

## 56 回問 1

計量器の測定値に含まれる不確かさの値は使用時の状態に依存し、校正時の値とは異なることがある。不確かさの要因のうち、計量器の校正時には考慮されない要因を次の中から一つ選べ。

- 1 特性の経年変化
- 2 測定値の繰り返し性
- 3 応答特性
- 4 識別限界
- 5 非直線性

## 56 回問 2

種類の異なる二つの計量器の測定値を乗算して最終結果を求める場合、それぞれの計量器の測定値の不確かさと最終結果の不確かさとの関係を述べた次の記述のうち、正しいものを一つ選べ。ここで、「不確かさ」は全て相対不確かさを意味し、二つの計量器の測定値の不確かさの間に相関関係はない。

- 1 最終結果の不確かさは、不確かさが小さい方の計量器の不確かさと同程度である。
- 2 最終結果の不確かさは、二つの計量器の不確かさの平均値と同程度である。
- 3 最終結果の不確かさは、二つの計量器の不確かさの合計値と同程度である。
- 4 最終結果の不確かさは、二つの計量器の不確かさの二乗和の平方根と同程度である。
- 5 最終結果の不確かさは、それぞれの計量器の不確かさに関係しない。

## 56 回問 3

一定範囲内で変化する量について測定する場合、測定量が増加する時の指示値と、測定量が減少する時の指示値との間に生じ得る差に関する計量器の静特性を何と呼ぶか。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 感度
- 2 直線性
- 3 ドリフト
- 4 応答特性
- 5 ヒステリシス

## 56 回問 4

国際単位系 (SI) の単位に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 基本単位は現在、m, kg, s, A, K, mol, cd の7つである。
- 2 エネルギーの組立単位は J であり、基本単位で表すと  $\text{m}^{-2}\cdot\text{kg}$  である。
- 3 基本単位を組み合わせた組立単位があり、その中に固有の記号と名称をもつものがある。
- 4 人名に由来する組立単位の記号は大文字で始まる。
- 5 圧力の組立単位は Pa であり、基本単位で表すと  $\text{m}^{-1}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}$  である。

## 56 回問 5

次の物理量を測定する際に、対象物の温度に注意する必要がないものを一つ選べ。

- 1 絶縁体の誘電率
- 2 磁性体の透磁率
- 3 気体中の音速
- 4 固体金属の質量
- 5 液体の屈折率

## 56 回問 6

ブロックゲージを基準としてマイクロメータを校正する際に、注意する必要がないものを一つ選べ。

- 1 校正を行う部屋の温度
- 2 マイクロメータの温度とその均一性
- 3 重力加速度の地域差
- 4 ブロックゲージの測定面の汚れ
- 5 マイクロメータのスピンドルに加えるトルク

## 56 回問 7

次の計量器のうち、単色光の波長を基準として長さの測定を行うものを一つ選べ。

- 1 ポリゴン鏡
- 2 ひずみゲージ
- 3 サーミスタ
- 4 マイケルソン干渉計
- 5 ダイアルゲージ

## 56 回問 8

一軸の半導体加速度センサに関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 小形化するほど固有振動数は高くなる。
- 2 固有振動数近傍の加速度は正しく測定できない。
- 3 測定する加速度ベクトルの方向と感度軸が直交していても測定できる。
- 4 測定対象によっては、回転による角加速度の影響を考慮する必要がある。
- 5 測定する加速度ベクトルの方向と感度軸を一致させる必要がある。



## 56 回問 9

熱電対を使った温度測定に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 基準接点の温度は常に  $0^{\circ}\text{C}$  に保たなければならない。
- 2 対象物の温度値を知るには温度が既知の基準接点が必要である。
- 3 たとえ補償導線を用いても、基準接点が必要である。
- 4 同じ温度差に対する熱起電力の大きさは、熱電対の種類によって異なる。
- 5 熱起電力は厳密には温度差には正比例しない。

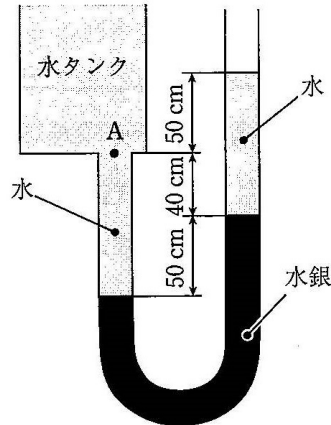
## 56 回問 10

流量計に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 面積式流量計は、絞りの前後が一定の圧力差を保つように絞りの面積を変え、流量を求めるとい原理を用いている。
- 2 電磁流量計は、物体が磁界の中を動くとき起電力が発生することを利用したもので、導電性のない流体の流量測定に向いている。
- 3 絞り流量計は、流体のエネルギー保存則に相当するベルヌーイの定理を用いて流量を測定している。
- 4 超音波流量計は、一定距離間の波動伝播時間が流体の流れ方向と逆方向とでは異なることを利用している。
- 5 熱線式流量計には、流れによって熱線の温度を変化させる方式と、熱線の温度を一定に保つように電流を調整する方式がある。

## 56 回問 11

水の入ったタンク底面における圧力を求めるため、図の点 A にマンノメータの一端を接続し、多端を大気開放したところ図のような平衡状態になった。タンク底面における圧力（ゲージ圧）として正しい値を一つ選べ。ただし、水の密度を  $1000\text{kg/m}^3$ 、水銀の密度を  $14000\text{kg/m}^3$ 、重力加速度を  $10\text{m/s}^2$  とせよ。



