文部科学省　令和３ 年度
「東京都における専修学校留学生の学びの支援推進事業」

「循環型育成スキーム自動車分野」

自動車整備士3級 国家試験対策問題
解答・解説

１．解答と解説です。問題に対する説明をしっかり確認して下さい。
２．問題８～問題14はビデオによる解説があります。解説文を含めて、
　　内容を確認して下さい。

本問題は、文部科学省の教育政策推進事業委託費による委託事業として、
公社東京都専修学校各種学校協会が実施した。
令和３年度「専修学校留学生の学びの支援推進事業」の成果物です。

専門学校
東京工科自動車大学校

3 級自動車整備士問題

ビデオ解説資料

問題 1	ピストン・リング	紙面解説
問題 2	コンロッド&コンロッド・ベアリング	
問題 3	クランク ・ シャフトの曲がり	
問題 4	フライ・ホイール&リング ・ ギヤ	
問題 5	ガソリンの性状	
問題 6	燃料 （引火・発火）	
問題 7	エンジン・オイル	
問題 8	MT シンクロ・メッシュ	ビデオ解説
問題 9	AT プラネタリ ・ ギヤ	
問題 10	フロント・ホイール・アライメント	
問題 11	キャンバの測定	
問題 12	真空式制動倍力装置	
問題 13	ベアリング	
問題 14	プライヤ	

問題1　ピストン・リング

ピストン・リングのオイル・リングとして適切なものは次のうちどれか。

(1) プレーン型

(2) テーパ・フェース型

(3) 組み合わせ型 スペーサ・エキスパンダ付き

(4) バレル・フェース型

解説

解答は、(3) 組み合わせ型がオイル・リング

ピストン・リングの種類を下図にそれぞれの特徴を表 1 に示します。

したがって，(1)，(2)，(4) はコンプレッション・リングとして使われます。

4 つのうちの「スペーサ・エキスパンダ付きピストン・リング」だけがオイル・リングとして用いられています。

コンプレッション・リング

●コンプレッション・リングの種類●

プレーン型

バレル・フェース型

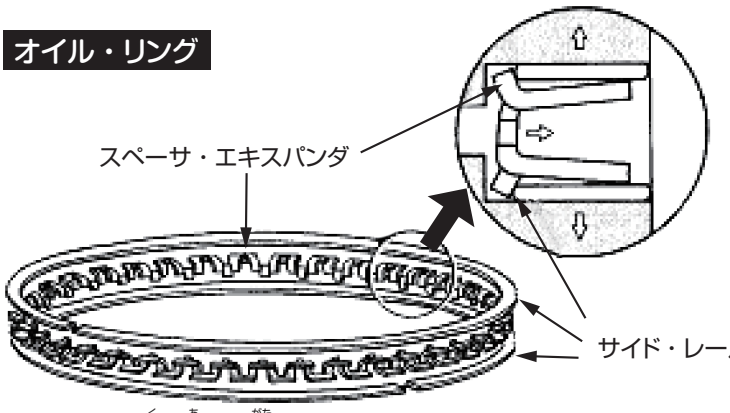
テーパ・フェース型

インナ・ベベル型

アンダ・カット型

テーパ・アンダ・カット型

オイル・リング



組み合わせ型オイル・リング
（スペーサ・エキスパンダ付きオイル・リング）

次のページに続きます!

ピストンリングの特徴

	名　称	特　徴	使用例
1	プレーン型	コンプレッション・リング 基本的な形状で，気密性，熱伝導性が優れている。	セカンド・リングに使用
2	バレル・フェース型	しゅう動面が円弧状になっているため，初期なじみの際の異常摩耗を防止できる	トップ・リングに使用
3	テーパ・フェース型	コンプレッション・リング しゅう動面がテーパ状になっているため，シリンダ壁には線接触となってなじみやすく，オイルをかき落とす性能がよく，気密性に優れている。	セカンド・リングに使用
4	インナ・ベベル型	コンプレッション・リング 気密性に優れ，また，オイルをかき落とす性能に優れている。	トップ・リング又は セカンド・リングに使用
5	アンダ・カット型	コンプレッション・リング オイル上がりを防ぐと共にオイルをかき落とす効果が優れている。	セカンド・リングに使用
6	テーパ・アンダ・カット型		※オイル・リングのすぐ上に取り付けられることが多い
7	組み合わせ型	オイル・リング オイル・リングは，シリンダ壁を潤滑した余分なオイルをかき落とす役目をしています。スペーサ・エキスパンダは，オイルの逃がし部の面積を大きくして，カーボンなどの堆積によるオイルのかき落とし不良を防止します。	オイル・リングに使用

