

2025 年度 洛星中学校入学試験（理科）【後期日程】

注 1 問題は **4** まで、6 ページあります。

注 2 答えはすべて解答用紙に書きなさい。

1 次の文を読んで、下の各問いに答えなさい。

R 君は学校で、水中での圧力と水中での浮力を習いました。これらのことについて家で実験してみることにしました。

圧力とは、ある面に垂直にかかっている力をその面の面積で割ったものです。単位面積当たりの力と言いかえても良いでしょう。水中での圧力は水圧と呼び、その値は水面からの深さだけで決まります。水中で水面と平行な面（図 1 において、5 本の矢印の先にある水面と平行な点線部分）を考え、その面の真上にのっている水（図 1 の点線と水面で囲まれた部分）の重さをその面の面積で割ってやればよいのです。このとき水圧の単位は $[g/cm^2]$ と考えられます。この説明だと、水圧は上から下に向かってしかはたらかないように思えます。しかし、実際にはある水深の一点には四方八方から、また四方八方へ同じ圧力がかかっているのです。ある水深の水は、上から圧力がかかっていますが、下から同じ圧力がかかっているために上下に動かないのです。さらに、上下から押された水は横へ動こうとしますが、そのとなりでも同じこと（図 1 の点線の矢印が示していること）がおきているため、横へも同じ圧力で押し合っているのです。したがって、水は静止しているのです。（各図の矢印の長さや物体の大きさは、実際の比率を表していないことに注意してください。）

R 君は、水を入れた水そうと一辺 5 cm の立方体の木（密度 $0.8 g/cm^3$ ：密度とは、物体の重さをその体積で割ったもの）といくつかのおもりを準備しました。水の密度は $1 g/cm^3$ です。この立方体の木を水の中に入れ、図 2 のように木の上面と下面が水面と平行になるようにし、上面の位置を水面から 3 cm の位置に固定しました。

以下の問いにおいては、大気の水圧は考えないものとしてください。

- 問 1 立方体の木の重さを求めなさい。
 問 2 木の上面にかかる水圧はいくらでしょうか。
 問 3 木の下面にかかる水圧はいくらでしょうか。

このように、物体があるとき、下向きの圧力と上向きの圧力に差が生じます。圧力に面積をかけて力の値に直します。そして A 式のように、上向きの力と下向きの力の差が浮力となるのです。（同じ深さでは右からの力と左からの力がつり合っています。そのため、横向きには浮力のような力ははたきません。）

A 式：（水中での浮力）＝（水が物体を上向きに押す力）－（水が物体を下向きに押す力）

問 4 図 2 に示す位置での立方体の木にかかる浮力を、A 式に従って求めようと思います。次の①～③の値を解答欄に示しなさい。

水が物体を上向きに押す力：（ ① ）g

水が物体を下向きに押す力：（ ② ）g

水中での浮力：（ ③ ）g

この木のように重さより浮力の方が大きければ、木を固定するのをやめると木は浮かびます。木はこの後、上面と下面を水面に平行のまま、図 3 のように上面が水面より高い位置で止まりました。