- 1 88kPa
- 2 84kPa
- 3 79kPa
- 4 74kPa
- 5 70kPa

## 56 回問 12

電磁流量計に関する次の記述のうち、誤ったものを一つ選べ。

- 1 単独では質量流量を測定できない。
- 2 流速分布によっては正しく測定できない。
- 3 原理的には交流磁界は使えない。
- 4 測定流体には導電性を必要とする。
- 5 電磁誘導の法則を利用している。

## 56 回問 13

デジタル計量器に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 サンプルング時間間隔の2倍よりも長い周期の周波数成分を検出できる。
- 2 AD変換器を用いて測定量の量子化を行う際に、量子化誤差が生じる。
- 3 ゼロ点のドリフトを無視することはできない。
- 4 測定値は遠隔表示や演算処理に適している。
- 5 測定値は外部雑音の影響を受けない。

## 56 回問 14

計測器に対する外乱は様々なものがあるが、電磁シールドと接地によってその影響を低減することができないものは次のどれか。正しいものを一つ選べ。

- 1 熱雑音
- 2 落雷
- 3 携帯電話からの電波
- 4 パソコンからの電磁放射
- 5 静電気

## 56 回問 15

電気標準に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 直流抵抗の国際的な計量標準には量子ホール抵抗標準が用いられている。
- 2 直流抵抗の国際的な計量標準には piezo 素子が用いられている。
- 3 直流電圧の国際的な計量標準にはジョセフソン電圧標準が用いられている。
- 4 量子ホール抵抗には国際的な協定値が決められている。
- 5 ツェナー電圧発生器は校正して用いる。

## 56 回問 16

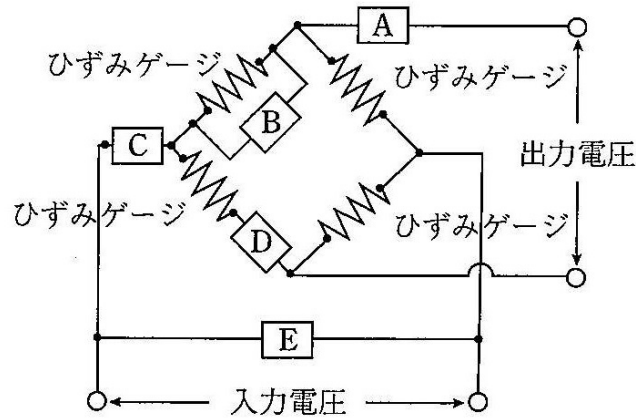
目量が 0.1g の電磁式はかりを用い、表す質量が 20kg の軟鉄製分銅の質量を同一日に繰り返し測定した。この測定において、電磁式はかりの表示値にばらつきが生じた。この表示値のばらつきが生じた原因として、誤っているものはどれか。次の記述の中から一つ選べ。

- 1 測定場所の重力加速度の影響
- 2 はかりを設置した台の強度不足
- 3 偏置誤差
- 4 測定時の載せ台に加わる衝撃
- 5 分銅の局所的な磁化



## 56 回問 17

下図は電気抵抗線ひずみゲージ式ロードセルの電気回路である。ロードセルの起歪体に接着したひずみゲージは4ゲージ法を用いてホイートストンブリッジを構成した。ロードセルの使用温度範囲内で零点が変動しないようにするための補償抵抗をいれる箇所はどこか。次の中から正しいものを一つ選べ。



- 1 A の箇所
- 2 B の箇所
- 3 C の箇所
- 4 D の箇所
- 5 E の箇所

## 56 回問 18

等比天びんを用いてある鉍物の質量を測定した。空気中で質量が 200.000g の分銅と鉍物が釣り合った。このときの分銅の体積は  $24.8\text{cm}^3$ 、鉍物の体積は  $14.8\text{cm}^3$  及び空気の密度は  $0.0012\text{g/cm}^3$  であった。この鉍物の質量はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、等比天びんの器差は、零とする。

- 1 199.976g
- 2 199.988g
- 3 200.000g
- 4 200.012g
- 5 200.024g

## 56 回問 19

特定計量器である非自動はかりの精度等級の記号のうち、4級の精度等級を表す記号はどれか。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 ㊦
- 2 ㊧
- 3 ㊨
- 4 ㊩
- 5 ㊪

## 56 回問 20

次の計量器のうち、特定計量器でないものを一つ選べ。

- 1 ひょう量が 100g、表記された感量が 1g の等比皿手動はかり
- 2 ひょう量が 10t、目量が 500kg の自重計
- 3 質量が 100g の不定量増おもり
- 4 質量が 500g の定量おもり
- 5 ひょう量が 600g、目量が 10mg の電磁式はかり

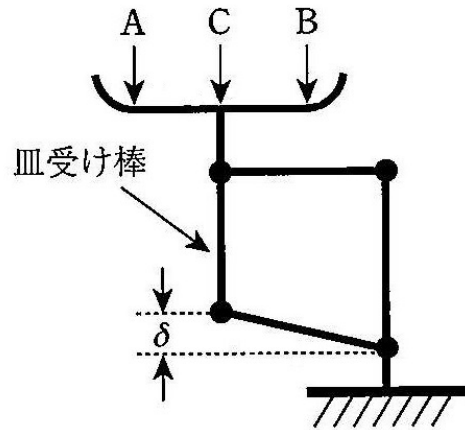
## 56 回問 21

次に示すはかりのうち、原理的に重力加速度の大きさの違いが、はかりの指示値又は表示値に影響を与えないものはどれか。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 ばね式指示はかり
- 2 誘電式はかり
- 3 電磁式はかり
- 4 圧電式はかり
- 5 振り子式指示はかり