問題2　コンロッド及びコンロッド・ベアリング

コンロッド及びコンロッド・ベアリングに関する記述として不適切なものは次のうちどれか。

(1) コンロッドはピストンの往復運動をクランクシャフトの回転運動に変える働きをする。

(2) コンロッドの断面形状はⅠ又はＨ字形に鍛造されている。

(3) コンロッドの小端部はコンロッド・ベアリングを介してクランク・ピンに連結している。

(4) コンロッド・ベアリングのインサート式のトリメタルには銅と鉛の合金の表面にすずと鉛の合金めっき又は鉛とインジウムの合金めっきが施されている。

解説　解答は、(3) コンロッド大端部が連結

(1) コンロッドはピストンとクランクシャフトを連結しピストンの往復運動をクランクシャフトの回転運動に変える役目をしています。

(2) コンロッドにはエンジン作動中に大きな繰り返しの衝撃力が高速度で加わるので，これに耐える材料として「特殊鋼」が用いられ，軽量化のため「Ⅰ又はＨ字型に鍛造」されたものが用いられています。

(3) コンロッドの小端部は，ピストン・ピンを介してピストンに，コンロッドの大端部は，コンロッド・ベアリングを介してクランク・ピンに連結されています。

問題3　クランクシャフトの曲がりの点検

クランクシャフトの曲がりの点検に関する次の文章の（　　）に当てはまるものとして、適切なものはどれか。

クランクシャフトの曲がりの値は、クランクシャフトの振れの値の（　　）であり、限度を超えたものは交換する。

(1)　1/4

(2)　1/2

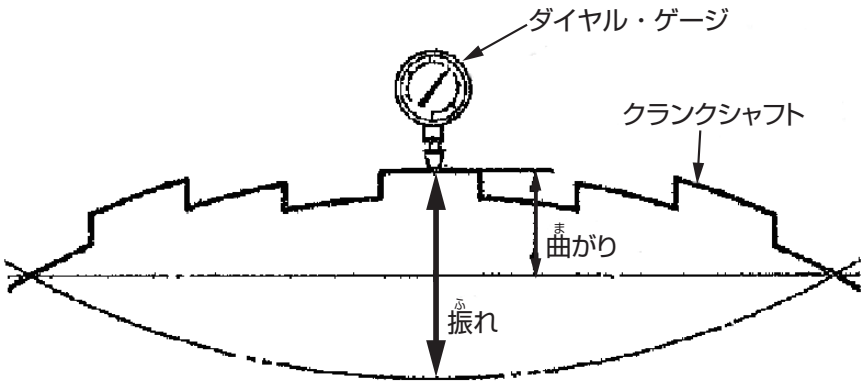
(3)　2倍

(4)　4倍

解説

解答は、（2）ダイヤル・ゲージの指針の振れ幅の1／2が曲がり

クランクシャフトの曲がりの測定はクランクシャフトを定盤上のVブロックで支え中央ジャーナル部に下図のようにダイヤル・ゲージを当て 振れを測定します。クランクシャフトの曲がりの値は、ダイヤル・ゲージの指針 クランクシャフトの振れの 1/2 となります。



問題4　フライホイール及びリング・ギヤ

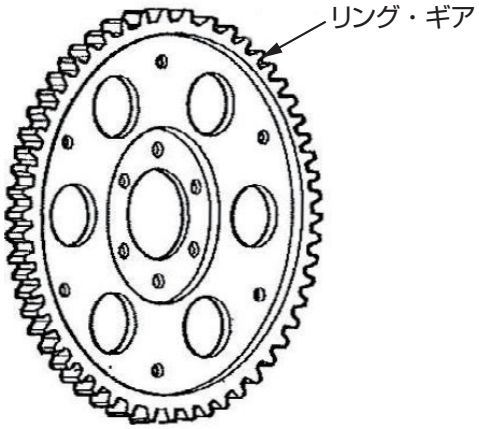
リング・ギヤのフライホイールへの取り付け方法は次のうちどれか。

(1)　ボルト締め
(2)　溶接
(3)　焼きばめ
(4)　ピン又はキーによるかん合

解説

解答は、(3) フライホイールに焼きばめ

リング・ギヤは, エンジンを始動するときにスタータのピニオンとかみ合い, スタータの回転をフライホイールに伝えるもので, 一般に炭素鋼製のスパー・ギヤが用いられフライホイールの外周に「焼きばめ」されています。
「焼きばめ」は熱膨張を利用して外部の部品(リング・ギヤ)の内径を広げておき これに内部の部品(フライホイール)をはめ込み, 常温に戻して外部部品を収縮させ両方を結合させる手法です。



