

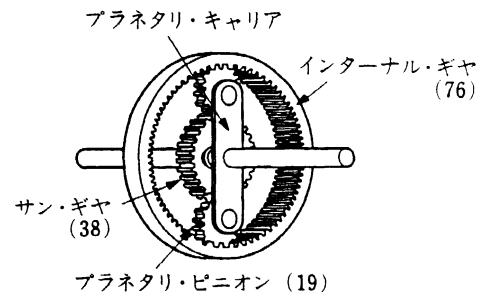
[1] 次の各々について、適切なものには○を、適切でないものには×を記入しなさい。

1. 正味熱効率は、エンジンに与えられた燃料の総熱量に対するエンジンにより動力に変えられた熱量の割合をいい、一般に、理論熱効率より小さい。
2. 登坂能力は、空車状態の自動車が第1速で登ることができる能力のことで、こう配で表される。
3. ディファレンシャルやステアリングなどに用いられているアングュラ・ベアリングは、ラジアル方向とスラスト方向の荷重が受けられる。
4. COの発生濃度は、空燃比を大きく（薄く）するほど減少するが、CO₂の発生濃度は、逆に多くなる。
5. 1m²当たり100Nの力が作用したときの圧力は100Paである。

[2] 図に示すプラネタリ・ギヤについて、次の各問に答えなさい。なお、図中の（ ）内の数字はギヤの歯数を示しています。

問1. プラネタリ・キャリアを固定し、サン・ギヤを600回転させるとインターナル・ギヤは何回転しますか。

問2. インターナル・ギヤを固定し、サン・ギヤを1,500回転させるとプラネタリ・キャリアは何回転しますか。



[3] 次の各々について、適切なものには○を、適切でないものには×を記入しなさい。

1. スチール・ガスケットは、鋼板単体あるいは数枚の軟鋼板を積層した構造で、圧縮性を高めるためシール部をビード状にしている。
2. スプリット・スカート・ピストンは、質量を小さく（軽く）するため、ボス方向のスカート部を切り欠いた構造のものである。
3. ピストン・リングにフラッタ現象が起きると、エンジンの出力不足、オイル消費量の増大、リング溝及びリング上下面の異常摩耗などが促進される。
4. クランクシャフトのトーショナル・ダンパは、クランクシャフトのねじり振動を吸収する働きをする。
5. エンジンのインレットバルブの閉じる時期を早くすると、充てん効率は高速回転時では高いが、低速回転時では低下する。
6. ターボチャージャに用いられているフル・フローティング・ベアリングは、ハウジングとシャフトの間でオイルにより浮いており、シャフトのわずかなアンバランスにより発生する高速回転時の振動を吸収している。
7. オイル・ポンプのリリーフ・バルブは、オイルが各潤滑部を循環するために必要な油量を一定に保つ働きをしている。
8. 電動ファンのサーモスイッチがONになる冷却水温とOFFになる冷却水温に差があるのは、冷却水温のわずかな変化に対しファン・モータの作動、停止を頻繁にさせないためである。
9. パーコレーションとは、フューエル・パイプが周囲からの熱を受け、燃料がパイプ内で蒸気化する現象をいう。
10. 4サイクル・エンジンの電子制御式燃料噴射装置のシーケンシャル噴射方式では、クランク・シャフトが2回転するうちに、各気筒の噴射時期に合わせて、該当するインジェクタが燃料を1回噴射する。

[4] 電子制御式燃料噴射装置のジルコニア式 O_2 センサについて、次の[A]の文の()の中に入れる最も適切なものを[B]から選んで、答を番号で記入しなさい。

[A] ジルコニア式 O_2 センサは、排気管等に取り付けられており、試験管状のジルコニア素子の表面に、起電力の増幅作用をする(イ)をコーティングしたもので、内面に(ロ)を導入し、外面は(ハ)中にさらされている。

ジルコニア素子は、(ニ)以上の高温で内外面の酸素濃度の差が大きいと起電力を発生する性質があるため、(ホ)混合気の場合は、排気ガス中に酸素が含まれないので酸素濃度差が大きくなって起電力を発生し、(ヘ)混合気の場合は、排気ガス中に十分な酸素が含まれるので酸素濃度差が小さくなって起電力をほとんど発生しない。このように、ジルコニア式 O_2 センサは、排気ガス中の酸素の有無を起電力に置き換えて、(ト)が(チ)に対して小さい(濃い)か大きい(薄い)かを検出し、空燃比フィードバック補正を行っている。

