

e 選択「原動機」課題

(その2)

該当期間 (4/27～5/10)

課題内容	教科書 P.8 ～ P.13 「身近なエネルギーの利用」「熱エネルギーの利用」 P.16 ～ P.19 「原動機の発達を振り返って」 P.24 ～ P.25 「新しいエネルギーの利用」 P.178～ P.180「航空用ガスタービン」・・・名称と図の照合 (プリント3)
提出日	学校再開後最初の授業で回収します。

M3— ()	氏名
--------------------	----

3 蒸気機関の歴史の中で、ニューコメン機関を改良してワットの蒸気機関が生まれる中で大きな改良点がいくつかあった。三つ答えなさい。(p.11 L1～L9参照)

(1)
(2)
(3)

4 次の文章はガスタービンに関するものである。問いに答えなさい。(p13参照)

こんにちのガスタービンの基礎となる機関は、1872年に(①)によってはじめてつくられた。これは石炭を燃やしてつくった熱エネルギーを熱交換器で空気を与え、これをタービンで膨張させて出力軸を回すものであった。この機関は(②)に分類される。これはじゅうぶんな出力が得られず、実用にはいたらなかった。

ガスタービンがはじめて実用化されたのは、1939年にスイスのヌシャテル市に設置されたガスタービンによる(③)である。これは圧縮した空気と燃料を燃焼室で燃焼させ、これをタービンで膨張させるものであった。この機関は(④)に分類される。また、今日利用されているガスタービンと同様な構成である。

(1) ()内に入る言葉として適当なものを、語群から選び記入しなさい。

語群 オットー、ディーゼル、シュトルツェ、内燃機関、外燃機関、ガソリン機関、ディーゼル機関、非常用発電設備、航空機用ジェット機関

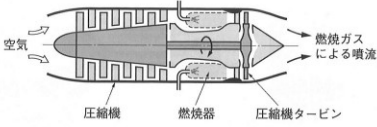
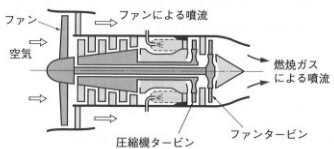
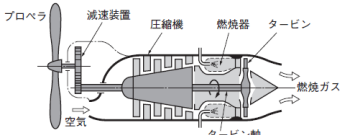
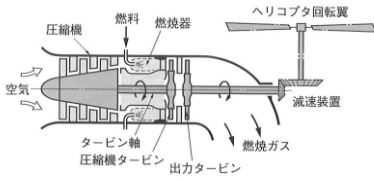
解答欄

①	②	③	④
---	---	---	---

(2) ガスタービンは他の内燃機関と比べてすぐれているところは何か。(p.13 27行目参照)

[-----]

(3) 次の図は航空用ガスタービンの応用例を示している。エンジンの名称と特徴を語群から選び記入しなさい。(p.172～p.180参照)

 <p>(1)</p>		 <p>(2)</p>	
名称	特徴	名称	特徴
 <p>(3)</p>		 <p>(4)</p>	
名称	特徴	名称	特徴

【名称語群】 ターボシャフトエンジン、ターボプロップエンジン、ターボファンエンジン、ターボジェットエンジン

【特徴語群】

- ①タービンを圧縮機の駆動のみに使用し、タービンから出た高温・高圧の燃焼ガスを噴流として後方に噴出させ推力を得る方式である。
- ②圧縮機タービンとは別にファン駆動用のファンタービンを設け、吸入空気の一部をファンで圧縮して後方へ噴出して推力を得るとともに、燃焼ガスの噴流も利用して推力を得る方式である。
- ③ガスタービンによってプロペラを回して推力を発生させるとともにタービンを回したあとの燃焼ガスを後方に噴出させて、その噴流による推力も利用する方式である。
- ④回転翼は、圧縮機タービンとは切り離された出力タービンで駆動されるのがふつうである。おもにヘリコプターの回転翼の駆動に用いられる。

5 次に示す発電用原動機について、今日における原動機出力と効率を下記語群から選び記入しなさい。ただし、語群の出力、効率の単位はそれぞれMW、小数で書かれている。それをkW、%に変換して書きなさい。(p.16参照)

原動機名称	出力[kW]	効率[%]
発電揚水車		
発電用蒸気タービン		
船用ディーゼルエンジン		
自動車用ディーゼルエンジン		
自動車用ガソリンエンジン		

出力語群 2700MW、1380MW、68MW、0.33MW、0.2MW
 効率語群 約0.9 約0.41 約0.50 約0.4

6 次の表は排出ガスに含まれる物質に関するものである。空白を埋めて表を完成させなさい。(p.16～p.17参照)

分子式または略号	名称
	二酸化炭素
CO	
NO	
	二酸化窒素
NO _x	
	二酸化硫黄
SO ₃	
	硫黄酸化物
SPM	

- 7 ある大気汚染物質の環境基準値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下という表示であった。
空気の密度を $1.3\text{kg}/\text{m}^3$ とすると、質量の割合で何ppmに相当するか計算しなさい。
ただし1ppmは百万分の1をいう。

