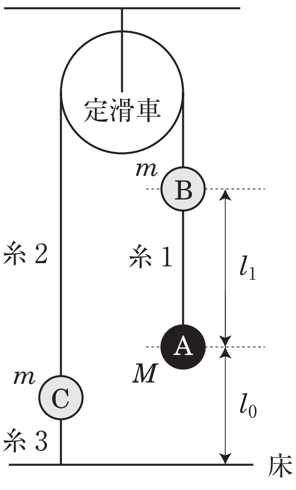
物　　理

以下の $\boxed{1}$ から $\boxed{31}$ にあてはまる最も適切な答えを各解答群から１つ選び，解答用紙（マークシート）にマークせよ。ただし，同じ番号をくり返し選んでもよい。数値を選ぶ場合は最も近い値を選ぶものとする。

Ⅰ　図のように，糸１で粘土Ａとおもり B を，糸２でおもり B と C を，糸３でおもり C と床を連結した。糸２は天井から吊り下げた定滑車に通してあり，おもり C と床は糸３で鉛直方向につながれている。床から粘土Ａの高さは l_0，おもり B の高さは l_0+l_1 となった。ただし，$l_0<l_1$ であった。粘土Ａの質量は M，おもり B と C の質量はどちらも m である。重力加速度の大きさを g とする。また，定滑車は軽くて滑らかに動き，糸の質量，および粘土Ａやおもり B，C の大きさは無視できるものとする。



図

(1) 時刻 $t=0$ において，粘土A，おもりBとCは静止していた。糸1，2，3の張力の大きさは，それぞれ $\boxed{\quad 1 \quad}$ となる。時刻 t_1 で，糸3を切断したところ，粘土Aとおもり B は下降し，おもりCは上昇しはじめた。ここで，糸1と2の張力の大きさを，それぞれ T_1 と T_2 とする。AとBは鉛直下向きを正，Cの運動は鉛直上向きを正として加速度や力の成分を定義すると，A，B，Cの加速度は共通する a として記述できる。ただし，粘土やおもりは運動中に定滑車と接触しないものとする。A，B，Cの運動方程式をたてると，それぞれ $\boxed{\quad 2 \quad}$ となる。これらの運動方程式より，加速度は $a=\boxed{\quad 3 \quad}$ と求まる。

時刻 $t_2=t_1+\boxed{\quad 4 \quad}$ で，粘土Aは床に到達し完全非弾性衝突をした。時刻 t_2 で，おもりBの速さは $\boxed{\quad 5 \quad}$ である。

粘土が床に到達した後も，おもりBは下降，Cは上昇を続けた。その後，時刻 t_3 でおもりBは床に到達した。ここで，時刻 t_2 から t_3 におけるおもりBの速さは $\dfrac{l_1}{t_3-t_2}$ となる。以上の議論より，重力加速度の大きさ g を $\boxed{\quad 6 \quad}$ と求めることができる。

$\boxed{\quad 1 \quad}$ **の解答群**

選択肢	糸1	糸2	糸3
①	mg	mg	$(m+M)g$
②	Mg	Mg	$(m+M)g$
③	$(m+M)g$	mg	mg
④	$(m+M)g$	Mg	Mg
⑤	mg	$(m+M)g$	mg
⑥	Mg	$(m+M)g$	Mg

$\boxed{\quad 2 \quad}$ の解答群

選択肢	A	B	C
①	$Ma = -T_1 + Mg$	$ma = T_1 - T_2 + mg$	$ma = T_2 - mg$
②	$Ma = -T_1 + mg$	$Ma = T_1 - T_2 + Mg$	$ma = T_2 - Mg$
③	$Ma = -T_2 + Mg$	$ma = -T_1 + T_2 + mg$	$ma = T_1 - mg$
④	$Ma = -T_2 + mg$	$Ma = -T_1 + T_2 + Mg$	$Ma = T_1 - Mg$

$\boxed{\quad 3 \quad}$ の解答群

① $\dfrac{2m+M}{m}g$　② $\dfrac{2m+M}{M}g$　③ $\dfrac{2M+m}{m}g$　④ $\dfrac{2M+m}{M}g$

⑤ $\dfrac{m}{2m+M}g$　⑥ $\dfrac{M}{2m+M}g$　⑦ $\dfrac{m}{2M+m}g$　⑧ $\dfrac{M}{2M+m}g$

$\boxed{\quad 4 \quad}$ と $\boxed{\quad 5 \quad}$ の解答群

① $\sqrt{\dfrac{2(2m+M)l_0}{Mg}}$　② $\sqrt{\dfrac{2(2M+m)l_0}{Mg}}$　③ $\sqrt{\dfrac{2(2m+M)l_1}{Mg}}$

④ $\sqrt{\dfrac{2(2M+m)l_1}{Mg}}$　⑤ 0　⑥ $\sqrt{\dfrac{2mgl_0}{2M+m}}$

⑦ $\sqrt{\dfrac{2mgl_1}{2M+m}}$　⑧ $\sqrt{\dfrac{2Mgl_0}{2m+M}}$　⑨ $\sqrt{\dfrac{2Mgl_1}{2m+M}}$

$\boxed{\quad 6 \quad}$ の解答群

① $\dfrac{(2m+M)}{2Ml_0}\left(\dfrac{l_1}{t_3-t_2}\right)^2$　② $\dfrac{(2m+M)}{2Ml_1}\left(\dfrac{l_1}{t_3-t_2}\right)^2$　③ $\dfrac{(2m+M)}{2Ml_0}\left(\dfrac{l_0}{t_3-t_2}\right)^2$

