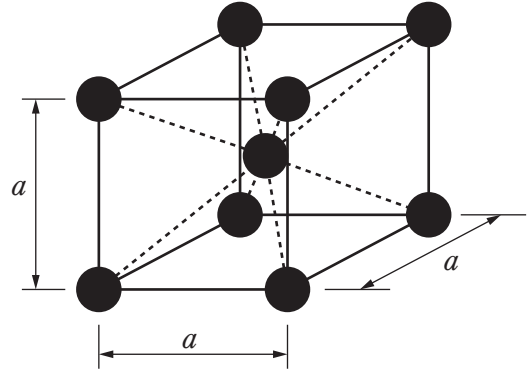


図は体心立方格子の単位格子（単位胞）の模式図であり、 a は格子定数である。体心立方格子の最近接原子間距離は a を用いてどのように表されるか。また、配位数はいくらか。

ここで、最も近い距離にある原子を最近接原子、その中心間距離を最近接原子間距離と言う。また、1 個の原子に注目したときに、その原子の周辺にある最近接原子の数を配位数と言う。



| | 最近接原子間距離 | 配位数 |
|----|------------------------------|-----|
| 1. | $\frac{a}{\sqrt{3}}$ | 12 |
| 2. | $\frac{a}{\sqrt{2}}$ | 8 |
| 3. | $\frac{a}{\sqrt{2}}$ | 12 |
| 4. | $\frac{\sqrt{3} \cdot a}{2}$ | 8 |
| 5. | $\frac{\sqrt{3} \cdot a}{2}$ | 12 |

〔正答番号〕 1 2 3 5

惑星の公転運動に関する次の文中の空欄のうち、イ、ウ、エに入るものがいずれも妥当なのはどれか。

質量 m の惑星が質量 M の太陽の周りを速さ v で半径 r の円運動をしている。このとき、惑星に働く太陽との間の万有引力の大きさは万有引力定数 G を用いて \square ア \square と表される。この力が円運動を行うために必要な向心力 \square イ \square になっていることから、 v と r の関係式 $v = \square$ ウ \square が導かれる。この結果、惑星の公転周期 T と円の半径 r の関係式 $T = \square$ エ \square が得られる。

| | イ | ウ | エ |
|----|------------------|-------------------------|---|
| 1. | $m\frac{v^2}{r}$ | $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ | $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}}r^{\frac{1}{2}}$ |
| 2. | $m\frac{v^2}{r}$ | $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ | $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}}r^{\frac{3}{2}}$ |
| 3. | $m\frac{v^2}{r}$ | $\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ | $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}}r^{\frac{1}{2}}$ |
| 4. | $mr v^2$ | $\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ | $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}}r^{\frac{1}{2}}$ |
| 5. | $mr v^2$ | $\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ | $\frac{2\pi}{\sqrt{GM}}r^{\frac{3}{2}}$ |

{ 正答番号 } 1 3 4 5

電気めっきに関する次の文中のア～エの { } 内からいずれも妥当なものを選んで正しいのはどれか。

電気めっきでは、被めっき物をめっき液中に浸漬し、めっき液中の金属イオンを電気化学的にア { a. 酸化 }
b. 還元 } して金属皮膜を生成する。例えばニッケルめっきの場合、

ニッケルイオンを含んだめっき液に、金属ニッケルをイ { a. 陽極 }
b. 陰極 } として

ウ { a. 直流 }
b. 交流 } 電流を流すと、被めっき物表面では溶解したニッケルイオンが電子を

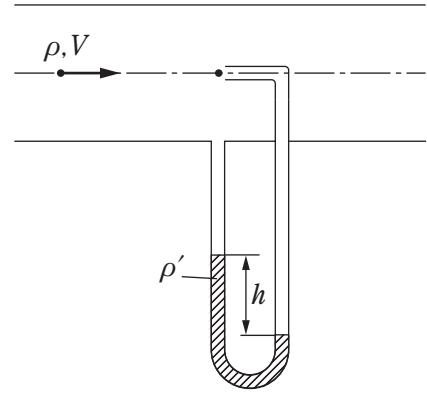
エ { a. 得て }
b. 放出して } 金属ニッケルの皮膜が形成される。

| | ア | イ | ウ | エ |
|----|---|---|---|---|
| 1. | a | a | a | b |
| 2. | a | b | b | a |
| 3. | b | a | a | a |
| 4. | b | b | a | b |
| 5. | b | b | b | a |

{ 正答番号 } 1 2 4 5

図のように、直管内の空気の流速をピトー管で測定したところ、アルコールを入れたマンオメータの液柱の読みが $h = 60 \text{ mm}$ であった。流速 V はいくらか。

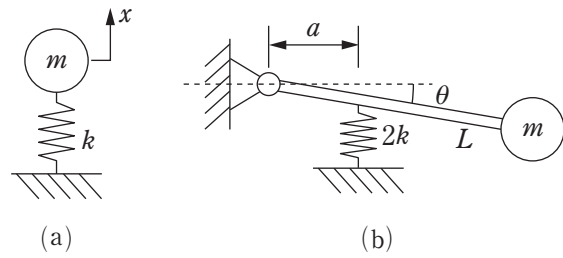
ただし、空気の密度 $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ，アルコールの密度 $\rho' = 900 \text{ kg/m}^3$ で、流れの損失はないものとする。また、重力加速度の大きさは $g = 10 \text{ m/s}^2$ とする。



1. 12m/s
2. 16m/s
3. 24m/s
4. 30m/s
5. 40m/s

〔正答番号〕 1 2 3 5

質量 m のおもりがあり、
 図(a)は、ばね定数 k のばねを用いた振動系で、
 図(b)は、ばね定数が $2k$ のばねと長さ L の片持ばりを用いた振動系である。
 図(a)に示す振動系の固有円振動数と図(b)に示す片持ばり型振動系の固有円振動数が等値になるための片持ばり型振動系におけるばねの取付け位置の距離 a はどのように表されるか。



ただし、振動は微小であるものとする。

1. $\frac{L}{4}$
2. $\frac{L}{3}$
3. $\frac{L}{\sqrt{5}}$
4. $\frac{L}{\sqrt{3}}$
5. $\frac{L}{\sqrt{2}}$

〔正答番号〕 1 2 3 4

ある理想気体が、5 MPa の圧力で 10 m^3 の体積を占めており、このときの温度は 100°C であった。圧力を10 MPa、温度を 50°C にすると体積は、はじめの状態からどれだけ減少するか。

1. 2.5 m^3
2. 3.1 m^3
3. 4.3 m^3
4. 5.7 m^3
5. 7.5 m^3

〔正答番号〕 1 2 3 5