**Engines**

Question 1: describe the purpose of the following parts:

1. **Stationary parts in engine:**

* To support running parts
* To support auxiliary system
* To provide jackets and passages for cooling water and lubrication oil

1. **Running parts in engine**

* To convert the power of combustion in the cylinder into mechanical work

1. **Cylinder block**

هي الجزء الرئيسي للمحرك الذي يركب به باقي اجزاء المحرك وتصنع من الحديد الزهر لقدرته العاليه على امتصاص الصوت العالى الناتج عن عمليه الاحتراق ولان النواحى الاقتصاديه تتطلب الخفه اصبحت سبيكه الالومنيوم الاكثر شيوعا في تصنيع المحركات لخفتها

1. **Cylinder sleeves or liners**

توضع الجلب داخل كتلة الاسطوانه وهى بمثاية جدار لحمايتها ويوجد منها نوعين جلب جافة وجلب مبللة وتصنع من الحديد الزهر.

1. **Cylinder head**

1-تستخدم كغطاء للمحرك من اعلى

2-تحتوى على الصمامات

3-تحتوى على غرفة الاحتراق

4-تحنوى على فتحات لدخول الوقود والهواء وخروج العادم

1. **Oil case**

وعاء حافظ للزيت ينتقل الزيت منها الى جميع اجزاء المحرك

1. **Piston**

1-توليد التخلخل اللاوم لعمليه سحب الوقود والهواء في شوط السحب

2-ضغط الشحنه اثناء تحركه لاعلى في شوط الضغط

3-طرد غازات العادم اثناء تحركه لاعلى في شوط العادم

4-يحمل الشنابر

5-له قدرة عاليه على تسريب الحرارة التي تنتج عن الاحتراق

1. **Connection rod**

هي ذراع تصل بين المكبس وعمود المرفق تنقل حركة المكبس الخطية التردديه الى عمود المرفق ليحول هذة الحركة الى جركة دورانية

1. **Crankshaft**

يحول حركة المكبس الخطية الترددية المنقولة اليه عن طريق ذراع التوصيل الى حركة دورانية

10-**Camshaft**

يستخدم عمود الكامات في فتح وغلق الصمامات ويستخدم عمود كامات واحد في السيارة ولكن في السيارات الحديثة يستخدم عمودين او اكثر

11-**Flywheels**

تقوم الحدافة بتخزين جزء من الطاقة المكتسبة من شوط التشغيل واستخدامه فى الاشواط الاخرى الغير فعاله للحفاظ على انتظام دوران المحرك.

12-**Engines valves**

تستخدم الصمامات في السماح بدخول وخروج الهواء من والى الاسطوانه بشكل منتظم ودقيق وتمنع اى تسريب محتمل من غرفة الاحتراق

13-**Cooling system**

يهدف نظام التبريد في السيارة الى تقليل درجه حرارة المحرك الى حد معين

14-**Lubrication system**

1-تقليل الحتكاك بين اجزاء المحرك

2-تبريد المحرك

3-تنظيف المحرك من الاوساح ورواسب الكربون

4-منع تسريب الغازات من اسطوانه المحرك

15-**Fuel system**

هو نظام مخصص لتزويد السيارة بالوقود وتخزينه وتنظيفه ويحتوى علي (خزان الوقود/مضخه الوقود/فلتر الوقود)

16**-Igintion system**

يتم اطلاق شرارة من شمعه الاشتعال داخل غرفه الحتراق تعمل على احتراق هليط الوقود ودوران المحرك

17-**Exhaust system**

1-طرد غازات العادم

2-معالجه غازات العادم قبل خروجها الى الهواء الجوى

3-تقليل الضوضاء

4-تحسين استهلاك الوقود

18-**Air intake system**

1-تنقيه الهواء قبل دخوله الى الاسطوانه

2-تقليل الضوضاء الناتجخ عن عمليه سحب الوقود

3-التحكم في سريان الهواء وسريان شحنه الهواء والوقود

19-**Radiator**

يقوم بتبريد الماء القادم اليه من المحرك

20-**Radiator fans**

1-سحب الهواء الجوى عن طريق المبرد مما يزيد من كفاءة المبرد في تبريد الماء الساخن

2-تلقي الهواء النقي على السطح الخارجي للمحرك لتقليل الحرارة بين اجزاء المحرك مما يزيد من كفاءة نظام التبريد بالكامل

21-**Water pump**

تقوم بضخ الماء وتثبت في الجزء الامامى من كتلة الاسطوانه وعادة ما تعمل بحزام

22-**thermostat valve**

يتحكم في درجه حرارة المحرك حيث يتم اغلاقه في حالة ارتفاع درجه الحراره وعندما تعتدل درجه الحرارة يفتح ويسمح بمرور الماء الى الرادياتير لتبريده