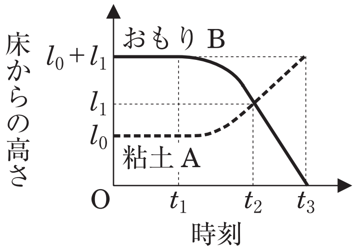
④ $\dfrac{(2m+M)}{2Ml_1}\left(\dfrac{l_0}{t_3-t_2}\right)^2$　⑤ $\dfrac{(2M+m)}{2ml_0}\left(\dfrac{l_1}{t_3-t_2}\right)^2$　⑥ $\dfrac{(2M+m)}{2ml_1}\left(\dfrac{l_1}{t_3-t_2}\right)^2$

⑦ $\dfrac{(2M+m)}{2ml_0}\left(\dfrac{l_0}{t_3-t_2}\right)^2$　⑧ $\dfrac{(2M+m)}{2ml_1}\left(\dfrac{l_0}{t_3-t_2}\right)^2$　⑨ 0

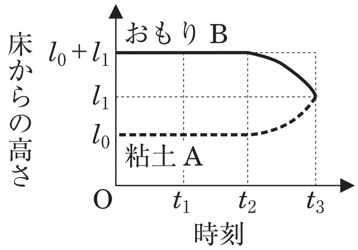
(2) 粘土AとおもりBについて床からの高さの時間変化をグラフにまとめると $\boxed{\;7\;}$ となる。この実験において，Bが示す運動は，時刻 t_1 から t_2 の間は $\boxed{\;\text{ア}\;}$ ，時刻 t_2 から t_3 までの間は $\boxed{\;\text{イ}\;}$ である。 $\boxed{\;\text{ア}\;}$ と $\boxed{\;\text{イ}\;}$ の正しい組み合わせは $\boxed{\;8\;}$ である。

$\boxed{\;7\;}$ の解答群

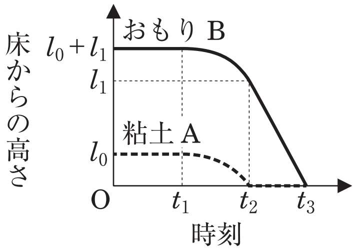
①



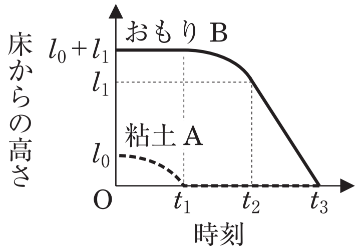
②



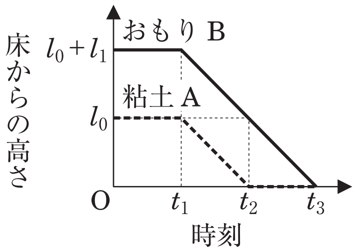
③



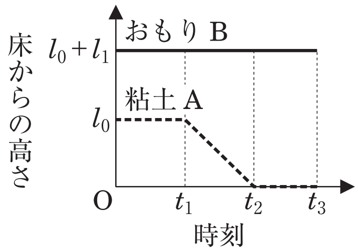
④



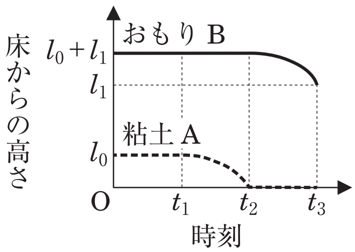
⑤



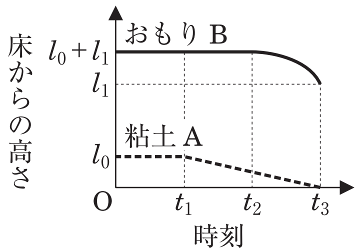
⑥



⑦



⑧



$\boxed{\ 8\ }$ **の解答群**

選択肢	ア	イ
①	等速度運動	等速度運動
②	等速度運動	等加速度運動
③	等加速度運動	等速度運動
④	等加速度運動	等加速度運動

(3) 時刻 t_2 から t_3 までの間で，おもり B をゆっくりと落下させるには，$\boxed{\text{ウ}}$ すればよい。時刻 t_2 から t_3 までの時間間隔を長くするには，$\boxed{\text{エ}}$ すればよい。$\boxed{\text{ウ}}$ と $\boxed{\text{エ}}$ の正しい組み合わせは $\boxed{\ 9\ }$ である。

$\boxed{\ 9\ }$ **の解答群**

選択肢	ウ	エ
①	l_0 を短く	l_1 を短く
②	l_0 を短く	l_1 を長く
③	l_0 を長く	l_1 を短く
④	l_0 を長く	l_1 を長く

（第Ⅱ問は次ページから始まる）

Ⅱ

(1) 図1のように，起電力が E〔V〕で内部抵抗が無視できる電池に抵抗値が 1Ω の抵抗6個とスイッチ S_1，S_2，S_3 をはしご状に接続した回路を考えよう。最初，全てのスイッチは開いていた。