問題5　ガソリンの性状

ガソリンの性状に関する記述として，不適切なものは次のうちどれか。

(1)　無色透明 (製品はオレンジ系に着色) で特異の臭気がある。

(2)　完全燃焼すると炭酸ガスと水を発生する。

(3)　一般に比重は，約 1.2 ～ 2.0 で，引火点は約−200℃ ～−250℃である。

(4)　主成分は炭化水素である。

解説

解答は、(3) 比重は約 0.72 ～ 0.77、引火点は−35℃～−46℃

ガソリンは，無色透明 (製品はオレンジ系に着色) で特異の臭気があり，揮発性に富み，主成分は炭化水素 (HO) です。空気中で点火すると炎を上げてよく燃焼し，完全燃焼すると炭酸ガス (CO2) と水 (H2O) を発生します。一般に比重は，約 0.72 ～ 0.77であり，引火点は −35℃～−46℃ です。

問題6　燃料（引火点と発火点）

燃焼又は燃料の発火点及び引火点に関する記述として，不適切なものは次のうちどれか。

（1）　発火点が高い燃料ほど燃えやすい。

(2)　石油が燃えるときに炎を出すのは，石油の蒸発ガスが燃えるためで，これを蒸発燃焼という。

(3)　引火点とは，燃料の温度を上げていき，炎を近づけたときに燃え始める最低温度をいう。

(4)　発火点とは，燃料の温度を上げていき，炎を近付けなくても自ら発火する最低温度をいう。

解説

解答は、（1）発火点が高いと燃えにくい（高温で燃焼）

石油が燃えるときに炎を出すのは，石油の蒸発ガスが燃えるためで，これを蒸発燃焼といいます。

燃料の温度を上げて，炎を近付けると燃え始めますが，このときの最低温度が，引火点です。また，燃料の温度を上げていくと，外部から炎を近付けなくても自然発火します。この自然発火する時の最低温度を発火点といい，発火点が低い燃料ほど燃えやすくなります。

問題7　エンジン・オイル

エンジン・オイルに関する記述として，不適切なものは次のうちどれか。

(1)　SAE 20W と SAE 20では，SAE 20の方がより低い気温で使用できる。

(2)　SAE 10W のエンジン・オイルは，シングル・グレード・オイルである。

(3)　粘度指数の大きいオイルほど温度による粘度変化の度合が少ない。

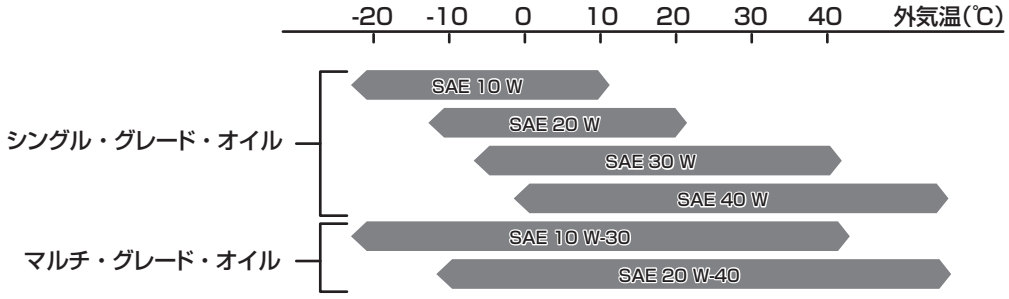
(4)　オイルの粘度が高過ぎると粘性抵抗が大きくなり，動力損失が増大する。

解説

解答は、(1) SAE 20W と SAE 20では，SAE 20の方がより低い気温で使用できる。

エンジン・オイルは，原油から精製した粘性のある鉱物油で，酸化安定性，耐腐食性，清浄性，油性（油膜を強くする等），泡立ち防止等の総合性能を持たせるため，各種の添加剤が加えられています。エンジンには，シリンダとピストンのような摺動面や軸受など，多くの摺動箇所があります。これらの摺動箇所を円滑に作動させ，エンジンの性能を十分に発揮させるためにエンジン・オイルが用いられています。

(1)　「SAE 粘度分類」とは，オイルの粘度によるの分類で，SAE 粘度番号の大きいものほど粘度が高いことを示します。図に SAE 番号と使用可能温度を示します。
SAE 番号に付いている「W」は冬季用又は寒冷地用を意味するものです。自動車の使用条件により必要とされるオイル粘度は異なります，使用条件に合わせた適切なエンジン・オイルを使用しなければなりません。



(2)　オイルには，「シング・グレード・オイル」と「マルチ・グレード・オイル」との 2 タイプがあります。シングル・グレード・オイルには SAE10W などがあり，外気温度（季節）により使い分けが必要なオイルです。マルチ・グレード・オイルには SAE10W ― 30 などがあり，これは低温始動時には SAE10W の性能を持ち，高温時には SAE30 の性能を備えたオイルで，広範囲な使用条件に適したオール・シーズン・オイルです。

(3)　オイルの粘度は，温度により著しく変わるため，この温度と粘度変化度合いを数値で示したものが「粘度指数」です。粘度指数の大きなものほど温度による粘度変化度合いが少ない，粘度が安定したオイルとなります。