## 56 回問 22

下図に示す皿受け棒の長さが  $\delta$  だけ短いばね式指示はかりにおいて、皿の中央 C 点の位置に被計量物を載せたときの指示値と、皿の中央 C 点の位置から A 点又は B 点の位置に被計量物をずらしたときの指示値とを比較した。次の記述の中から正しいものを一つ選べ。



- 1 A 点での指示値は小さくなる
- 2 B 点での指示値は小さくなる
- 3 A 点での指示値は大きくなる
- 4 A 点での指示値は変わらない
- 5 B 点での指示値は変わらない

## 56 回問 23

特定計量器である自動車等給油メーターの構造に係る技術上の基準のうち、誤っているものはどれか。次の記述の中から一つ選べ。

- 1 空気分離機を有していなければならない。
- 2 個別計量表示機構を有していなければならない。
- 3 充てん機構を有していなければならない。
- 4 価格表示機構には、その見やすい箇所に単価が表記又は表示されていなければならない。
- 5 複数のノズルを有する場合には、一のノズルを使用しているときに、他のノズルに被計量物が流れないものでなければならない。

## 56 回問 24

特定計量器である自動車等給油メーターの検定公差はどれか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、計量した燃料油の真実の体積が 6L 未満に対する検定公差は考えないものとする。

- 1 0.1%
- 2 0.5%
- 3 1%
- 4 2%
- 5 3%



## 56 回問 25

温度が安定した環境で液体メーター用基準タンクを使用し、軽油を被計量物として、特定計量器である自動車等給油メーターの器差検査を行った。自動車等給油メーターのノズルから基準タンクに給油を開始し、軽油のメニスカスが基準タンクのゲージクラスの 50.00L の目盛線の位置で給油を終了した。この時の自動車等給油メーターが表示した計量値は 50.15L であった。

この検査から得られる器差はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、基準タンクの器差は零とし、検査は基準タンクが空の状態、自動車等給油メーターの表示が零であることを確認した後に実施した。

- 1 -0.3%
- 2 -0.15%
- 3 0.00%
- 4 +0.15%
- 5 +0.3%

## 57 回問 1

繰り返して行った測定に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 一定条件下の比較的短い時間内に行った一連の測定における指示値のばらつきから、計量器の繰り返し性を推定できる。
- 2 所定の範囲内で測定条件を変えた一連の測定における指示値のばらつきから、計量器の再現性を推定できる。
- 3 性能が安定な計量器では、繰り返し性と再現性の値の差が小さい。
- 4 標準偏差で表した繰り返し性と再現性の値を比べると、繰り返し性の値がつねに大きい。
- 5 測定条件の影響が既知の場合は、その影響を補正した値のばらつきから測定の不確かさを推定する。

## 57 回問 2

計量器の正確さを維持するために行った次の活動のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 共同で利用する計量器について、各々の使用者が修理・調節を行った。
- 2 校正結果を無効にするおそれのある調節を受けないよう計量器を防護した。
- 3 過負荷などの誤った取り扱いを受けた計量器について、業務使用から取り外して隔離した。
- 4 再校正を行うべき期日など、校正の状態を示すラベルを計量器に付けた。
- 5 一時的に管理下を離れた計量器について、業務使用に戻す前に校正の状態を調べた。

## 57 回問 3

計量器を重力加速度の異なる地域に移動させた場合、重力加速度の違いの影響を考慮する必要がない測定方法を次の中から一つ選べ。

- 1 ばね式指示はかりを用いた質量測定
- 2 電気抵抗線式はかりを用いた質量測定
- 3 重錘型圧力計をもちいた圧力測定
- 4 水銀気圧計を用いた圧力測定
- 5 音叉式センサーを用いた圧力測定

## 57 回問 4

密度の分かっている金属球の直径を相対標準不確かさ 1% で測定した。その測定値から求めた (a) 表面積 (b) 体積 (c) 質量 (d) 直径を軸とする慣性モーメントの相対標準不確かさはそれぞれの程度か。次の組み合わせの中から正しいものを一つ選べ。

ただし、質量  $M$ 、半径  $R$  の球の慣性モーメントは  $\frac{2}{5}MR^2$  である。

- 1 (a)1% (b)2% (c)2% (d)3%
- 2 (a)3% (b)2% (c)2% (d)5%
- 3 (a)2% (b)3% (c)3% (d)2%
- 4 (a)2% (b)3% (c)3% (d)5%
- 5 (a)2% (b)4% (c)4% (d)6%

## 57 回問 5

一次遅れ形計測器のステップ応答が収束値の 75% に達するまでの時間は、収束値の 50% に達するまでの時間の何倍か。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 1.5 倍
- 2 2.0 倍
- 3 3.0 倍
- 4 4.0 倍
- 5 5.0 倍

## 57 回問 6

マイクロメータのアンビルまたはスピンドルの測定面の平面度検査にオプチカルフラットが用いられ、光波干渉の原理により干渉縞の本数でその平面度が評価される。波長  $\lambda$  の光を用いる場合、観測される干渉縞の間隔に相当するすきまの大きさはいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1  $\frac{1}{4}\lambda$
- 2  $\frac{1}{2}\lambda$
- 3  $\lambda$
- 4  $\frac{3}{2}\lambda$
- 5  $2\lambda$