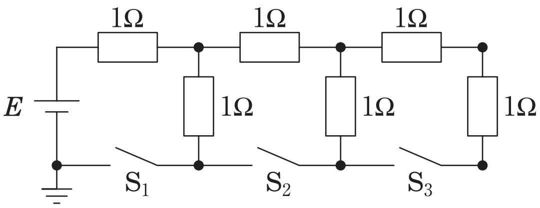


図1

S_1 を閉じたときの電池から見た回路の合成抵抗の値 R_1〔Ω〕は $\boxed{\ 10\ }$ Ωとなる。さらに，S_2 を閉じたときの電池から見た回路全体の合成抵抗の値 R_2〔Ω〕は $\boxed{\ 11\ }$ Ωとなる。さらに続いて，S_3 を閉じたときの回路全体の合成抵抗の値 R_3〔Ω〕は $\boxed{\ 12\ }$ Ωとなる。

$\boxed{\ 10\ }$ から $\boxed{\ 12\ }$ の解答群

① 1	② 2	③ 3	④ 5	⑤ 8	⑥ 13
⑦ $\frac{1}{2}$	⑧ $\frac{2}{3}$	⑨ $\frac{3}{5}$	⓪ $\frac{5}{8}$	ⓐ $\frac{5}{13}$	ⓑ $\frac{8}{13}$
ⓒ $\frac{3}{2}$	ⓓ $\frac{5}{3}$	ⓔ $\frac{8}{5}$	ⓕ $\frac{13}{3}$	ⓖ $\frac{13}{5}$	ⓗ $\frac{13}{8}$

(2) 次のような考え方を用いることで，(1)のような合成抵抗を求める問題は，正方形または長方形のタイルを敷き詰める問題に置き換えることができる。縦軸に起電力 E〔V〕，横軸に電池から流れる電流 I〔A〕を取ると，図2(a)に示すように抵抗を直列接続した回路は図2(b)に示すタイルとして表現され，その合成抵抗は縦横比から求められる。また，そのタイルの面積は対応する抵抗で消費される電力に対応する。同様に，図3(a)に示すように抵抗を並列接続した回路は，各抵抗の $\boxed{13}$ ため，図3(b)に示すタイルとして表現される。

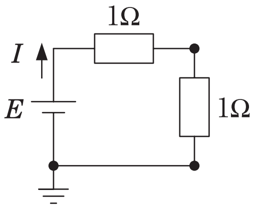


図2(a)

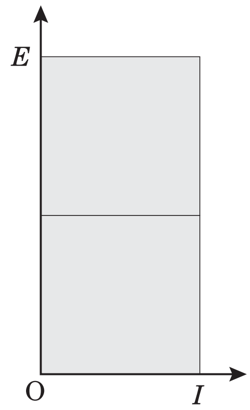


図2(b)

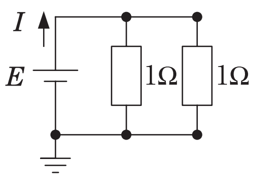


図3(a)

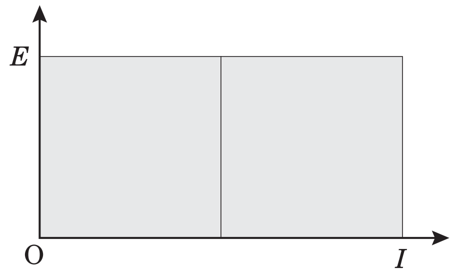


図3(b)

$\boxed{13}$ **の解答群**

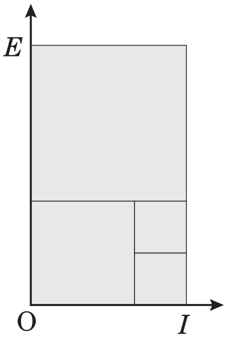
① 両端の電位差が等しい　② 両端の電位差が異なる

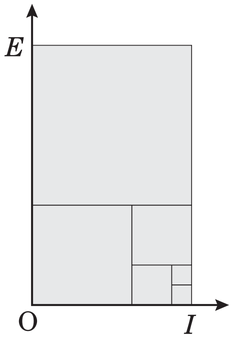
③ 両端の温度差が等しい　④ 両端の温度差が異なる

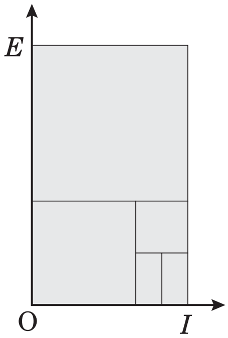
⑤ 電気容量が等しい　⑥ 電気容量が異なる

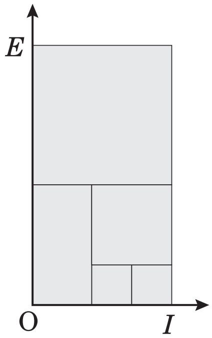
この考え方を応用すると，(1)で R_2 をもとめた回路を表すタイルは $\boxed{\;14\;}$ となり，抵抗値が R_3 の回路を表すタイルは $\boxed{\;15\;}$ となる。S_1，S_2，S_3 を閉じた回路の各抵抗で消費される電力の最大値と最小値の比は $\boxed{\;16\;}$ である。

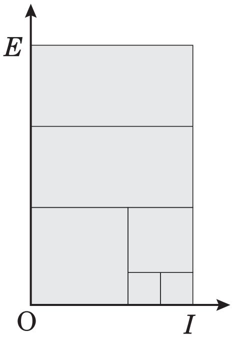
$\boxed{\;14\;}$ と $\boxed{\;15\;}$ の解答群