問題8　シンクロメッシュ機構（部品名称）

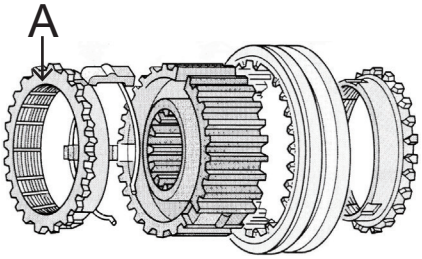
図に示すキー式シンクロメッシュ機構のAの部品名称として，適切なものは次のうちどれか。

(1)　シンクロナイザ・ハブ

(2)　スリーブ

(3)　シンクロナイザ・リング

(4)　シンクロナイザ・キー



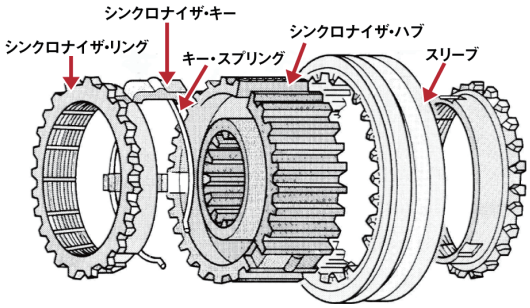
リング・ギア

解説

!ビデオ解説!

解答は、(3) シンクロナイザ・リング

下図は，トランスミッションのシンクロメッシュ部分の主な構成部品である。



図から分かるように図のAはシンクロナイザ・リングである。

シンクロナイザ・ハブは，スプラインによってメーン・シャフトにかん合し，プロペラ・シャフトに動力を伝達する。

スリーブは，スプラインによってシンクロナイザ・ハブ外周にかん合しており，スリーブの外周にはシフト・フォークがはまる溝が切られ，シフト・レバーの操作によって，メーン・シャフトの軸方向に移動し，ギヤとかみ合う。

シンクロナイザ・リングは，メーン・シャフト上を空転するようになっている各ギヤのコーン部に当たって，クラッチ作用を行う役目をするため，内周には油切りと面圧を高めるための溝が設けられている。

このシンクロナイザ・リングの内周の溝が摩耗すると，面圧が高められなくなるためクラッチ作用が悪くなり，変速時にギヤが入りにくくなったり，ギヤ鳴りの原因となる。

シンクロナイザ・キーは，シンクロナイザ・ハブの外周にある3個の溝の中をメーン・シャフトの軸方向に移動し，その端面でシンクロナイザ・リングを押す役目をする。

このシンクロナイザ・キーの突起部が摩耗すると，スリーブとの結合が不十分となり，変速時にシンクロナイザ・キーによってシンクロナイザ・リングを押す力が弱くなるので，同期作用が悪くなり，変速時にギヤが入りにくくなったり，ギヤ鳴りの原因となる。

キー・スプリングは，シンクロナイザ・キーをスリーブに押し付ける役目をしている。

このキー・スプリングが衰損すると，シンクロナイザ・キーとスリーブとの結合が不十分となって同期作用が悪くなり，変速時にギヤが入りにくくなったり，ギヤ鳴りの原因となる。

問題9　プラネタリ・ギヤ

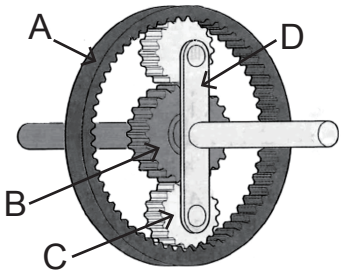
図に示すプラネタリ・ギヤに関する記述として，不適切なものは次のうちどれか。

(1)　A はインターナル・ギヤで，B はサン・ギヤである。

(2)　C はプラネタリ・ピニオンで，D はプラネタリ・キャリヤである。

(3)　入力を A，出力を D として B を固定した場合，D の回転は増速される。

(4)　入力を B，出力を A として D を固定した場合，A の回転は B の回転に対して逆方向となる。



解説

!ビデオ解説!

解答は、(3) A：入力，B 固定，D 出力で減速

まず，プラネタリ・ギヤの回転方向と減速・増速を見てみる。図 1 のようにインターナル・ギヤとプラネタリ・ピニオンは，内歯かみ合いのためギヤの回転は，同じ方向に回転する。また，プラネタリ・ピニオンとサン・ギヤは，外歯かみ合いのため，ギヤの回転は逆方向に回転する。