## 57 回問 7

精密な長さの測定機器には、アッペの原理が用いられる。この原理によると被測定物と標準尺は測定軸方向の同一直線上に配列されなければならない。以下に示した計量器の中で、アッペの原理を用いているものに○、用いていないものに×を付けた。正しい組み合わせを一つ選べ。

	マイクロメータ	ダイヤルゲージ	ノギス
1	×	×	○
2	×	○	○
3	○	×	×
4	○	×	○
5	○	○	×



## 57 回問 8

次に示す物理定数のうち、圧電式加速度センサーの測定原理に関係のないものを一つ選べ。

- 1 真空の誘電率
- 2 量子ホール抵抗
- 3 気体定数
- 4 真空中の光速度
- 5 ジョセフソン電圧

## 57 回問 9

次に示す温度計のうち、使用時に検出器と表示器の高さ方向の位置関係が校正されたときと異なる場合、補正が必要なものを一つ選べ

- 1 抵抗温度計
- 2 熱電対温度計
- 3 蒸気圧式指示温度計
- 4 水銀充満圧力式指示温度計
- 5 水晶温度計

## 57 回問 10

温度測定に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 バイメタル式温度計は、速く変化する温度の測定には適さない。
- 2 ITS-90 によれば、純水の三重点の温度が  $0.01^{\circ}\text{C}$  であると定義されている。
- 3 熱電対温度計は、測定時に基準温度を必要としない。
- 4 放射温度計により正確な温度測定を行うためには、測定対象の放射率の知識が必要である。
- 5 抵抗温度計によって精密測定を行うときは、前もって校正をする。

## 57 回問 11

流量計に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 差圧流量計には、オリフィス、ベンチュリ管、ノズルなどが用いられている。
- 2 面積式流量計では、絞りの面積が流量によって変化する。
- 3 シングア라운드方式の超音波流量計は、音速変化の影響を受けない。
- 4 電磁流量計の出力は平均流速のみに比例し、密度変動の影響を受けない。
- 5 タービン流量計の回転数は流量の平方根に比例する。

## 57 回問 12

次に示す流量計・流速計のうち、直接の出力が周波数変化であるものに○、そうでないものに×を付けた。正しい組み合わせを一つ選べ。

	レーザドップラー流速計	コリオリ質量流量計	渦流量計
1	○	×	○
2	○	○	×
3	×	○	○
4	○	×	×
5	×	○	×

## 57 回問 13

時間的に変化する物理量のアナログ-デジタル変換を用いた測定に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 量子化の分解能より小さい測定値の情報は失われる。
- 2 デジタル計測器が外部への雑音源となることはない。
- 3 測定値は外部雑音の影響を受ける場合がある。
- 4 ローパスフィルタによって、高周波雑音が小さくなる。
- 5 積分時間を長くすることによって、ランダム雑音の影響が小さくなる。

## 57 回問 14

商用単相交流電源に  $100\Omega$  の抵抗器を接続し、オシロスコープを使ってその抵抗器の両端の電圧振幅を測定したら  $100\text{V}$  であった。その抵抗器で消費される実効電力はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 50W
- 2 75W
- 3 100W
- 4 125W
- 5 150W

## 57 回問 15

高周波測定に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。ただし、反射係数は入射波に対する反射波の振幅の割合で表され、伝送線路の損失は無視できるものとする。

- 1 反射係数の大きさは原理的に 1 以下である。
- 2 伝送線路の特性インピーダンスと負荷インピーダンスが整合しているとき、反射波は生じない。
- 3 負荷が短絡されているとき反射係数の大きさは 0 である。
- 4 負荷が開放されているとき反射係数の大きさは 1 である。
- 5 入射波と反射波の干渉によって定在波が生じ得る。



## 57 回問 16

質量が 100.0001g の分銅 A を電子式はかりに載せたとき、100.0001g を表示した。次に分銅 B を載せ換えたとき、100.0001g を表示した。分銅 B の質量はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。

ただし、分銅 A の体積は  $12.3\text{cm}^3$ 、分銅 B の体積は  $11.8\text{cm}^3$ 、測定時の空気密度は  $0.0012\text{g/cm}^3$  である。

- 1 99.9989g
- 2 99.9995g
- 3 100.0001g
- 4 10.0007g
- 5 100.0013g

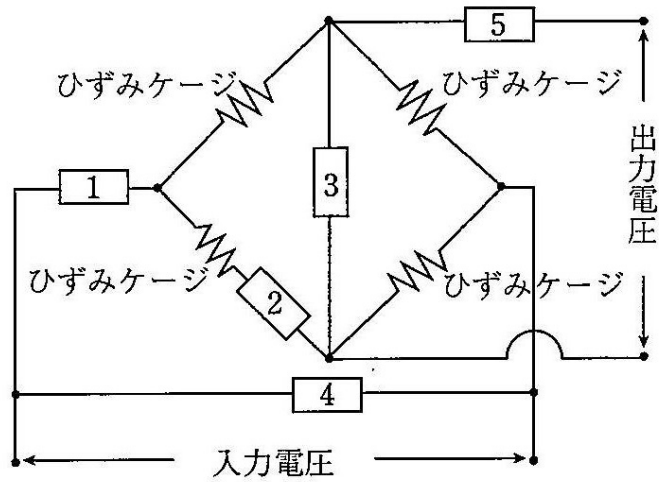
## 57 回問 17

ひょう量が 250g、目量が 0.1mg の電子式はかりを用い、測定前に内臓分銅によりスパンを調整して、公称値 200g である参照分銅と試験分銅の質量差を測定した。この測定の不確かさを評価するとき、考慮する必要のないものを次の中から一つ選べ。