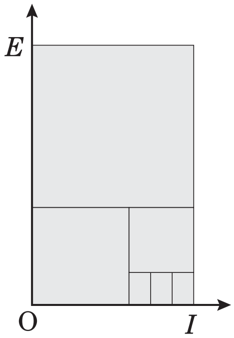
①


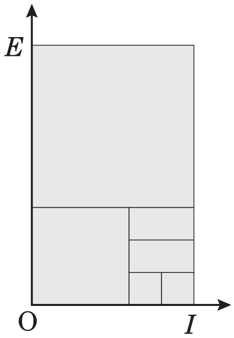
②


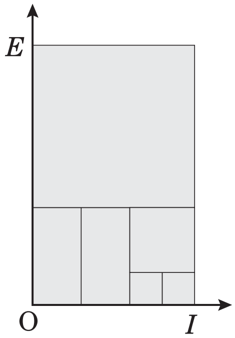
③


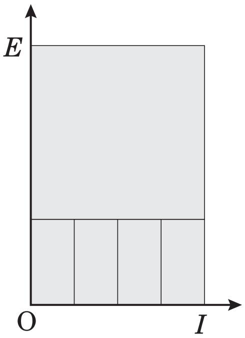
④


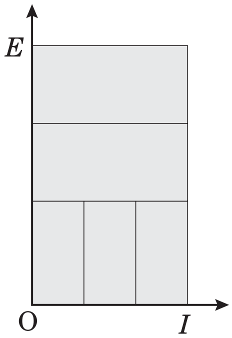
⑤


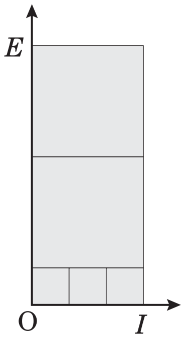
⑥


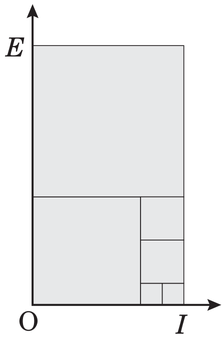
⑦


⑧


⑨


⓪


ⓐ


ⓑ


16 の解答群

① 2：1	② 4：1	③ 9：1	④ 16：1
⑤ 25：1	⑥ 36：1	⑦ 49：1	⑧ 64：1
⑨ 81：1	⓪ 100：1	ⓐ 121：1	ⓑ 144：1
ⓒ 169：1	ⓓ 196：1	ⓔ 225：1	ⓕ 256：1

(3) 図4に示すように，抵抗とスイッチをいくつもはしご状に接続した回路がある。(2)の考え方を応用して，この回路の合成抵抗を求めよう。

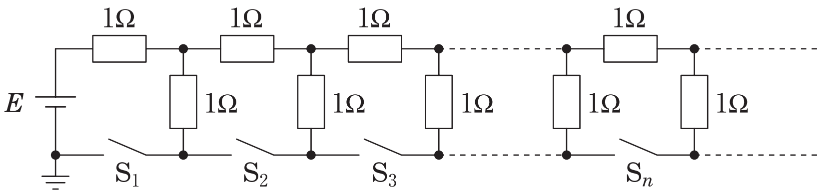


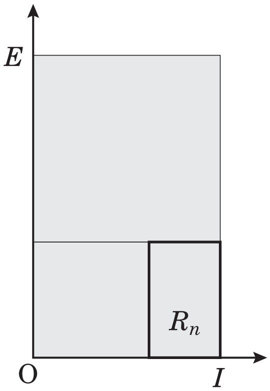
図4

S_1 から S_n まで閉じたときの電池から見た回路全体の合成抵抗の値を R_n〔Ω〕とし，S_1 から S_{n+1} まで閉じたときの回路の合成抵抗の値を R_{n+1}〔Ω〕とする。抵抗値 R_n の回路を表すタイルを太線で囲んで表すと，抵抗値 R_{n+1} の回路を表すタイルは 17 である。抵抗値 R_n の回路を表すタイルの横の長さを a と置くと，縦の長さは aR_n となる。このとき，抵抗値 R_{n+1} を表すタイルの横の長さは $\left(\boxed{18}\right)\times a$ となり，縦の長さは，$\left(\boxed{19}\right)\times a$ となる。これらより，$R_{n+1}=$ 20 の関係式を得る。

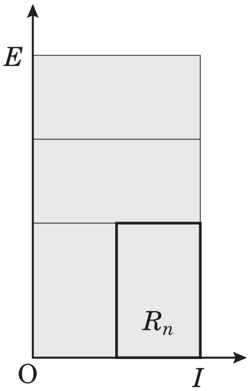
n を大きくしていくと，R_n は一定の値 R〔Ω〕に近づいていくことがわかっている。そこで，先に得られた関係式において $R_n=R$，$R_{n+1}=R$ と置くことにより，$R=$ 21 Ωと求まる。