図 1

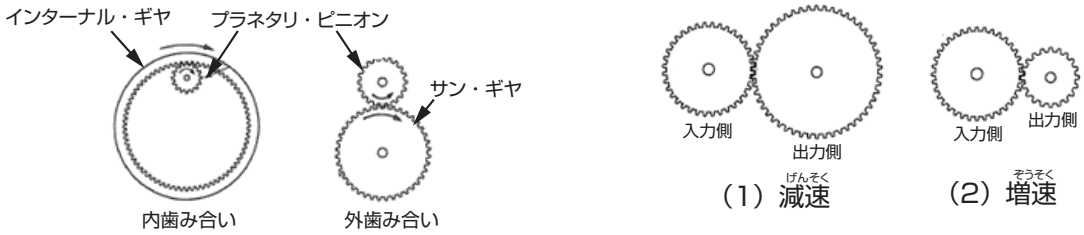


図 2

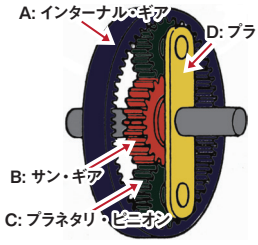


図 2 は，ギヤの減速・増速を示したもので，入力側のギヤの歯数に対して，出力側の歯数が多いと出力側の回転速度は減速され，逆に出力側の歯数が少ないと出力側の回転速度は増速となる。

次のページに続きます!

(1)・(2) プラネタリ・ギヤは、図 1 のように A: インターナル・ギヤ、B: サン・ギヤ、C: プラネタリ・ピニオン、D: プラネタリ・キャリヤで構成されている。

(3) 例えば、インターナル・ギヤの歯数を (40)、サン・ギヤの歯数を (20) とすると、みかけ上のプラネタリ・キャリヤの歯数は、インターナル・ギヤの歯数とサン・ギヤの歯数を加わえた 60(40 ＋ 20) となる。
問題より入力側を A のインターナル・ギヤ (40)、出力側を D のプラネタリ・キャリヤ (60) として、B のサン・ギヤ (20) を固定した場合、入力側の A の歯数に対して出力側の D の歯数が多いので、減速回転となり不適切である【図 2 参照】。
なお, 増速回転は図 3 に示すように, 入力側を D のプラネタリ・キャリヤ (60) , 出力側を A のインターナル・ギヤ (40) とした場合, 入力側のプラネタリ・ギヤの歯数より出力側のインターナル・ギヤの歯数が少ないので増速回転となる。

図 2　減速作用

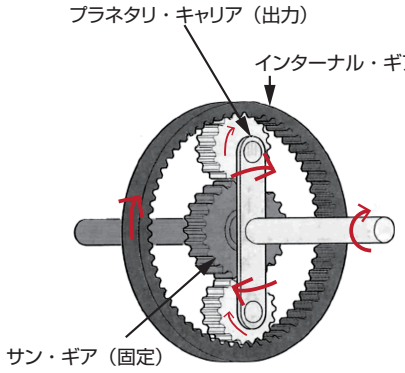
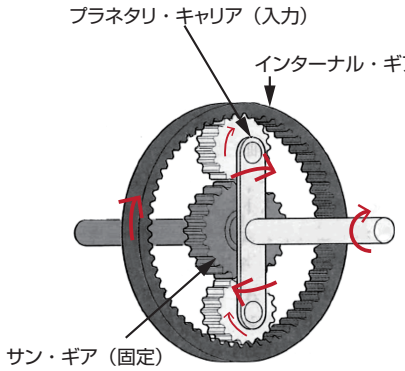


図 3　増速作用



(4)　問題より D のプラネタリ・キャリヤを固定した場合は, 図 4 のようにサン・ギヤとインターナル・ギヤは , 外歯かみ合いになるため , ギヤの回転は, 逆方向に回転する。
入力側の B のサン・ギヤ (20) の歯数に対して, 出力側の A のインターナル・ギヤ (40) の歯数が多いので減速となる。
したがって , D のプラネタリ・キャリヤを固定した場合は , A のインターナル・ギヤの回転は B のサン・ギヤの回転に対し逆回転の減速回転となる。

○下の表は , ＜同方向の減速・増速＞＜逆回転の減速・増速＞をまとめたものです。
【同方向の減速回転】は , プラネタリ・キャリヤから出力すれば, 常に同方向の減速回転となる。
【同方向の増速回転】は, プラネタリ・キャリヤから入力すれば, 常に同方向の増速回転となる。
【逆回転】は, プラネタリ・キャリヤを固定した場合, サン・ギヤとインターナル・ギヤの回転は互いに逆回転となる。
サン・ギヤから入力すれば, 逆回転の減速回転となり, サン・ギヤから出力すれば, 逆回転の増速回転となる。

シフト	入力	固定	出力	回転方向	速度
R	サン・ギア	プラネタリ・キャリア	インターナル・ギア	逆転	減速
D1	サン・ギア	インターナル・ギア	プラネタリ・キャリア	正転	減速
D3	サン・ギア	インターナル・ギア	プラネタリ・キャリア	正転	直結
D4	プラネタリ・キャリア	サン・ギア	インターナル・ギア	正転	増速