- 1 表示値の標準偏差から推定する、「測定する質量差」の不確かさ
- 2 目量、直線性、偏置誤差などから推定する、「はかり」の不確かさ
- 3 参照分銅の校正結果から得る、「参照値」の不確かさ
- 4 空気密度や分銅体積から推定する、「空気の浮力補正」の不確かさ
- 5 測定場所の「重力加速度」に起因する不確かさ

## 57 回問 18

図は電気抵抗線式ひずみゲージを用いたロードセルの電気回路である。そのロードセルの温度が変化してもロードセルの感度を一定にするための補償抵抗を入れる箇所はどこか。次の中から正しいものを一つ選べ。



- 1 1の箇所
- 2 2の箇所
- 3 3の箇所
- 4 4の箇所
- 5 5の箇所

## 57 回問 19

計量法上の特定計量器であって、精度等級が3級、ひょう量が6kgの多目量はかりの検定を行った。2kgと3kgにおける検定公差はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、0kgから3kgまでの目量は1g、3kgを超えて6kgまでの目量は2gである。

- 1 2kg及び3kgの検定公差は $\pm 1.0\text{g}$ である。
- 2 2kg及び3kgの検定公差は $\pm 1.5\text{g}$ である。
- 3 2kg及び3kgの検定公差は $\pm 2.0\text{g}$ である。
- 4 2kgの検定公差は $\pm 1.0\text{g}$ , 3kgの検定公差は $\pm 1.5\text{g}$ である。
- 5 2kgの検定公差は $\pm 1.0\text{g}$ , 3kgの検定公差は $\pm 2.0\text{g}$ である。

## 57 回問 20

基準分銅の標識に関する次の記述のうち、正しいものを一つ選べ。

- 1 特級基準分銅の標識は E2 である。
- 2 特級基準分銅の標識は F1 である。
- 3 特級基準分銅の標識は F2 である。
- 4 1 級基準分銅の標識は M1 である。
- 5 1 級基準分銅の標識は M2 である。

## 57 回問 21

次に示すはかりとその関連部品の組み合わせについて、誤っているものを一つ選べ。

- 1 誘電式はかり      振動子
- 2 電磁式はかり      電磁石
- 3 圧力式はかり      ブルドン管
- 4 ばね式指示はかり      ラック・ピニオン
- 5 直示天びん      たすき

## 57 回問 22

電気抵抗線式はかりを用いて、重力加速度の大きさが  $9.800\text{m/s}^2$  の場所で品物を計量したところ、 $10.000\text{kg}$  を表示した。この電気抵抗線式はかりと品物を別の場所に移動して計量したところ、 $9.995\text{kg}$  を表示した。この場所の重力加速度の大きさはいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1  $9.810\text{m/s}^2$
- 2  $9.805\text{m/s}^2$
- 3  $9.795\text{m/s}^2$
- 4  $9.790\text{m/s}^2$
- 5  $9.785\text{m/s}^2$

## 57 回問 23

揮発油の計量に使用する自動車等給油メーターの器差検査を行った。検査には、全量が21.00Lの液体メーター用基準タンクを使用した。基準タンクに入っていた揮発油を完全に排出した後、検査器物の表示が零リセットされたことを確認した。

次に基準タンクに給油を開始し、揮発油のメニスカスが基準タンクのゲージクラスの20.00Lの位置で、給油を停止した。この時の検査器物の表示は19.90Lであった。この検査から得られる器差はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、基準タンクの器差は、20.00Lの目盛で+0.10Lである。

- 1 -0.10%
- 2 -0.05%
- 3 0.00%
- 4 +0.05%
- 5 +0.10%



## 57 回問 24

計量法上の特定計量器である自動車等給油メーターの器差検定の方法に関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 器差検定は、必ず自動車等給油メーターが使用される給油取扱所で行わなければならない。
- 2 器差検定は、自動車等給油メーターにあらかじめ試験液で1回以上の空通しを行わなければならない。
- 3 器差検定は、定められた二の流量で行わなければならない。
- 4 基準タンクを用いる場合は、基準タンクの器差を補正して用いなければならない。
- 5 衡量法による場合は、試験液の質量を基準台手動はかりで計量しなければならない。

## 57 回問 25

計量法上の特定計量器である自動車等給油メーターに関する次の記述のうち、誤っているものを一つ選べ。

- 1 1 回ごとの取引に係る計量値を表示する機構を個別流量表示機構という。
- 2 設定体積を契約体積の数値で入力する機能を体積設定機能という。
- 3 二以上の個別計量表示機構の計量値を合算して表示する機構を合算表示機構という。
- 4 給油体積が、設定体積になったときに、自動的に給油を停止する装置を設定体積自動停止装置という。
- 5 契約価格に相当する体積を設定する機能を価格設定機能という。

## 58 回問 1

水を用いた衡量法によって標準温度における標準タンクの体積を求める場合、不確かさの要因として無視して差し支えないものを次の中から一つ選べ。

- 1 タンクの熱膨張
- 2 重心の高さの変化による重力加速度の差
- 3 質量を測定したときの水の密度
- 4 規定された空の状態におけるタンクの質量測定
- 5 目盛線まで水を満たしたタンクの質量測定