$\boxed{\ 17\ }$ の解答群

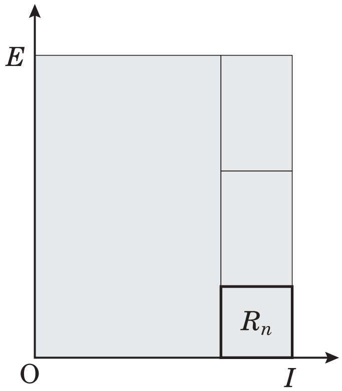
①



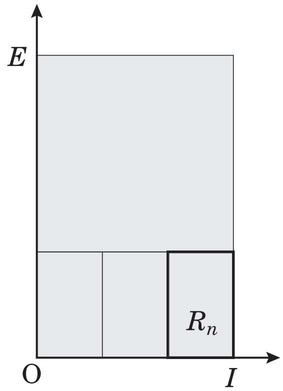
②



③



④



$\boxed{\ 18\ }$ と $\boxed{\ 19\ }$ の解答群

① 1　　② 2　　③ R_n　　④ R_n+1

⑤ R_n+2　　⑥ $2R_n$　　⑦ $2R_n+1$　　⑧ $2R_n+2$

⑨ $3R_n$　　⓪ $3R_n+1$　　ⓐ $3R_n+2$　　ⓑ $3R_n+3$

$\boxed{\ 20\ }$ の解答群

① $\dfrac{R_n+1}{R_n+2}$　　② $\dfrac{R_n+1}{R_n+3}$　　③ $\dfrac{R_n+1}{2R_n+1}$　　④ $\dfrac{R_n+1}{2R_n+3}$

⑤ $\dfrac{R_n+1}{3R_n+1}$　　⑥ $\dfrac{R_n+1}{3R_n+2}$　　⑦ $\dfrac{R_n+2}{R_n+1}$　　⑧ $\dfrac{R_n+3}{R_n+1}$

⑨ $\dfrac{2R_n+1}{R_n+1}$　　⓪ $\dfrac{2R_n+3}{R_n+1}$　　ⓐ $\dfrac{3R_n+1}{R_n+1}$　　ⓑ $\dfrac{3R_n+2}{R_n+1}$

$\boxed{\ 21\ }$ の解答群

① $\dfrac{\sqrt{2}+1}{2}$　　② $\dfrac{\sqrt{3}+1}{2}$　　③ $\dfrac{\sqrt{5}+1}{2}$　　④ $\dfrac{2\sqrt{2}+1}{2}$

⑤ $\dfrac{\sqrt{2}+3}{2}$　　⑥ $\dfrac{\sqrt{3}+3}{2}$　　⑦ $\dfrac{\sqrt{5}+3}{2}$　　⑧ $\dfrac{2\sqrt{2}+3}{2}$

⑨ $\dfrac{\sqrt{2}-1}{2}$　　⓪ $\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}$　　ⓐ $\dfrac{\sqrt{5}-1}{2}$　　ⓑ $\dfrac{2\sqrt{2}-1}{2}$

ⓒ $\dfrac{-\sqrt{2}+3}{2}$　　ⓓ $\dfrac{-\sqrt{3}+3}{2}$　　ⓔ $\dfrac{-\sqrt{5}+3}{2}$　　ⓕ $\dfrac{-2\sqrt{2}+3}{2}$

（第Ⅲ問は次ページから始まる）

Ⅲ　図1のように容器1に質量 $4m$〔kg〕の水が入っている。水と容器の温度はいずれも T_0〔K〕であった。水の比熱を c〔J/(kg・K)〕，容器1の熱容量を $2mc$〔J/K〕とする。容器1と同じ容器2～容器6を温度 T_0〔K〕で空にしたまま用意しておく。水と容器の間で熱の出入りはあるが，水あるいは容器と周囲の空気の間に熱の出入りはないものとする。

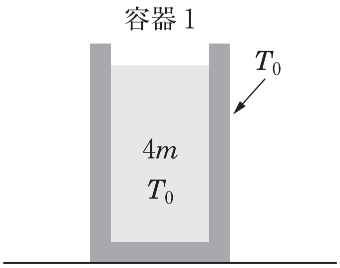


図1

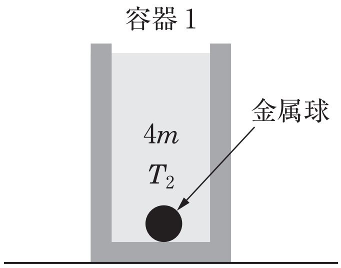


図2

(1)　容器1に質量 m〔kg〕，温度 T_1〔K〕の金属球を入れると水の温度は上昇し，しばらくすると図2のように温度は T_2〔K〕で一定となった。ただし，T_1〔K〕は水の沸点より低く，この過程で水が容器からこぼれたり，蒸発したりすることはないものとする。金属球の比熱を c_M〔J/(kg・K)〕として，金属球が放出した熱量は $\boxed{22}$〔J〕であり，金属球から水に与えられた熱量は $\boxed{23}$〔J〕である。金属球の比熱は，$c_M = \boxed{24}$〔J/(kg・K)〕である。

$\boxed{22}$ の解答群

① $mc_M(T_1 - T_0)$	② $2mc_M(T_1 - T_0)$	③ $4mc_M(T_1 - T_0)$
④ $mc_M(T_1 - T_2)$	⑤ $2mc_M(T_1 - T_2)$	⑥ $4mc_M(T_1 - T_2)$
⑦ $mc_M(T_2 - T_1)$	⑧ $2mc_M(T_2 - T_1)$	⑨ $4mc_M(T_2 - T_1)$
⓪ $mc_M(T_2 - T_0)$	ⓐ $2mc_M(T_2 - T_0)$	ⓑ $4mc_M(T_2 - T_0)$