問 5 立方体の木の上面は、水面より何 cm 高い位置にありますか。

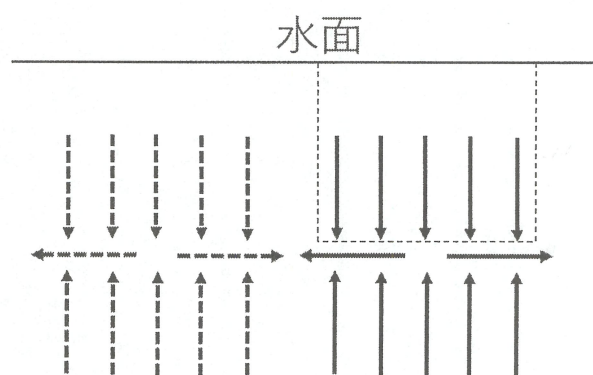


図 1

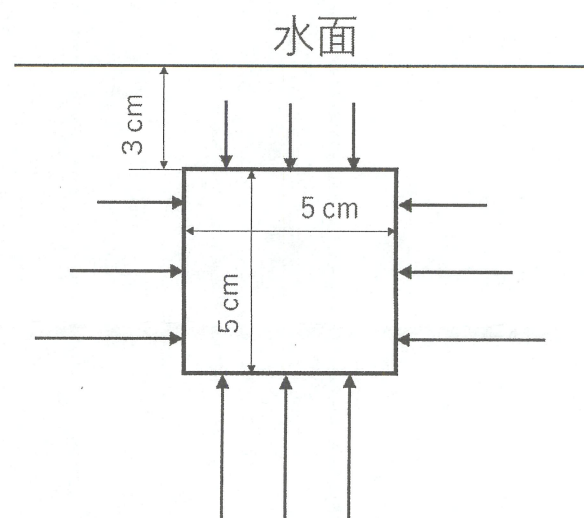


図 2

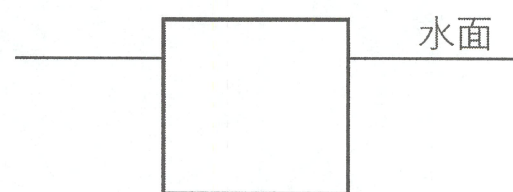


図 3

今まで考察してきたように、物体の形状が立方体の場合は、浮力も考えやすかったと思います。しかし、形状があまりきれいでない場合には浮力をどのように考えればよいのでしょうか。図 4 のように、重さの無視できる袋^{ふくろ}に入れた水を水中に入れると、袋に入れた水は浮きも沈みもしません。袋に入れた水の重さとまわりの水が作り出す浮力がつり合っているからです。つまり、まわりの水がこの体積の水を押している力をすべて合わせたものが浮力であり、この体積の水の重さと同じだけの上向きの力を袋の中の水に与えているのです。よって、水が作り出す浮力は袋の中の体積だけに関係しており、袋の中身がどんなものであっても浮力の大きさは変わりません。従って、浮力は次のような式にも書けます。

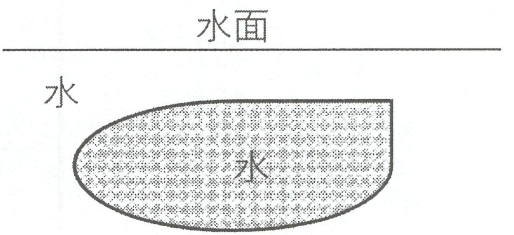


図 4

B 式：(水中での浮力) = (水の密度) × (物体の体積)

問 6 図 2 に示す位置での立方体の木にかかる浮力を、B 式に従って求めようと思います。次の①・②の値を解答欄に示しなさい。

水の密度：1 g/cm³
立方体の木の体積：(①) cm³
水中での浮力：(②) g

図 3 のように水面から木の上面が出た状態で、上面に密度が 5 g/cm³ の金属をのせたところ、木の上面は水面に平行のまま水面と同じ位置まで下がりました。(図 5)

問 7 この金属の体積はいくらですか。

今度は木の上面にのせた金属を取り除き、密度が 6 g/cm³ のおもりを糸で木の下面につり下げました。そうすると、上面は水面に平行のまま水面と同じ位置となりました(図 6)。おもりは水そうの底にはついておらず、糸でつり下げられて水中にありました。このとき使用した糸の重さは考えないでください。

問 8 このおもりの重さはいくらですか。

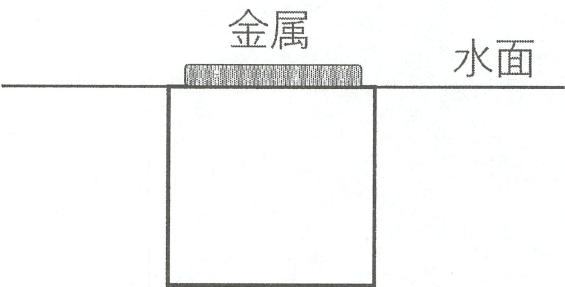


図 5

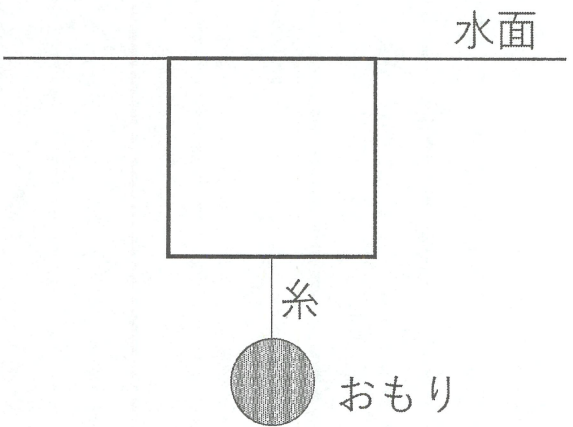


図 6

2 図1に示したように地球は太陽を中心とした円周上を動いています。また地球は北極と南極を通るじく（地じく）を中心に自身が回っていて、このじくは地球が太陽の周りを回る円周のある面から 66.6° かたむいています。これらのことから、地球上から見た天体の動きを説明することができます。

