:1 \quad V_s = (R_c - 1) = 5 \cdot (11 - 1)$$

$$V_c = 5 \cdot \text{cm}^3 \quad V_s = 50 \cdot \text{cm}^3$$

$$V_s = ? \text{cm}^3$$

مثال (۷): نسبت تراکم یک موتور که قطر هر سیلندر آن (۸۰mm) و کورس پیستون آن (۶۰mm) و حجم تراکم هر سیلندر (۴۹cm^۳) باشد، چه قدر است؟

پاسخ:

$$D = 80 \text{mm} = 8 \text{cm} \quad V_s = \pi \frac{D^2}{4} \cdot S = \frac{8^2 \times 3.14}{4} \times 6 = 301.44 \text{cm}^3$$

$$S = 60 \text{mm} = 6 \text{cm}$$

$$V_c = 49 \text{cm}^3 \quad R_c = \frac{V_s + V_c}{V_c} = \frac{301.44 + 49}{49} = \frac{7.15}{1}$$

$$R_c = ? \quad R_c = 7.15:1$$

۱-۴-۱- تغییرات نسبت تراکم: تراش سطح داخلی سیلندر یا سطح سر سیلندر و کربن گرفتگی محفظه‌ی احتراق، از جمله‌ی عواملی هستند که باعث افزایش نسبت تراکم می‌گردند.

۱-۴-۲- تراش سر سیلندر: در این تعمیر، حجم مفید (V_s) تغییر نمی‌کند، بلکه حجم تراکم کم می‌شود.



ضخامت سطح تراشیده شده $h =$

شکل ۱-۲- سطح تراش شده‌ی سر سیلندر

اگر سر سیلندر به اندازه‌ی h میلی‌متر تراشیده شود، حجم تراکم به اندازه‌ی $(A \cdot h)$ کم خواهد شد. اگر حجم تراکم قبل از تراش، (V_c) و بعد از تراش (V_{c_1}) باشد، می‌توان گفت:

۱- این شکل از کتاب تکنولوژی کارگاهی سال دوم هنرستان کد ۵۰۷/۱ تألیف آقای مهندس محمد محمدی بوساری انتخاب شده است (صفحه‌ی ۱۷۹ شکل ۳۰).

$$V_{c_1} - V_{c_2} = Ah$$

اگر نسبت تراکم اولیه (R_{c_1}) و نسبت تراکم بعد از تراش (R_{c_2}) باشد، خواهیم داشت:

$$V_{c_1} = \frac{V_s}{R_{c_1} - 1}$$

$$V_{c_2} = \frac{V_s}{R_{c_2} - 1}$$

از تفریق دو رابطه‌ی فوق، نتیجه می‌شود که:

$$V_{c_1} - V_{c_2} = \frac{V_s}{R_{c_1} - 1} - \frac{V_s}{R_{c_2} - 1}$$

و یا:

$$Ah = \frac{A \cdot S}{R_{c_1} - 1} - \frac{A \cdot S}{R_{c_2} - 1}$$

که پس از ساده کردن و حذف (A)، نتیجه می‌شود که:

$$\boxed{h = \frac{S}{R_{c_1} - 1} - \frac{S}{R_{c_2} - 1}} \quad (1-8)$$

مثال (۸): در یک تعمیر اساسی موتور، سرسیلندر به اندازه‌ی (0.5°) تراش خورده است. اگر نسبت تراکم قبل از تعمیر (۱:۹) و کورس پیستون (80°) باشد، نسبت تراکم بعد از تعمیر چه قدر خواهد بود؟

پاسخ:

$$h = 0.5^\circ \quad h = \frac{S}{R_{c_1} - 1} - \frac{S}{R_{c_2} - 1} \Rightarrow 0.5^\circ = \frac{80^\circ}{9 - 1} - \frac{80^\circ}{R_{c_2} - 1}$$

$$R_{c_1} = 9:1 \quad \frac{80^\circ}{R_{c_2} - 1} = \frac{80^\circ}{9 - 1} - 0.5^\circ \Rightarrow \frac{80^\circ}{R_{c_2} - 1} = 9.5$$

$$S = 80 \text{ mm} \quad R_{c_2} - 1 = \frac{80^\circ}{9.5} = 8.42 \Rightarrow R_{c_2} = 8.42 + 1$$

$$R_{c_2} = ? \quad R_{c_2} = 9.42:1$$

با حل مثال فوق، ملاحظه می‌شود که در اثر تراش خوردن سرسیلندر به اندازه‌ی (0.5°)، نسبت تراکم به اندازه‌ی (9.42°) افزایش می‌یابد.

۳-۴-۱- تراش سیلندر: در این تعمیر، (V_c) تغییر نکرده بلکه (V_s) افزایش می‌یابد.