$\boxed{23}$ の解答群

① $mc(T_1-T_0)$　② $2mc(T_1-T_0)$　③ $4mc(T_1-T_0)$

④ $mc(T_1-T_2)$　⑤ $2mc(T_1-T_2)$　⑥ $4mc(T_1-T_2)$

⑦ $mc(T_2-T_1)$　⑧ $2mc(T_2-T_1)$　⑨ $4mc(T_2-T_1)$

⓪ $mc(T_2-T_0)$　ⓐ $2mc(T_2-T_0)$　ⓑ $4mc(T_2-T_0)$

$\boxed{24}$ の解答群

① $\dfrac{c(T_1-T_0)}{T_1-T_2}$　② $\dfrac{3c(T_1-T_0)}{T_1-T_2}$　③ $\dfrac{6c(T_1-T_0)}{T_1-T_2}$　④ $\dfrac{c(T_2-T_0)}{T_1-T_2}$

⑤ $\dfrac{3c(T_2-T_0)}{T_1-T_2}$　⑥ $\dfrac{6c(T_2-T_0)}{T_1-T_2}$　⑦ $\dfrac{c(T_2-T_0)}{T_1-T_0}$　⑧ $\dfrac{3c(T_2-T_0)}{T_1-T_0}$

⑨ $\dfrac{6c(T_2-T_0)}{T_1-T_0}$　⓪ $\dfrac{c(T_2-T_0)}{T_2-T_1}$　ⓐ $\dfrac{3c(T_2-T_0)}{T_2-T_1}$　ⓑ $\dfrac{6c(T_2-T_0)}{T_2-T_1}$

⑵　次に，容器1の中に金属球は残したまま，温度 T_2〔K〕の水 $4m$〔kg〕を，温度 T_0〔K〕の空の容器2と容器3に質量 m〔kg〕ずつ入れ，同じく温度 T_0〔K〕で空の容器4には残りの $2m$〔kg〕を入れた。図3はそのようすを表している。水を容器に入れるときに，水と容器以外に熱の出入りはないものとする。十分時間がたった後，容器2と容器3の水の温度はすべて T_3〔K〕になった。このとき容器2と容器3にいれた合計 $2m$〔kg〕の水が失った熱量は $\boxed{\ 25\ }$〔J〕であり，容器2と容器3が得た熱量はあわせて $\boxed{\ 26\ }$〔J〕である。したがって $T_3 = \boxed{\ 27\ }$〔K〕である。

一方，容器4に入れた $2m$〔kg〕の水は十分時間がたった後，温度が $T_4 = \boxed{\ 28\ }$〔K〕になった。

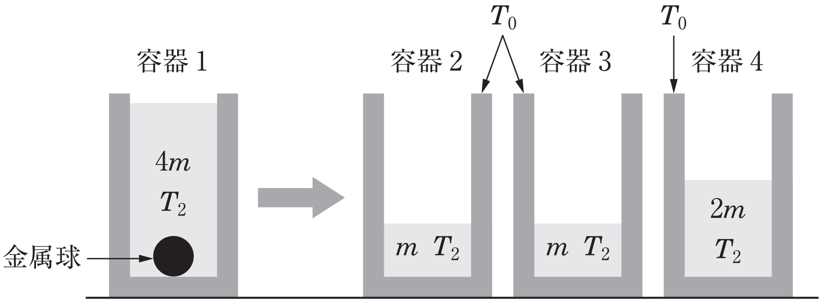


図3

$\boxed{\ 25\ }$ と $\boxed{\ 26\ }$ の解答群

① $mc(T_2 - T_3)$	② $2mc(T_2 - T_3)$	③ $4mc(T_2 - T_3)$
④ $mc(T_3 - T_0)$	⑤ $2mc(T_3 - T_0)$	⑥ $4mc(T_3 - T_0)$
⑦ $mc(T_2 - T_0)$	⑧ $2mc(T_2 - T_0)$	⑨ $4mc(T_2 - T_0)$
⓪ $mc(T_3 - T_2)$	ⓐ $2mc(T_3 - T_2)$	ⓑ $4mc(T_3 - T_2)$

$\boxed{\ 27\ }$ と $\boxed{\ 28\ }$ の解答群

① $\dfrac{T_0 + T_2}{2}$	② $\dfrac{2T_0 + T_2}{2}$	③ $\dfrac{T_0 + 2T_2}{2}$	④ $\dfrac{3T_0 + T_2}{2}$
⑤ $\dfrac{T_0 + 3T_2}{2}$	⑥ $\dfrac{T_0 + T_2}{3}$	⑦ $\dfrac{2T_0 + T_2}{3}$	⑧ $\dfrac{T_0 + 2T_2}{3}$
⑨ $\dfrac{3T_0 + T_2}{3}$	⓪ $\dfrac{T_0 + 3T_2}{3}$		

(3)　さらに，容器 2 と容器 3 の温度 T_3〔K〕の水をあわせて温度 T_0〔K〕の空の容器 5 に移した。また，容器 4 の温度 T_4〔K〕の水を温度 T_0〔K〕の空の容器 6 に移した。図 4 はそのようすを表している。十分時間がたった後の容器 5 の水 $2m$〔kg〕の温度 T_5〔K〕は，$T_5 =$ $\boxed{29}$〔K〕であった。十分時間がたった後の容器 6 の水 $2m$〔kg〕の温度 T_6〔K〕は，$T_6 =$ $\boxed{30}$〔K〕であった。したがって，十分時間がたった後は，容器 6 の水の方が容器 5 の水より $\boxed{31}$ ことがわかる。