問題10　フロント・ホイール・アライメント

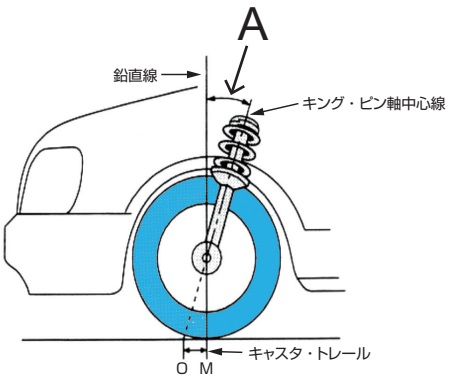
図に示す自動車を側面から見たフロント・ホイール・アライメントのうち，図中の A が示すものとして，適切なものは次のうちどれか。

(1)　キャスタ

(2)　キャンバ角

(3)　キャスタ・トレール

(4)　キング・ピン傾角

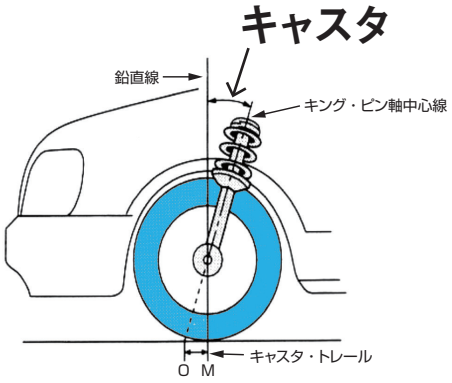


解説

!ビデオ解説!

解答は、(1) 図の A の角度をキャスタ

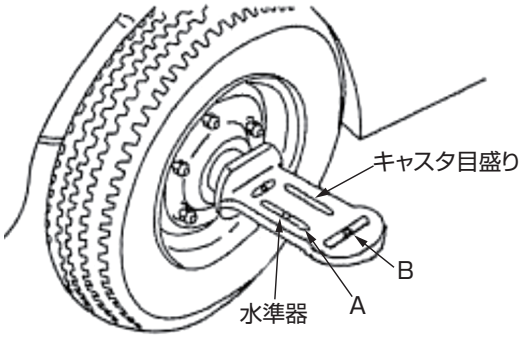
自動車には，直進安定性，ハンドル操作の復元力，操作力の軽減などのために，キャンバ，キャスタ，キングピン傾角，トーイン・トーアウトなどフロントの車輪に角度を付けて，取り付けられている。キャスタは，直進安定性や旋回時の復元力などの効果がある。



問題11　キャンバの測定

図に示す左フロント・ホイールに装着したキャンバ・キャスタ・キング・ピン・ゲージに関する次の文章の（イ）・（ロ）に当てはまるものとして，下の組み合わせのうち適切なものはどれか。

	（イ）	（ロ）
(1)	キャスタ目盛り	A
(2)	**水準器**	**A**
(3)	キャスタ目盛	B
(4)	水準器	B



解説

!ビデオ解説!

解答は、(2) 水準器を合わせ A の目盛り

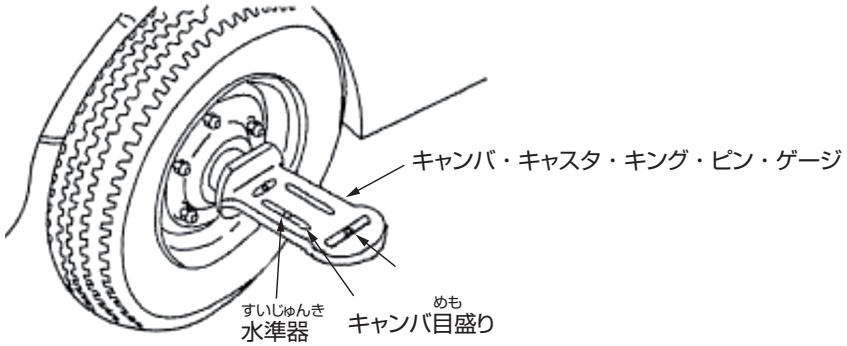
問題のキャンバ・キャスタ・キング・ピン・ゲージの目盛りは，A はキャンバ目盛りで，B はキングピン傾角の目盛りである。

キャンバの測定は，キャンバ・キャスタ・キング・ピン・ゲージ（以下，キャンバ・ゲージという。）を用いて，次の順序で行う。

①. 自動車を直進状態にし，フロント・ホイールにキャンバ・ゲージを下図のように取り付ける。この場合，ゲージのセンタ・ロッドの先端をスピンドルの中心に合わせ，ゲージをハブに密着させる。

②. ゲージ本体の水準器の気泡を中心に合わせ，次にAのキャンバ・ゲージの気泡の中心の目盛りを読み取る。左右とも同じ要領で点検する。

尚，キャンバの狂いは，一般に車軸懸架式の車両では，キング・ピンのがたやフロント・アクスルの曲がり，独立懸架式の車両では，各アームの接続部のがたや曲がり，あるいは，サスペンションのスプリングのへたりなどが原因となる。