یعنی اگر حجم مفید سیلندر قبل از تراش (V_s) و بعد از تراش (V_{s_r}) باشد، می توان گفت :
 $V_{s_r} = V_c(R_{c_r} - 1)$ و $V_s = V_c(R_{c_1} - 1)$ از تقسیم این دو رابطه بر یکدیگر نتیجه می شود که :

$$\frac{\frac{1}{4} D_1^2 \pi \cdot S}{\frac{1}{4} D_r^2 \pi \cdot S} = \frac{V_c(R_{c_1} - 1)}{V_c(R_{c_r} - 1)} \quad \text{و یا} \quad \frac{V_s}{V_{s_r}} = \frac{V_c(R_{c_1} - 1)}{V_c(R_{c_r} - 1)}$$

و پس از ساده کردن، خواهیم داشت :

$$\boxed{\frac{D_1^2}{D_r^2} = \frac{R_{c_1} - 1}{R_{c_r} - 1}} \quad (1-9)$$

مثال (۹): هر یک از سیلندره‌های موتوری به قطر (۸۵mm)، جهت تعمیر به اندازه‌ی (۰/۸mm) تراش و برق‌خورده است. نسبت تراکم قبل از تعمیر (۱:۱۱) بوده، نسبت تراکم بعد از تعمیر را حساب کنید.

پاسخ:

$$D_1 = 85 \text{ mm} \quad \frac{D_1^2}{D_r^2} = \frac{R_{c_1} - 1}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow \frac{85^2}{(85/8)^2} = \frac{11-1}{R_{c_r} - 1}$$

$$D_r = 85 + 0/8 \quad \frac{7225}{7361/61} = \frac{10}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow R_{c_r} - 1 = \frac{7361/61 \times 10}{7225} = 10/18$$

$$R_{c_1} = 11:1 \quad R_{c_r} - 1 = 10/18 \Rightarrow R_{c_r} = 10/18 + 1 = 11/18$$

$$R_{c_r} = ?$$

۴-۴-۱- اگر سیلندر و سرسیلندر هر دو تراش بخورند، ابتدا نسبت تراکم جدید را برای یک حالت حساب می کنیم، سپس نسبت تراکم به دست آمده را برای حالت بعدی به جای (R_{c_1}) قرار می دهیم تا نسبت تراکم نهایی به دست آید.

مثال (۱۰): هر یک از سیلندره‌های موتوری به قطر اولیه‌ی (۹۰mm) به اندازه‌ی یک میلی متر تراش و برق‌خورده، سر سیلندر آن به اندازه‌ی (۰/۸mm) تراشیده شده است، اگر نسبت تراکم قبل از تعمیر (۱:۱۰) و کورس پیستون (۱۰۰mm) باشد، نسبت تراکم جدید موتور را حساب کنید.

پاسخ: ابتدا نسبت تراکم را بعد از تراش سیلندر حساب می کنیم.

$$D_1 = 90 \text{ mm} \quad \frac{D_1^2}{D_r^2} = \frac{R_{c_1} - 1}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow \frac{90^2}{91^2} = \frac{10-1}{R_{c_r} - 1}$$

$$D_r = (90+1)\text{mm}$$

$$h = 0/8\text{mm} \quad \frac{8100}{8281} = \frac{9}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow R_{c_r} - 1 = \frac{8281 \times 9}{8100}$$

$$R_{c_1} = 10:1$$

$$S = 100\text{mm} \quad R_{c_r} = 9/2 + 1 = 10/2 \Rightarrow R_{c_r} = 10/2:1$$

$$R_{c_r} = ?$$

بنابراین نسبت تراکم بعد از تراش سیلندر (۱۰/۲) افزایش یافته است.

برای تراش سرسیلندر مقدار (R_{c_r}) را که محاسبه شده است، در فرمول (۲-۳) به جای (R_{c_1}) قرار می‌دهیم و (R_{c_r}) را مجدداً از فرمول مذکور به دست می‌آوریم که نتیجه نسبت تراکم نهایی خواهد بود.

$$h = \frac{S}{R_{c_1} - 1} - \frac{S}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow 0/8 = \frac{100}{10/2 - 1} - \frac{100}{R_{c_r} - 1}$$

$$\frac{100}{9/2} - 0/8 = \frac{100}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow 10/87 - 0/8 = \frac{100}{R_{c_r} - 1}$$

$$10/07 = \frac{100}{R_{c_r} - 1} \Rightarrow R_{c_r} - 1 = \frac{100}{10/07} = 9/93 \Rightarrow R_{c_r} = 10/93:1$$

بنابراین، پس از تعمیر سیلندر و سرسیلندر، در کل نسبت تراکم به اندازه‌ی (۱۰/۹۳) افزایش

یافته است.