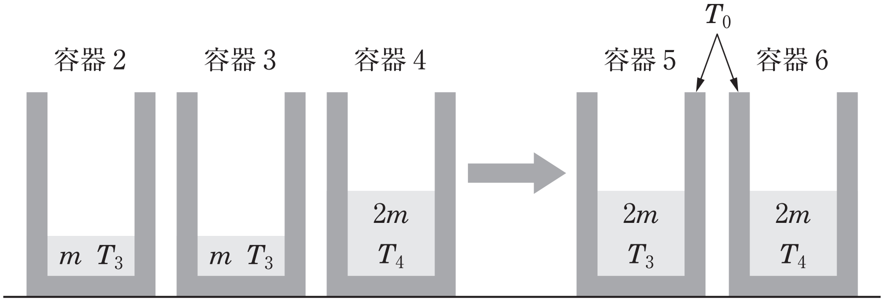


図 4

$\boxed{29}$ と $\boxed{30}$ の解答群

① $\dfrac{T_0+T_2}{4}$　② $\dfrac{2T_0+T_2}{4}$　③ $\dfrac{T_0+2T_2}{4}$　④ $\dfrac{3T_0+T_2}{4}$

⑤ $\dfrac{T_0+3T_2}{4}$　⑥ $\dfrac{T_0+T_2}{6}$　⑦ $\dfrac{4T_0+T_2}{6}$　⑧ $\dfrac{T_0+4T_2}{6}$

⑨ $\dfrac{5T_0+T_2}{6}$　⓪ $\dfrac{T_0+5T_2}{6}$　ⓐ $\dfrac{T_0+T_2}{12}$　ⓑ $\dfrac{T_2-T_0}{12}$

ⓒ $\dfrac{3T_0+T_2}{12}$　ⓓ $\dfrac{3T_0-T_2}{12}$　ⓔ $\dfrac{5T_2+T_0}{12}$　ⓕ $\dfrac{5T_2-T_0}{12}$

$\boxed{31}$ の解答群

① $\dfrac{T_2-T_0}{6}$〔K〕だけ温度が高い　② $\dfrac{T_2-T_0}{6}$〔K〕だけ温度が低い

③ $\dfrac{3T_0-T_2}{6}$〔K〕だけ温度が高い　④ $\dfrac{3T_0-T_2}{6}$〔K〕だけ温度が低い

⑤ $\dfrac{T_2-T_0}{12}$〔K〕だけ温度が高い　⑥ $\dfrac{T_2-T_0}{12}$〔K〕だけ温度が低い

⑦ $\dfrac{3T_0-T_2}{12}$〔K〕だけ温度が高い　⑧ $\dfrac{3T_0-T_2}{12}$〔K〕だけ温度が低い

I

(1)

1 力のつり合いより ⑥

2 運動方程式より

$A: Ma = Mg - T_1$

$B: ma = mg + T_1 - T_2$

$C: ma = T_2 - mg$ ①

3 2より

$(M+2m)a = Mg$

$\therefore a = \dfrac{M}{M+2m}g$ ⑥

4 Aに注目して、運動の式より

$$\begin{cases} v = 0 + a(t-t_1) & \cdots ①' \\ y = 0 + \frac{1}{2}a(t-t_1)^2 + 0 & \cdots ②' \end{cases}$$

$t = t_2$ のとき $y = l_0$ だから ②' より

$(t_2-t_1)^2 = \dfrac{2l_0}{a}$

$\therefore t_2 = t_1 + \sqrt{\dfrac{2(M+2m)l_0}{Mg}}$ ①

5 ①' に代入して

$v = \sqrt{2al_0} = \sqrt{\dfrac{2Mgl_0}{M+2m}}$ ⑧

⑥ t_2 以降の加速度は0

$$\therefore \sqrt{\frac{2Mg l_0}{M+2m}} = \frac{l_1}{t_3-t_2}$$

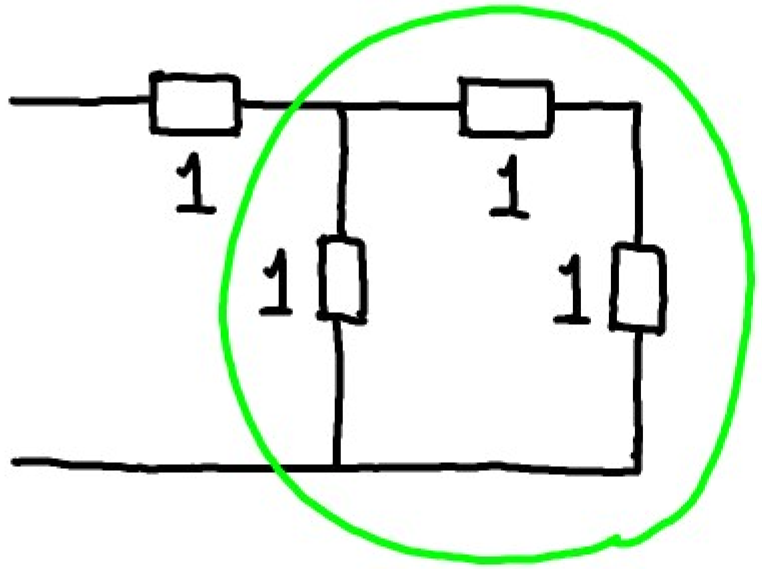
2乗して.