## 58 回問 2

温度が徐々に上昇しつつある温槽内において、全浸没状態で標準のガラス製温度計と校正対象のガラス製温度計とを比較して温度計を校正する場合、不確かさの要因として無視して差し支えないものを次の中から一つ選べ。

- 1 それぞれの温度計の応答特性
- 2 温度計の読み取り誤差
- 3 校正を行った部屋の温度
- 4 温槽内の温度分布
- 5 温槽の温度の上昇速度

## 58 回問 3

次の測定器またはその構成要素の中から、フィードバック制御を用いていないもの一つ選べ。

- 1 差動変圧器
- 2 電磁式はかり
- 3 定温度型熱線風速計
- 4 サーボ型加速度センサ
- 5 自動平衡記録計

## 58 回問 4

ITS-90(1990 年国際温度目盛) は平衡水素の三重点 (13.8033K) から銀の凝固点 (961.78°C) の間において、複数の定義定点の値と補間のために用いる白金抵抗温度計により定義されている。次の記述の中から誤っているものを一つ選べ。

- 1 ITS-90 は熱力学温度値を近似する。
- 2 上記定義に基づく温度目盛にトレーサブルな熱電対温度計を用いた場合、ITS-90 に基づいた温度測定値が得られる。
- 3 ITS-90 は連続的な温度で定義される。
- 4 二つの白金抵抗温度計でそれぞれ上記の定義に基づき設定した温度目盛は、定点間の補間域で一致しないことがあり得る。
- 5 上記定義に基づいて温度目盛を設定した場合、その不確かさはゼロである。

## 58 回問 5

抵抗に流れる直流電流とその抵抗値から消費電力を求めた。このとき、抵抗値の不確かさを  $A$ 、直流電流値の不確かさを  $B$  とすると、求めた消費電力の不確かさとして正しいものはどれか。次の中から一つ選べ。ただし、直流電流値と抵抗値の間に相関はなく、「不確かさ」はすべて相対標準不確かさを意味する。

1  $\sqrt{A^2 + 4B^2}$

2  $\sqrt{A^2 + 2B^2}$

3  $A + B$

4  $A + 2B$

5  $A + B^2$

## 58 回問 6

次の項目の中から、レンズの球面形状測定に用いることができるものを一つ選べ。

- 1 エバネッセント波
- 2 エアリー点
- 3 ホール効果
- 4 ニュートン環
- 5 カルマン渦



## 58 回問 7

円筒などの外径測定に用いられ、JIS B 7502 に規定されている外側マイクロメータに関する次の記述の中から、誤っているものを一つ選べ。

- 1 スピンドルとアンビルの先端は平面である。
- 2 ラチェットストップまたはフリクションストップを回転させ、測定力を一定にする。
- 3 器差の測定は、スピンドルの整数回転の位置だけで行えば十分である。
- 4 フレームを手に持って測定する場合、マイクロメータの温度上昇に注意する。
- 5 目盛を読むときは、視差が出ないように目盛の真上から読む。

## 58 回問 8

幾何偏差とは理想的な幾何形状からのずれを表し、その項目には真円度、真直度、平面度等がある。幾何偏差の測定に対応した測定機器に関する次の記述の中から、誤っているものを一つ選べ。

- 1 真円度の測定には、Vブロックおよびダイヤルゲージが使用される。
- 2 真直度の測定には、直定規とダイヤルゲージが使用される。
- 3 大きな工作物の平面度の測定には、水準器が使用される。
- 4 平面度の測定には、水銀の液面を標準とした光波干渉計が使用される。
- 5 直角度の測定には、真直度測定器が使用される。

## 58 回問 9

PID 制御の P, I, D とは、それぞれ制御または動作の方式を意味している。P, I, D の組み合わせとして正しいものはどれか。次の中から一つ選べ。

	P	I	D
1	比例	数値	デジタル
2	プロセス	積分	微分
3	比例	積分	微分
4	プロセス	数値	デジタル
5	プロセス	自動	デジタル

## 58 回問 10

狭帯域放射温度計を用いた表面温度測定に関する次の記述の中から、誤っているものを一つ選べ。

- 1 対象物の温度を正しく求めるためには、その表面の放射率を知る必要がある。
- 2 測定視野内の温度が一様でない場合、最高温度の部分の温度値が示される
- 3 透明窓を通して測定する場合、窓による光量損失を補正しないと誤差を生じる。
- 4 測定は対象表面で反射された白熱電灯や蛍光灯の光の影響を受けることがある。
- 5 可視光域を測定波長とする温度計を用いて人体の表面温度測定はできない。

## 58 回問 11

熱電対による温度測定に関する次の記述の中から、正しいものを一つ選べ。

- 1 熱電対の基本原理であるゼーベック効果は、熱電対素線の接点だけで生じる。
- 2 冷接点として氷点を用いた測定において、熱電対の線をプラスマイナス逆につないで室温を測定した場合、正しくつないだ場合と温度指示値は同じである。
- 3 補償導線の代わりに、同じ熱電対素線を継ぎ足して使用した場合、測定誤差が大きくなる。
- 4 熱電対素線の熱起電力特性が均一でない場合、素線に沿った温度分布の影響を受ける。
- 5 同じ熱電対素線から作った2組の熱電対の先端を揃え、炉内に挿入し温度を継続して測定した場合、2組の温度指示値が一致している間は熱電対の劣化はない。