تمرین

مسئله‌ی (۱): قطر سیلندری با سطح مقطع ($78/5\text{cm}^2$) چند میلی‌متر است؟

جواب) 100mm

مسئله‌ی (۲): اگر حجم مفید سیلندر موتوری به قطر (100mm) برابر (471cm^3) باشد؛

کورس پیستون چند میلی‌متر است؟

جواب) 60mm

مسئله‌ی (۳): اگر حجم کل سیلندر موتوری (600cm^3) و حجم تراکم آن ($97/6\text{cm}^3$) و

کورس پیستون (10cm) باشد، حساب کنید که:

الف: نسبت تراکم موتور چه قدر است؟

ب: حجم مفید سیلندر چند سانتی متر مکعب است؟

ج: قطر پیستون چند میلی متر است؟

الف) $1/14 \times 6$ (ج) 80 mm (ب) $502/4 \text{ cm}^3$

مسئله‌ی (۴): اگر نسبت تراکم یک موتور (۴) سیلندر (۱: ۱۱)، حجم تراکم آن (70 cm^3) و کورس پیستون (100 mm) باشد، موارد خواسته شده را به دست آورید:

الف: حجم مفید موتور بر حسب لیتر؛

ب: قطر پیستون را بر حسب میلی متر.

الف) $2/8 \text{ lit}$ (ب) $94/4 \text{ mm}$

مسئله‌ی (۵): اگر در یک موتور بنزینی (۴) سیلندر، قطر پیستون (100 mm)، نسبت تراکم

(۱: ۹) و حجم مفید هر سیلندر (600 cm^3) باشد، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف: حجم تراکم یک سیلندر بر حسب سانتی متر مکعب چه قدر است؟

ب: کورس پیستون چند میلی متر است؟

الف) 75 cm^3 (ب) $76/4 \text{ mm}$

مسئله‌ی (۶): حجم مفید یک موتور (۴) سیلندر ($1/256 \text{ lit}$)، حجم تراکم آن (60 cm^3) و

کورس پیستون (96 mm) می باشد، حساب کنید که:

الف: نسبت تراکم موتور چه قدر است؟

ب: قطر پیستون چند میلی متر است؟

ج: اگر پس از مدتی کار در محفظه‌ی احتراق (5 cm^3) کربن رسوب کند، نسبت تراکم در این

حالت چه قدر خواهد شد؟

الف) $1/2 \times 6$ (ج) $6/7 \times 1$ (ب) $64/5 \text{ mm}$

مسئله‌ی (۷): سرسیلندری به اندازه‌ی ($0/6 \text{ mm}$) تراش خورده، نسبت تراکم آن بعد از تراش

($10/2 \times 1$) شده است. کورس پیستون (100 mm) باشد، نسبت تراکم اولیه چه قدر بوده است؟

مسئله‌ی (۸): در یک موتور تعمیری، نسبت تراکم اولیه (۱: ۱۰) است، پس از تراش و برقو

خوردن سیلندر، نسبت تراکم آن به (۱: ۱۰/۲) می رسد، اگر قطر اولیه‌ی سیلندر (80 mm) بوده باشد،

مقدار تراش سیلندر را به میلی متر حساب کنید.

الف) $0/88 \text{ mm}$ (جواب)

مسئله‌ی (۹): اگر بخواهیم نسبت تراکم یک موتور بنزینی را با تراش سرسیلندر، از

(۱: ۸) به (۱: ۸/۵) برسانیم، در صورتی که کورس پیستون (70 mm) باشد. سرسیلندر چه قدر باید

تراش بخورد؟

۰/۶۷mm (جواب)

مسأله‌ی (۱۰): قطر پیستون یک موتور بنزینی (۸۰mm)، کورس پیستون (۱۰۰mm) و حجم محفظه‌ی احتراق (۷۰cm^۳) است؛ هنگام تعمیر این موتور، سیلندر و سرسیلندر آن هر کدام به اندازه‌ی یک میلی‌متر تراش خورده‌اند، مطلوب است:

نسبت تراکم موتور پس از تعمیر را به دست آورید.

۱: ۸/۹۱ (جواب)

مسأله‌ی (۱۱): در یک موتور (۶) سیلندر، قطر هر پیستون (۴) اینچ، کورس پیستون (۳/۶) اینچ و نسبت تراکم (۸: ۱) است، حساب کنید که:

الف: حجم مفید موتور بر حسب لیتر چه قدر است؟

ب: حجم تراکم چند سانتی‌متر مکعب است؟

۴/۴۴۶lit (الف)

۱۰۵/۸۵cm^۳ (ب)

مسأله‌ی (۱۲): حجم مفید یک موتور (۴) سیلندر با نسبت تراکم (۱: ۱۰) برابر (۱۴۴ in^۳) و کورس پیستون (۴in) می‌باشد، حساب کنید که:

الف: حجم تراکم بر حسب اینچ مکعب چه قدر است؟

ب: قطر سیلندر چند میلی‌متر است؟

۴ in^۳ (الف)

۸۶mm (ب)