23-**hoses**

هي خراطيم تصل بين المحرك والرادياتير ويصل طولها الى بوصتين تقريبا

24-**Pressure cap in radiator**

يحافظ على الضغط في نظام التبريد حتى نقطه معينه

25-**Antifreeze**

مواد كيميائيه تضاف الى الماء لمنع تجمد ماء التبريد

26-**Oil pump**

تضخ الزيت الى الانابيب وتاخذ حركتها من عمود الكامات

27-**Oil pickup and strainer**

تقوم المصفاه بتصفيه الشوائب الكبيره من الزيت ومنع مرور اى اوساخ ثم ينتقل الزيت عبر

28-**pressure relief valve**

يحافظ على الضغط في نظام التزييت حتي نقطه معينه

29-**Oil filter**

نوع من انواع المصفاة تحشي بالورق او القماش يزيل الاوساخ من الزيت ويحافظ على نظافته

30-**Oil cooler**

يعمل كمبرد ويساعد في تخفيض حرارة الزيت

31-**Oil pan**

وعاء حافظ للزيت ينتقل منه الزيت الى كل اجزاء المحرك

32-**Oil level gauge**

يستخدم مقياس الزيت في قياس مستوى الزيت داخل كرتيرة الزيت

33-**Oil galleries**

ممرات تحمل الزيت الى جميع اجزاء المحرك

34-**Oil pressure indicator and gauge**

يستخدم مبين ضغط الزيت الى الاشارة الى ضغط الزيت والتحذير اذا كان هناك خلل في النظام

Question 2: define the following parts:

1. **Heat engine**: is a device transforms the chemical energy of a fuel into thermal energy uses to produce mechanical work.
2. **TDC**

هي اقصي مساقة يصل اليها المكبس اثناء تحركه لاعلى

1. **BDC**

هى ادنى مسافة يصل اليها المكبس اثناء تحركه لاسفل

1. **BHP**

هى القدرة الفعالة على عمود المرفق

1. **IHP**

هي القدرة المكتسبة من الغازات في المحرك نتيجة الحتراق وعندها تتحول الطاقة الحرارية الى طاقة ميكانيكية

1. **FHP**

هي القدرة الضرورية للتغلب على الاحتكاك بين اجزاء المحرك وتساوى الفرق بين القدرة الحصانية الفرملية والقدرة الحصانية البيانية

1. **SFC**

هي النسبة بين معدل استهلاك الوقود في الساعه والقدرة الحصانية

1. **Bore**

هو قطر السطوانة او قطر وجه المكبس

1. **شوط** **المكبس**

هي المسافه المحصورة بين النقطة الميته العليا والنقطة الميته السفلى

1. **Stroke**

هي المسافة التى يتحركها المكبس من النقطة الميتة العليا الى النقطة الميته السفلي او العكس

1. **AF**

النسبه بين كتلة الهواء الى كتلة الوقود في المحرك

1. **FA**

النسبه بين كتلة الوقود الى كتلة الهواء في المحرك

1. **MEP**

هي نظرية تستخدم في تحديد كفاءة محرك الحتراق الداخلى حيث كلما زاد الضغط المتوسط الفعال زادت قدرة المحرك

1. **Clearance volume**

هو الحجم بين سطح المكبس عند المقطه الميتة العليا وحجم سطح الاسطوانه وعادة ما يكون حجم غرفة الاحتراق

1. **Displacement volume or displacement**

هو الحجم الذي يتم ازاحته بواسطة المكبس لانه يغادر بضربة واحدة

1. **كفاءة المحرك الميكانيكة**

هي النسبه بين القدرة الحصانية الفرملية والقدرة الحصانية البيانية

1. **Compression ratio**

هي نسبه حجم الاسطوانه الى نسبة حجم غرفة الاحتراق وحجم الاسطوانه يساوي محموع حجم الشوط وحجم غرفة الاحتراق

Question 3: mention the advantages of:

1. Two stroke engine

1-رخيص الثمن

2-خفيف الوزن

3-يعمل على اي وضع

4-ضعف قدرة الدورة الرباعية

1. Air cooling system

1-بسيط التكوين

2-اخف وزنا من نظام التبريد بالماء

3-مفيد اكثر في الصحارى حيث لا يوجد ماء

4-رخيص التصنيع

5-لا يوجد خطر في تلف مكوناته لان مكوناته ابسط كثيرا من مكونات نظام التبريد بالماء

6-يحتاج صيانه اقل من نظام البريد بالماء

Question 4: mention the disadvantages of:

1-Two stroke engine

1-لا يحتاج الى نظام تزييت

2-يحتاج الى زيت غالى الثمن

3-ينتج عنه ملوثات كثيرة بسبب احتراق الوقود والزيت معا

Question 5: compare between the following parts:

1. External combustion engine and internal combustion engine

**Ans**>>**external combustion engine (steam engine)**: the steam is generated in the boiler located outside the engine. The steam allowed into the cylinder to operate the piston to do mechanical work.