計算

答

ppm

- 8 太陽光を利用して1時間あたり100万kWの電力をつくりたい。発電効率を15%、稼働率を12%としたとき、必要な面積 $[\text{km}^2]$ を求めよ。ただし、太陽光のもつエネルギーは 1m^2 かつ1時間あたり $3.6 \times 10^6\text{J}$ とする。
(教科書 p.26 節末問題より)

計算

答

km^2

- 9 コンバインドサイクルとコージェネレーションシステムの類似点と相違点を述べよ。(p.19参照)

類似点

相違点

- 10 日本では化石燃料のエネルギーに代わる新しいエネルギーの開発が急務であるという。その理由を2つ書きなさい。(P.24 9行目～13行目参照)
また、新しいエネルギーを動力に変換する原動機を4つ示せ。

理由1

理由2

11 化石に代わる新しいエネルギーを動力に変換する原動機の名称を4つあげなさい。

12 内燃機関と外燃機関について次の問に答えなさい。(P12～P13参照)

(1)内燃機関の例を4つ上げなさい。

--	--	--	--

(2)外燃機関の例を1つ上げなさい。

--

(3)外燃ガスタービンと内燃ガスタービンの相違点はなにか。

外燃ガスタービンには「 」があり、それによって燃焼ガスの熱を空気に与えるが、内燃ガスタービンにはそれはない。

13 18世紀ころから内燃機関が試みられるきっかけとなったことに水車や蒸気機関と比較して期待できる部分があったからである。どのようなことか具体的に書きなさい。(p.11 L12 参照)

--

14 次の文章はある排出ガスについて生成の過程、環境に及ぼす影響をあらわしている。該当する排出ガスの種類を下記語群から選び書きなさい。(p.17 表4参照)

(1)	燃料の完全燃焼にともなって発生する。	
(2)	それ自身の温室効果は小さいが、排出量が膨大なため、温暖化への寄与度は大きいと考えられている。	
(3)	燃料の不完全燃焼によって発生する。	
(4)	おもな発生源は自動車で、健康への影響はもとより、温室効果のあるメタンガスの寿命を長くする働きがある。昭和40年代から改善され、近年は低いレベルで推移しており、環境基準は達成している。	
(5)	高温で燃焼したときに空気中の窒素(N2)の一部が酸素(O2)と反応して発生する。	
(6)	酸性雨や光化学大気汚染物質の原因物質となるもので、とくに自動車の排気ガスの影響が大きい	
(7)	硫黄分を含む石油や石炭の燃焼によって生じ、ぜんそくなどの公害病や酸性雨の原因となる大気汚染物質で、わが国では早くから重点的な対策が講じられた。	
(8)	大気中に浮遊する粒子状の物質のうち、粒径が10μm以下のものをいい、年平均値は、近年横ばいで推移している。	
(9)	とくにディーゼル自動車が排出するディーゼル排気によるものは、発がん性や気管支ぜんそく、花粉症などとの関連が疑われている。	

語群:CO₂、CO、NO_x、SO_x、SPM

15 教科書 p.18図16に「国産乗用車の燃費の推移」の資料があるが、乗用車の燃費を表す表記方法として「10モード」「10・15モード」が用いられている。その後、「JC08モード」「WTLCモード」のように変わってきている。それぞれについてインターネット検索等を用いて調べ簡単に説明しなさい。また、表記方法が変わってきた理由を考えなさい。

10モード
10・15モード
JC08モード
WTLCモード
表記方法が変わってきた理由

16 太陽光発電について答えなさい。(p.24参照)

(1)どのように発電するかその原理を簡単に説明しなさい。

--

(2)この発電方式の長所を答えなさい。

--

(3)この発電方式の短所を答えなさい。

--

17 燃料電池について答えなさい。

(1)どのように発電するかその原理を簡単に説明しなさい。

(2)この発電方式の長所を答えなさい。

18 p.19「コンバインドサイクル」について、なぜ効率がよいのか考えなさい。

コンバインドサイクル発電は、燃料として天然ガスを用い、一般的な火力発電(ボイラーと蒸気タービン)と、ガスタービンを組み合わせた(combained)発電システムをいいます。一般的な火力発電の効率は40～45%程度であり、ガスタービン単独の効率は25～35%程度である。これが、p.19 欄外コラム説明文によれば、「コンバインドサイクルの効率は約60%に達するものもある」と記載されている。大規模発電所で効率が60%を超えることは驚異的といえるが、それぞれの限界があるものが、組み合わせてなぜ60%を超えることができるのかその理由(原理)を考えてみてください。
ヒント:ガスタービンの効率がなぜ悪いのかわかれば答えに近づきますよ。