なお、ジルコニア素子表面の(イ)は、素子付近の排気ガス中に残存する(リ)などを(ヌ)作用によって酸素と結合させ、酸素量を低下させセンサの感度を高める働きをしている。

- [B] 1. 800℃ 2. 300℃ 3. サーミスタ 4. ロジウム 5. 白金
 6. 一酸化炭素 7. 窒素酸化物 8. 大気 9. 排気ガス 10. 燃料蒸発ガス
 11. 触媒 12. 還元 13. 薄い 14. 濃い 15. 理論空燃比 16. 空燃比

[5] 次に示す諸元の4サイクル直列6気筒ガソリン・エンジンについて、次の[A]の各文の()の中に入れる最も適切なものを[B]から選んで、答を番号で記入しなさい。

- [A] 1. 第3シリンダが排気上死点の状態からクランクシャフトを回転方向に(イ)回転させると、第5シリンダが圧縮上死点になる。
 2. このとき、インレット・バルブ及びエキゾースト・バルブが共に開いているのは(ロ)シリンダである。
 3. このとき、インレット・バルブが開いており、エキゾースト・バルブが閉じているのは(ハ)シリンダである。
 4. このとき、第4シリンダのインレット・バルブは(ニ)おり、エキゾースト・バルブは(ホ)いる。

- [B] 1. 第1 2. 第2 3. 第3
 4. 第4 5. 第5 6. 第6
 7. 120° 8. 180° 9. 240°
 10. 300° 11. 開いて 12. 閉じて

点火順序	1-5-3-6-2-4	
インレット・バルブ	開	上死点前 15°
	閉	下死点後 52°
エキゾースト・バルブ	開	下死点前 50°
	閉	上死点後 14°

[6] 次の各々について、適切なものには○を、適切でないものには×を記入しなさい。

- クラッチの伝達トルク容量が、エンジンのトルクに比べて過大であると、クラッチの接続は滑らかになるが、滑りが増加して発熱量が大きくなる。
- 電子制御式オートマチック・トランスミッションのストール・テストは、アイドリング状態で、各レンジにおけるトルク・コンバータ、プラネタリ・ギヤ・ユニットの性能を調べる。

3. ボデーはシャシ・スプリングで支えられているので、スプリングのばね定数とボデーの重心位置によって決まるサスペンションの固有振動数を持っている。
4. ショック・アブソーバの減衰力を走行状態によって自動的に切り替える電子制御式サスペンションでは、一般的に、オリフィスを設けたロータリ・バルブを回転させることにより、オイルの通過量を調整して減衰力を制御している。
5. パワー・ステアリングのフロー・コントロール・バルブは、オイル・ポンプの回転速度が上昇してオイルの流量が過剰になった時、オイルをリザーバ・タンクに戻すことによって流量調整をしている。
6. フロント・ホイールを横から見た際に、進行方向に対してキング・ピンの頂部が前側に傾斜しているものをプラス・キャストという。
7. 一般に、タイヤのサイズが同じであれば、ラジアル・タイヤは、バイアス・タイヤに比べトレッド面の剛性が高く、転がり抵抗係数は小さい。
8. エア・バック・アセンブリを車から取り外した場合には、必ず、パッド面を下に向けておくこと。
9. エアコンの冷媒に使用されているフロン₂のCFC12は、大気中に放出されると、成層圏のオゾン層を破壊し、有害な紫外線を増加させる。
10. モノコック・ボデーは一体構造のため、曲げ及びねじれ剛性に優れており、また、サスペンションなどからの振動や騒音も車室内に伝わりにくい。

[7] 電子制御式アンチロック・ブレーキ・システムについて、次の[A]の文の()の中に入れる最も適切なものを[B]から選んで、答を番号で記入しなさい。ただし、同じ番号を2度以上選んでもよい。

[A] アンチロック・ブレーキ・システム(以下「ABS」という。)は、(イ)や滑りやすい路面での制動時の車輪のスリップ状況を電氣的に感知し、ブレーキの作動油圧を制御することにより車輪のロックにより生ずるスリップを防止し、(ロ)と操舵性の確保を図る制御システムである。

ABSは、車輪速度検出用ロータとスピード・センサから成る(ハ)、各センサからの信号を基に制御演算を行う(ニ)、各車輪への油圧を制御する(ホ)、モータ・リレー、バルブ・リレー、ABSウォーニング・ランプなどで構成されている。