**Internal combustion engine (IC engine/vehicle engine):** the combustion of a fuel takes place inside the engine cylinder and the heat generated within the cylinder. The heat add to the air inside the cylinder and thus pressure of air is increased and thus pressure moves the piston which rotates the crankshaft and thus the mechanical work is done.

1. Four stroke cycle and two stroke cycle

**1-الدورة رباعية الاشواط**:

تكمل دورتها الحرارية ب 4 اشواط (السحب/الضغط/القدرة/العادم) اى بلفتين لعمود المرفق

**السحب**: يبدا شوط السحب عندما يتحرك المكبس من النقطه الميته العليا الى النقطه الميته السفلي واثناء ذلك ينخفض الضغط ويفتح صمام السحب ليندفع منه خليط الوقود والهواء

**الضغط**: يغلق صمام السحب ويتحرك المكبس من النقطه الميته السفلي الى النقطه الميته العليا ليضغط الخليط في حيز اعلى الاسطوانه

**القدرة**: يبدا شوط القدرة عند احتراق الخليط عن طريق شرارة من شمعه الاشتعال تدفع المكبس بقوة لاسفل لادارة عمود المرفق

**العادم:** يفتح صمام العادم ويتحرك المكبس من النقطه الميته السفلي الى النقطه الميته العليا ليخرج غازات العادم والشوائب

2**-الدورة ثنائية الاشواط:**

تكمل دورتها الحرارية بشوطين اى بلفه واحده لعمود المرفق

**الانضغاط**: يتم سحب الشحنه اثناء تحرك المكبس من النقطه الميته العليا الي النقطه الميته السفلي ثم يعكس المكبس حركته ليضغط شحنة الوقود والهواء في حيز اعلى الاسطوانه

**الاشتعال**: تطلق شرارة من شمعه الاشتعال تعمل على حرق الخليط ثم يتحرك المكبس من النقطه الميته السفلي الى النقطه الميته العليا ليخرج غازت العادم

Question 6: Classify with explain the internal combustion engine

1. **Cylinder arrangement**

* In line
* V
* Opposed piston
* Horizontally opposed
* Radial

1. **Number of cylinder**

* Most car and vehicles engine have 4/6/8 cylinders.
* Some may have 3/5/10/12/16 cylinders

1. **Type of fuel used**

* Conventional: gasoline/diesel
* Alternate: CNG/LPG/bio-fuel/propan/methanol/ethanol/hydrogen
* Dual fuel engine
* Blending fuel engine

1. **Type of ignition**

* Compression ignition engine (diesel)
* Shark ignition engine (petrol)

1. **Operational cycles**

* Four stroke engine (intake/compression/power/exhaust)
* Two stroke engine (upstroke/downstroke)

1. **Cooling type system**

* Water cooling system
* Air cooling system

1. **Applications**

* Home use
* Earthmoving
* Power generation
* Marine
* Automotive
* Agriculture
* Light craft

Question 7: mention and explain internal combustion engine components

**الجزء السفلي**: المكابس/اذرع التوصيل/كتلة الاسطوانه/الحدافة/حوض الزيت/مضخة الزيت/عمود المرفق

**الجزء العلوى**: راس الاسطوانات/الصمامات/غطاء الصمامات/مجمعات السحب والعادم

**0مقدمة المحرك**: غطاء مقدمة المحرك/التروس/جنزير التوقيق (سيرالتوقيت)

**Main parts**:

* Stationary parts: جسم المحرك/علبه الزيت/غطاء الاسطوانات
* Running parts: المكبس/عمود المرفق/عمود الكامات/الصمامات/ذراع التوصيل

**Auxiliary system**:

* Cooling system
* Lubrication
* Exhaust removal
* Fuel injection
* Turbocharging

Question 8: mention the components of:

1-**liquid cooling system**

* Radiator
* Radiator fans
* Hoses
* Thermostat valves
* Pressure cap In radiator

2**-lubrication system**

* oil pump
* oil filter
* oil galleries
* oil cooler
* oil pan
* oil pickup and strainer
* pressure relief valve
* oil pressure indicator and gauge