$$\underline{g = \frac{M+2m}{2M l_0}\left(\frac{l_1}{t_3-t_2}\right)^2}$$ ①

II

(1) $\boxed{10}$ 2 ②

$\boxed{11}$

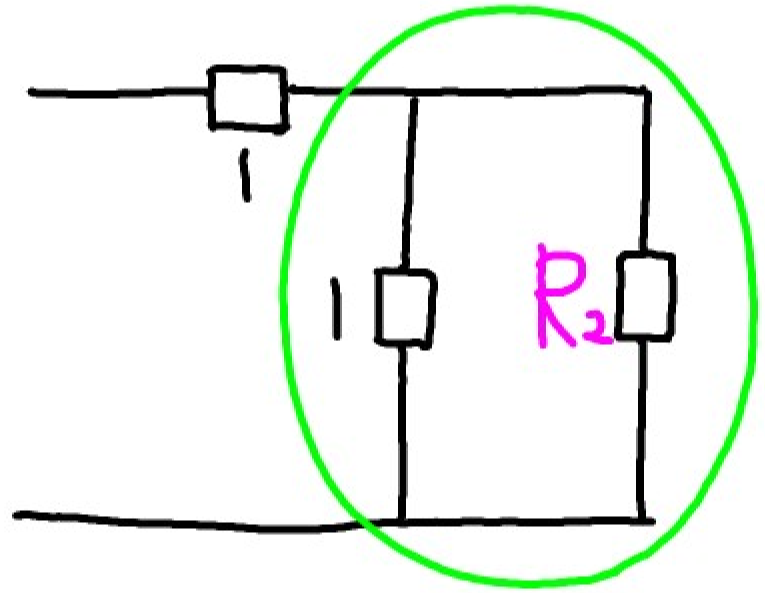


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{1} + \frac{1}{2}$$

$$R = \frac{2}{3}$$

$$R_2 = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$$ ⓓ

$\boxed{12}$



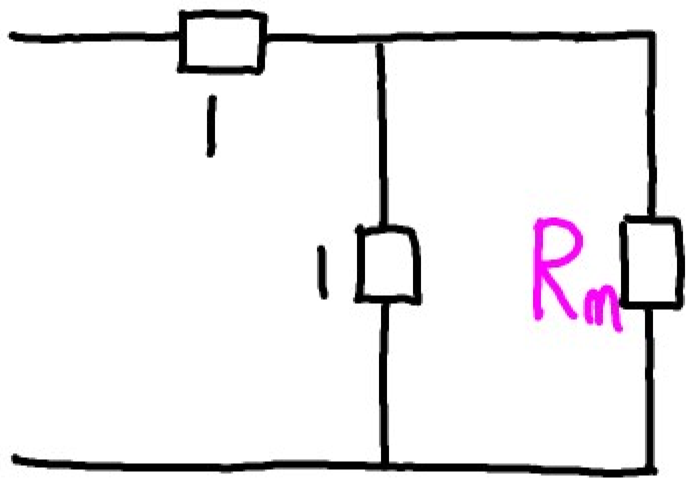
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{1} + \frac{1}{\frac{5}{3}}$$

$$R = \frac{5}{8}$$

$$\therefore R_3 = 1 + \frac{5}{8} = \frac{13}{8}$$ ⓗ

(3)

$\boxed{17}$



①

$\boxed{18}$ $(R_n+1)\times a$ ④

$\boxed{19}$ $aR_n+(R_n+1)a=(2R_n+1)\times a$ ⑦

$\boxed{20}$

$\boxed{19}\div\boxed{18}$より

$$R_{n+1}=\frac{2R_n+1}{R_n+1}$$ ⑨

$\boxed{21}$ 題意より

$$R=\frac{2R+1}{R+1}\Rightarrow R^2-R-1=0$$

解の公式より

$$R=\frac{1+\sqrt{5}}{2}\quad(>0)$$ ③

Ⅲ

(1) $\boxed{22}$ $mC_M(T_1-T_2)$ ④

$\boxed{23}$ $4mc(T_2-T_0)$ ⑥

$\boxed{24}$ 熱量保存より

$$mC_M(T_1-T_2)=4mc(T_2-T_0)+2mc(T_2-T_0)$$

$$\therefore C_M=\frac{6c(T_2-T_0)}{T_1-T_2}$$ ⑥

(2)

$\boxed{25}$ $mc(T_2 - T_3) \times 2$ ②

$\boxed{26}$ $2mc(T_3 - T_0) \times 2$ ⑥

$\boxed{27}$ $\boxed{25} = \boxed{26}$ より

$$T_3 = \frac{T_2 + 2T_0}{3}$$ ⑦

$\boxed{28}$ $2mc(T_2 - T_4) = 2mc(T_4 - T_0)$

$$\therefore T_4 = \frac{T_2 + T_0}{2}$$ ①

(3)

$\boxed{29}$ $2mc(T_3-T_5)=2mc(T_5-T_0)$

$\therefore T_5=\dfrac{T_3+T_0}{2}$ T_3を代入に

$T_5=\dfrac{T_2+5T_0}{6}$ ⑨

$\boxed{30}$ $2mc(T_4-T_6)=2mc(T_6-T_0)$

T_4を代入に

$T_6=\dfrac{T_2+3T_0}{4}$ ④

$\boxed{31}$

$T_6-T_5=\dfrac{T_2-T_0}{12}>0$ ⑤

令和4年度　一般入試　前期A日程　[1月29日実施問題]解答と配点

物理「1/29」(理工学部・建築学部・薬学部・情報学部・農学部・生物理工学部・工学部・産業理工学部)

問題番号	Ⅰ									Ⅱ												Ⅲ									
解答番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
正　解	6	1	6	1	8	1	3	3	2	2	d	h	1	1	2	8	1	4	7	9	3	4	b	6	2	6	7	1	9	4	5
配　点	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4