タイヤと路面の摩擦係数は、ブレーキ特性においては、おおよそスリップ率が(ヘ)%前後で最大となるが、以後スリップ率が(ト)するに伴い減少する。また、コーナリング特性においては、スリップ率が(チ)するに伴い減少する。この傾向は摩擦係数が高い路面であっても低い路面であっても同じである。

したがって、車輪がロック(スリップ率(リ)%)すると、制動距離が長くなると共に、コーナリング・フォースが失われてスピンを起こすこととなる。

ABSは、制動力とコーナリング・フォースの両方を確保するため、タイヤのスリップ率を概ね(ヌ)%前後の範囲に収めるように制御する装置である。

- [B] 1. 急制動時 2. 急旋回時 3. 急加速時 4. ハイドロ・ブースター
5. ハイドロリック・ユニット 6. コントロール・ユニット 7. 車輪速センサ
8. 車速センサ 9. 方向安定性 10. 増加 11. 減少 12. 一定
13. 0 14. 20 15. 40 16. 60 17. 80 18. 100

〔8〕 自動差動制限型ディファレンシャルについて、次の各問に答えなさい。

問1. 自動差動制限型ディファレンシャルの特長について、最も適切なものを〔A〕から2つ選んで、答を番号で記入しなさい。

- 〔A〕
1. 滑りやすい路面での制動時、タイヤがロックしにくいので、タイヤの寿命が長くなる。
 2. 凹凸の多い路面で駆動輪の片方が路面から離れても、その駆動輪の回転速度は接地側と大差なく、しり振り現象は起こりにくい。
 3. 駆動輪がスリップしそうになると、エンジンの出力及び駆動輪のブレーキを制御して、駆動輪にかかる駆動力を小さくし、スリップを回避させる。
 4. 急制動時に片方の駆動輪が滑りやすい路面に入っても、その駆動輪がロックすることなく、安定した制動力が得られる。
 5. 高速走行中に片方の駆動輪が滑りやすい路面に入っても、駆動力の変化が少ないので、安定した走行性能が得られる。

問2. 作動原理について、次の〔B〕の文の()の中に入れる最も適切なものを〔C〕から選んで、答を番号で記入しなさい。ただし、同じ番号を二度以上選んでもよい。

〔B〕自動差動制限型ディファレンシャルには、摩擦式や粘性式などがある。粘性式は、ビスカス・カップリングを用いたもので、薄い円板状のアウタ・プレートとインナ・プレートが交互に組み合わせられており、その間に高粘度の(イ)が充てんされている。

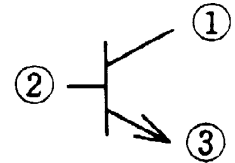
左右輪の間に回転速度差が生じると、インナ・プレートとアウタ・プレートの間にも回転速度差が生じ、プレート間の(ロ)に抵抗が生じる。この抵抗力は、回転速度差に応じて(ハ)する特性があり、差動回転速度が(ニ)ほどビスカス・トルクは大きくなる。例えば、左側がすべりやすい路面の場合、(ホ)の作用により(ヘ)の回転速度が大となり、これにより、ビスカス・カップリングのインナ・プレートとアウタ・プレートの回転速度にも差が生じて高回転側から低回転側にビスカス・トルクが伝えられ、低回転側の駆動トルクが大きくなる。

- 〔C〕
1. ディファレンシャル・ギヤ
 2. ウォーム・ギヤ
 3. ディファレンシャル・オイル
 4. シリコン・オイル
 5. 右側
 6. 左側
 7. 増減
 8. 減衰
 9. 大きい
 10. 小さい

〔9〕 次の各々について、適切なものには○を、適切でないものには×を記入しなさい。

1. マイクロ・コンピュータ式点火装置のピックアップ・コイルに発生する電圧は、エンジンの回転速度の上昇に伴って高くなる。
2. 閉磁路型のイグニッション・コイルでは、コイルの中心部に加え外側にも鉄心を設けているため磁気抵抗が小さく、一次コイルに発生する磁束が二次コイルに効率よく作用するので、開磁路型イグニッション・コイルに比べ、小型化することができる。
3. 燃料が不完全燃焼したときに発生するカーボンがスパーク・プラグの中心電極の温度で焼き切れる現象を起こし始めるときの温度をプレイグニッション温度という。
4. スタータの回転速度が上昇するにしたがって、アーマチュアに流れる電流が減少するのは、アーマチュア・コイルに発生する逆起電力が減少するためである。