## 58 回問 12

電磁流量計が空気の流量測定に使用されない理由には、空気の物理的特性が関係している。その理由となる特性として、次の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 導電率が小さい。
- 2 密度が小さい。
- 3 圧縮性が大きい。
- 4 透磁率が小さい。
- 5 熱伝導率が小さい。

## 58 回問 13

デジタル測定機器に関する次の記述の中から、誤っているものを一つ選べ。

- 1 外部雑音の影響を受けないように配慮する。
- 2 外部の測定機器に雑音を与えないように配慮する。
- 3 測定値にはドリフトが生じ得るので、測定前に再度ゼロ設定を行う。
- 4 表示値には丸め誤差が存在する。
- 5 直線性に伴う測定誤差は生じない。

## 58 回問 14

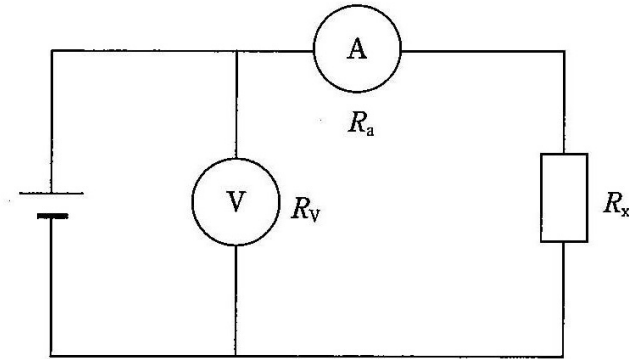
出力電力  $10\text{mW}$  の高周波信号源に高周波減衰器を接続し、その出力をパワーメータで測定したら  $100\mu\text{W}$  であった。この減衰器の減衰量の大きさとして、最も近い値はどれか。次の中から一つ選べ。ただし、接続部の反射および損失は無視できるものとする。

- 1 10dB
- 2 20dB
- 3 30dB
- 4 50dB
- 5 100dB



## 58 回問 15

図の回路のように直流電源、電圧計、電流計、および抵抗を接続したとき、電圧計の指示が  $V$ 、電流計の指示が  $I$  であった。このとき抵抗値  $R_X$  として正しいものはどれか。次の中から一つ選べ。ただし、 $R_V$  は電圧計の内部抵抗値、 $R_a$  は電流計の内部抵抗値とする。



- 1  $\frac{V}{I}$
- 2  $\frac{R_V V}{R_V I - V}$
- 3  $\frac{R_V V}{R_V I + V}$
- 4  $\frac{V - R_a I}{I}$
- 5  $\frac{V + R_a I}{I}$

## 58 回問 16

公称値が 5kg の軟鉄製分銅の質量を、目量が 10mg の電磁式はかりを用いて同一日に繰り返し測定した。この測定において、電磁式はかりの表示値にばらつき誤差が生じた。この表示値のばらつきの原因として、次の記述の中から誤っているものを一つ選べ。

- 1 測定時の載せ台に加わる衝撃
- 2 ゼロ点のドリフト
- 3 偏置誤差
- 4 測定場所の重力加速度
- 5 分銅の局所的な磁化

## 58 回問 17

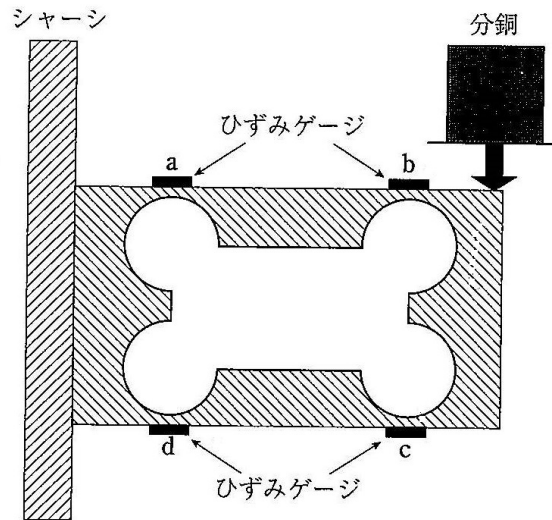
表す質量が 20kg の鑄鉄製分銅 (密度  $7.0\text{g}/\text{cm}^3$ ) と黄銅製標準分銅 (密度  $8.4\text{g}/\text{cm}^3$ , 器差  $+0.32\text{g}$ ) が手動天びんの上で釣り合った。鑄鉄製分銅の器差として正しいものはどれか。次の中から一つ選べ。

ただし、手動天びんの器差はゼロ、空気の密度は  $0.0012\text{g}/\text{cm}^3$  とし、浮力の計算式中、 $\left\{0.0012 \left( \frac{1}{7.0} - \frac{1}{8.4} \right) \right\}$  の部分は  $0.000\ 028\ 6$  とする。

- 1 +0.89g
- 2 +0.25g
- 3 0.00g
- 4 -0.25g
- 5 -0.89g

## 58 回問 18

図は a, b, c, d のひずみゲージが接着されているロードセルの概略図である。このロードセルに図で示すとおり分銅を載せたとき、次の記述の中から正しいものを一つ選べ。