問題12　真空式制動倍力装置

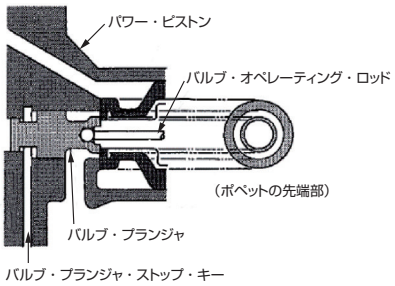
図に示す真空式制動倍力装置に関する記述として，適切なものは次のうちどれか。

(1)　パキューム・バルブは，ポペットの先端部とパワー・ピストンのシート部と接した部分をいう。

(2)　真空式制動倍力装置は，パワー・ピストン，リアクション機構の二つだけで構成されている。

(3)　エア・バルブは，バルブ・プランジャとバルブ・オペレーティング・ロッドに接した部分をいう。

(4)　ブレーキ・ペダルを踏まないとき，バキューム・バルブは閉じ，エア・バルブは開いている。



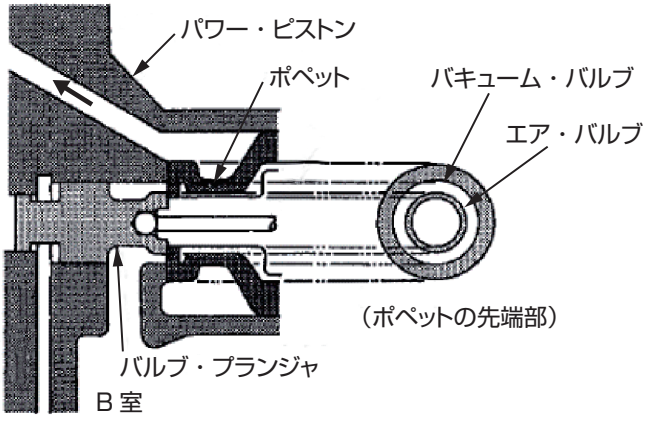
解説

!ビデオ解説!

解答は、(1) バキューム・バルブはポペットとパワー・ピストン

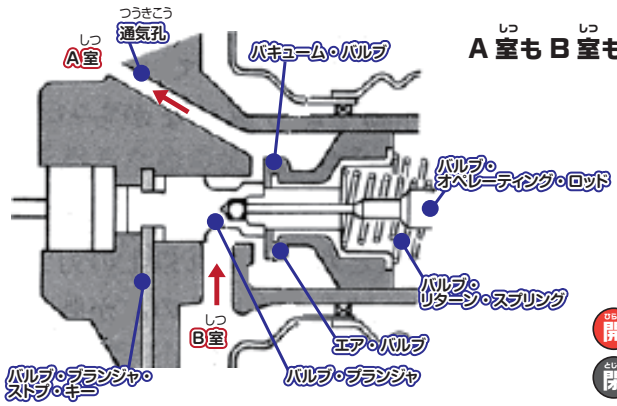
真空式制動倍力装置は，図 A のような構造になっており，圧力差により発生するパワー・ピストン，エアの流れを切り替えるバルブ機構，ペダルの反力（踏み応え）を得るリアクション機構などから構成されている。問題の図 A はポペットを示し，ポペットの先端部には，バキューム・バルブと エア・バルブが同心円状に配置されている。外側のバキューム・バルブは，ポペットの先端部とパワー・ピストンのシート部に接した部分で，A・B 両室の間を開閉する。また，内側のエア・バルブは，バルブ・プランジャのシート部に接した部分で，B 室と大気との間を開閉する。なお，ブレーキ・ペダルを踏まないときは，バキューム・バルブは開き，エア・バルブは閉じている。

図 A



次のページに続きます!