5. 中性点ダイオード付オルタネータは、中性点ダイオードがないオルタネータに比べ、高回転時における出力電流が大きくなる。
6. オルタネータの出力電圧の制御は、励磁電流をボルテージ・レギュレータにより断続することにより行っている。
7. 右図は、NPN型のトランジスタを表す電気記号で、①はエミッタ、②はコレクタ、③はベースを示している。
8. 電気式スピードメータの車速センサに多く用いられている磁気抵抗素子(MRE)は、電流の方向に対して磁力線が作用する方向によって、抵抗の大きさが変化する性質をもっている。
9. SRSエア・バック・アセンブリに用いられる半導体Gセンサは、半導体素子に圧力を加えると、電気抵抗が変化することを利用して、加速度を連続的に検出している。
10. LC発振器の発振周波数は、コンデンサの容量とコイルのインダクタンスによって決まり、容量やインダクタンスが大きいほど周波数は高くなる。



[10] バッテリについて、次の[A]の各文の()の中に入れる最も適切なものを[B]から選んで、その番号を記入しなさい。

[A] 1. 電解液の比重は、温度が高いと(イ)なり、温度が低いと(ロ)なるため、標準温度(20°C)における比重に換算しないと正確な比較判断ができないため、次の式により換算する。

$$S_{20} = S_t + (\text{ハ}) \times (t - 20) \quad \text{ただし、} S_{20} : 20^\circ\text{Cに換算した比重}$$

t : 実測したときの電解液温度

S_t : $t^\circ\text{C}$ のときの電解液の比重

2. バッテリが放電すると、電解液中の硫酸分は、極板の活物質と反応して(ニ)と水を生成する。したがって、放電を続けると電解液の比重は、放電量に比例して低下する。

完全充電時の比重が1.280(20°C)のバッテリーの放電量(Ah)は次の式によって表される。

$$\text{放電量 (Ah)} = (\text{ホ}) \times \frac{\text{放電量 (\%)}}{100 (\%)}$$

$$\text{ただし、放電量 (\%)} = \frac{\text{完全充電時比重 (20}^\circ\text{C)} - \text{測定時比重 (20}^\circ\text{C)}}{\text{完全充電時比重 (20}^\circ\text{C)} - \text{完全放電時比重 (20}^\circ\text{C)}} \times 100 (\%)$$

- [B] 1. 定格容量 (Ah) 2. 実測容量 (Ah) 3. 0.07 4. 0.007 5. 0.0007
 6. 高 く 7. 低 く 8. 二酸化鉛 9. 硫酸鉛

[11] 次の各々について、「道路運送車両法」、「道路運送車両法施行規則」、又は「自動車点検基準」に照らして、正しいものには○を、誤っているものには×を記入しなさい。

1. 自動車検査証の有効期間が満了した自動車の継続検査は、その自動車の使用の本拠の位置を管轄している陸運支局又は自動車検査登録事務所で受けなければならない。
2. 有効な自動車検査証の交付を受けている自動車の定員を変更した場合には、その事由があった日から1ヶ月以内に構造等変更検査を受けなければならない。
3. 貸渡しの四輪自家用乗用自動車の定期点検は、自動車点検基準の別表第4（自家用貨物自動車等の定期点検基準）に定める技術上の基準により行う。
4. かじ取り装置のギヤ・ボックスを取り外して行う自動車の整備は、分解整備に該当する。
5. 「自家用乗用自動車等の定期点検基準」における点検時期は、1年毎及び2年毎に区分されているが、年間の走行距離が5,000km以下の場合は、前回の点検時期に点検した全ての項目について1回に限り点検を省略できる。

[12] 次の各々について、「道路運送車両の保安基準」に照らして、適正な数値を記入しなさい。

1. 小型四輪自動車のかじ取り車輪の接地部にかかる荷重の総和は、空車状態及び積載状態において、それぞれ車両重量及び車両総重量の(イ)%以上であること。
2. 自動車の前面ガラス及び側面ガラス（運転者席より後方の部分を除く。）は、運転者が交通状況を確認するために必要な視野の範囲に係る部分における可視光線の透過率が(ロ)%以上のものでなければならない。
3. 最高速度100km/hの小型四輪乗用自動車に備える空気入りゴムタイヤの接地部の滑り止めの溝の深さは、(ハ)mm以上でなければならない。
4. 小型四輪乗用自動車に備える後写鏡は、取り付けられた状態において自動車の最外側から(ニ)mm以上突出してはならない。
5. 方向指示器は、毎分(ホ)回以上(ヘ)回以下の一定の周期で点滅するものであること。