- 1 a,b,c,d ともに引張りひずみを受ける。
- 2 a,b は圧縮ひずみ、c,d は引張りひずみを受ける。
- 3 a,b は引張りひずみ、c,d は圧縮ひずみを受ける。
- 4 a,c は圧縮ひずみ、b,d は引張りひずみを受ける。
- 5 a,c は引張りひずみ、b,d は圧縮ひずみを受ける。

## 58 回問 19

振動法により手動天びんの静止点  $n$  を求める場合、連続した回帰点の読みを  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , および  $x_5$  とすれば、 $n$  は次の式のうちのどれか。正しいものを一つ選べ。

1  $n = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{3}(x_1 + x_3 + x_5) - \frac{1}{2}(x_2 + x_4) \right\}$

2  $n = \frac{1}{3}(x_1 + x_3 + x_5) - \frac{1}{2}(x_2 + x_4)$

3  $n = \frac{1}{3}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5)$

4  $n = \frac{1}{3}(x_1 + x_3 + x_5) + \frac{1}{2}(x_2 + x_4)$

5  $n = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{3}(x_1 + x_3 + x_5) + \frac{1}{2}(x_2 + x_4) \right\}$

## 58 回問 20

次に示すはかりとその関連部品との組み合わせについて誤っているものを一つ選べ。

- 1 電磁式はかり      電磁石
- 2 誘電式はかり      振動子
- 3 ばね式指示はかり      ラックおよびピニオン
- 4 電気抵抗線式はかり      ひずみゲージ
- 5 手動天びん      長機

## 58 回問 21

計量法上の特定計量器である、精度等級が3級、ひょう量が15kgの多目量はかりの検定を行った。4kgと10kgにおける検定公差はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、6kg以下の目量は2g、6kgを超え15kgまでの目量は5gである。

- 1 4kgの検定公差は $\pm 1.0\text{g}$ 、10kgの検定公差は $\pm 1.5\text{g}$ である。
- 2 4kgの検定公差は $\pm 2.0\text{g}$ 、10kgの検定公差は $\pm 3.0\text{g}$ である。
- 3 4kgの検定公差は $\pm 2.0\text{g}$ 、10kgの検定公差は $\pm 5.0\text{g}$ である。
- 4 4kgの検定公差は $\pm 2.5\text{g}$ 、10kgの検定公差は $\pm 5.0\text{g}$ である。
- 5 4kgの検定公差は $\pm 3.0\text{g}$ 、10kgの検定公差は $\pm 7.5\text{g}$ である。

## 58 回問 22

計量法上、二級基準分銅の材質と基準器検査証印の有効期間に関する次の記述の中から、誤っているものを一つ選べ。

- 1 材質がステンレス鋼にあっては、5年である。
- 2 材質が真ちゅうにあっては、5年である。
- 3 材質がニッケルにあっては、5年である。
- 4 材質が鋳鉄にあっては、5年である。
- 5 材質が軟鋼にあっては、1年である。



## 58 回問 23

計量法上の特定計量器である自動車等給油メーターの器差検定を比較法で行った。そのときの自動車等給油メーターの表示値は 49.90L、液体メーター用基準タンクの読み値は 50.15L であった。この結果から得られる器差はいくらか。次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、基準タンクの器差は +0.15L とする。

- 1 -0.20%
- 2 -0.10%
- 3 0.00%
- 4 +0.10%
- 5 +0.20%

## 58 回問 24

計量法上の特定計量器である自動車等給油メーターの器差検定時の流量について、次の中から正しいものを一つ選べ。ただし、大流量は、使用最大流量の十分の六以上の任意の一の流量とする。

- 1 使用最小流量で3回行う。
- 2 使用最大流量で2回行う
- 3 大流量で1回行う。
- 4 任意の二の流量でそれぞれ3回行う。
- 5 使用最小流量および大流量の二の流量でそれぞれ1回行う。

## 58 回問 25

計量法上の特定計量器である自動車等給油メーターの使用公差はどれか。次の記述の中から正しいものを一つ選べ。

- 1 検定公差と同じ
- 2 検定公差の 1.5 倍
- 3 検定公差の 2 倍
- 4 計量する体積が 10L 以下の場合は検定公差の 2 倍、10L を超える場合は検定公差と同じ。
- 5 計量する体積が 20L 以下の場合は検定公差の 2 倍、20L を超える場合は検定公差と同じ。

56 回計質解答

問 1 1 問 2 4 問 3 5 問 4 2 問 5 4 問 6 3 問 7 4 問 8 3 問 9 1  
問 10 2 問 11 5 問 12 3 問 13 5 問 14 1 問 15 2 問 16 1 問 17 4  
問 18 2 問 19 4 問 20 3 問 21 5 問 22 1 問 23 1 問 24 2 問 25 5

57 回計質解答

問 1 4 問 2 1 問 3 5 問 4 4 問 5 2 問 6 2 問 7 5 問 8 3 問 9 4  
問 10 3 問 11 5 問 12 1 問 13 2 問 14 1 問 15 3 問 16 2 問 17 5  
問 18 1 問 19 4 問 20 2 問 21 5 問 22 3 問 23 3 問 24 1 問 25 4

58 回計質解答

問 1 2 問 2 3 問 3 1 問 4 5 問 5 1 問 6 4 問 7 3 問 8 5 問 9 3  
問 10 2 問 11 4 問 12 1 問 13 5 問 14 2 問 15 4 問 16 4 問 17 4  
問 18 5 問 19 5 問 20 5 問 21 3 問 22 4 問 23 1 問 24 5 問 25 3