ペダルを踏んでいないとき



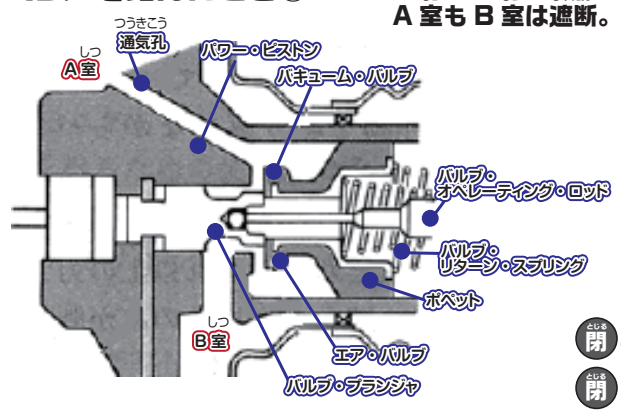
A室もB室も**負圧の状態**。

開 バキューム・バルブ

閉 エア・バルブ

ペダルを踏んだとき①

A室もB室は遮断。**負圧のまま**。

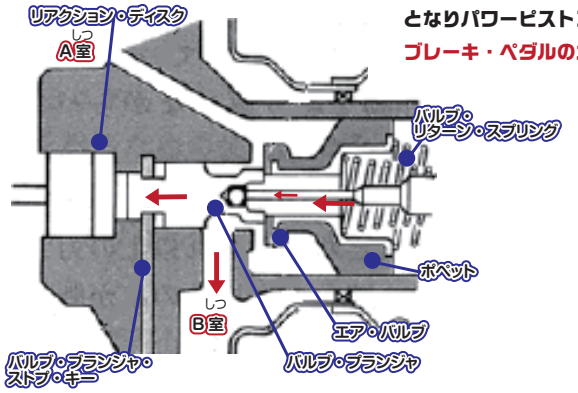


閉 バキューム・バルブ

閉 エア・バルブ

ペダルをさらに踏んだとき②

大気がB室に流れパワー・ピストンを境に圧力差が生まれる。A室は**負圧**、B室は**大気圧**となりパワーピストンは押され、**ブレーキ・ペダルの力をアシストする。**



閉 バキューム・バルブ

開 エア・バルブ

問題13　ベアリング

ベアリングに関する記述として，不適切なものは次のうちどれか。

(1)　半割り形プレーン・ベアリングは，クランクシャフトなどに用いられており，ラジアル方向（軸と直角方向）に力を受ける。

(2)　アンギュラ・ベアリングには，ボール型，テーパ（円すい状）・ローラ型などがあり，アクスル，ディファレンシャルなどに用いられている。

(3)　ローリング・ベアリングは，一般的にプレーン・ベアリングに比べて摩擦が著しい。

(4)　スラスト・ベアリングには，ボール型，ニードル・ローラ型などがあり，トランス・ミッションなどに用いられている。

解説

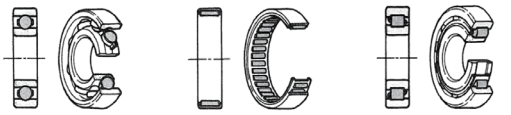
!ビデオ解説!

解答は、(3) ローリング・ベアリングは，摩擦が少ない

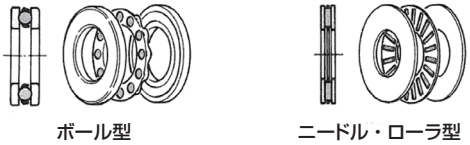
(1)　右図は，プレーン・ベアリングを示しており，高負荷のかかるエンジンのクランク・シャフトなどに用いられており，面接触による摩擦型のベアリングである。

(2)　右図のベアリングは，ボール型，ローラ型のベアリングを示しており，円滑な回転が得られ，負荷のかかる動力伝達装置などに用いられている。

(3)　右図のベアリングは，ボール型，ローラ型と同様に摩擦が少ない回転型のベアリングを示しており，高負荷のかかるエンジンのクランク・シャフトなどに用いられている。



(4)　右図は，軸方向の荷重を受けることができるスラスト・ベアリングであり，トランスミッションなどに用いられている。



問題14　プライヤ

プライヤの種類と構造・機能に関する記述として，不適切なものは次のうちどれか。

(1)　バイス・グリップ (ロッキング・プライヤ) は，二重レバーによってつかむ力が非常に強く，しゃこ万力の代用として使用できる。

(2)　ペンチ (カッティング・プライヤ) は，支点の穴を変えることによって口の開きを大小二段にできるので，使用範囲が広い。

(3)　ラジオ・ペンチは，口先が非常に細く，口の側面に刃をもっており，狭い場所の作業に便利である。

(4)　ニッパは，刃が斜めで刃先が鋭く，細い針金の切断や電線の被覆をむくのに用いられる。

解説

!ビデオ解説!

解答は、(2) 二段切り替えは，コンビネーション･プライヤ

(1)　バイス・グリップ (ロッキング・プライヤ) は，二重レバーによってつかむ力が非常に強く，しゃこ万力やパイプ・レンチの代用として使用できる。
なお，この他に次のような種類がある。

《コンビネーション・プライヤ》
支点の穴を変えることによって，口の開きを大小二段にできるので，使用範囲が広い。

《ロング・ノーズ・プライヤ》
口先が細くなっており，狭い場所の作業に便利である。

《ウォータ・ポンプ・プライヤ》
支点の穴の位置が数段階に変えられるので，コンビネーション・プライヤに比べて使用範囲が広く，主にホース類の取り外しに用いられる。

(2)　ペンチ (カッティング・プライヤ) は，主に銅線や鉄線などを切断するのに用いられる。

(3)　ラジオ・ペンチは，口先が非常に細く，口の側面に刃をもっており，狭い場所の作業に便利である。

(4)　ニッパは，刃が斜めで刃先が鋭く，細い針金の切断や電線の被覆をむくのに用いられる。