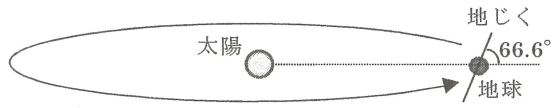


図1

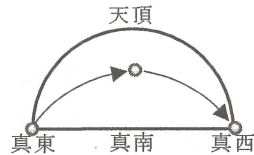


図2

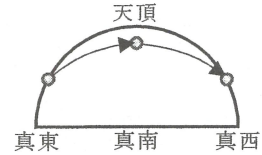


図3

一方、天体が観測される位置や動きは観測する人のいる地域で異なります。図2、図3はそれぞれ日本の和歌山市で、ある年の3月20日と6月20日に観測された太陽の動きを表しています。以下の問題に出てくるインドネシアのスラウェシ島は赤道上にある島です。ケープタウンは南アフリカの都市で、北極から和歌山市までのきょりと、南極からケープタウンまでのきょりがほぼ同じであると位置します。以下の問1～4に答えなさい。1つの問いの中で同じ記号を重複して答えてもよいものとします。

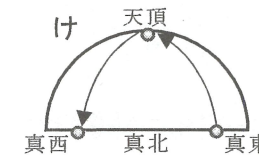
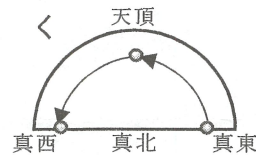
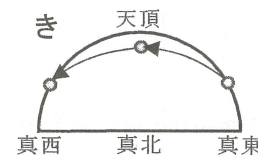
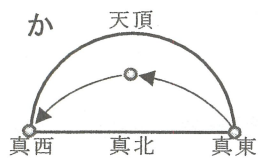
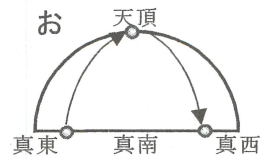
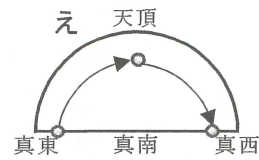
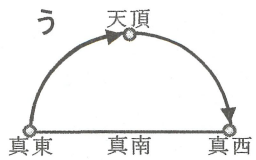
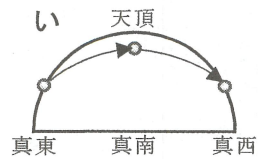
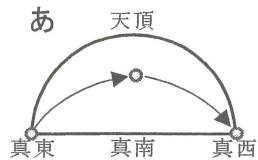
問1 次の①～④の日付・場所で観測された太陽の動きを下のあ～けからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、このあは図2と、いは図3とそれぞれ同じものとします。また、あ～おとか～けでは示している方角が異なります。

①3月20日・スラウェシ島

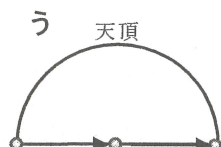
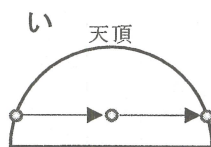
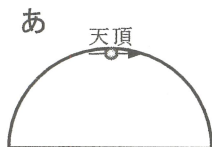
②6月20日・スラウェシ島

③3月20日・ケープタウン

④12月20日・ケープタウン



問2 北極で①3月20日と②6月20日に観測された太陽の動きを下のあ～うからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



問3 ①3月20日と②12月20日に北極で観測された北極星の高さに最も近いものを、次のあ～えからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

あ 90°

い 79°

う 67°

え 44°

問4 ある日の和歌山市ではオリオン座が地平線の真東から、下の図4中のあの方角にのぼりました。同じ日に①北海道の札幌と②ケープタウンで、オリオン座が地平線からのぼる位置と方向を表したものを図5中あ～かからそれぞれ選び記号で答えなさい。ただし図5中のあは図4中のあと同じであることを示しているものとします。

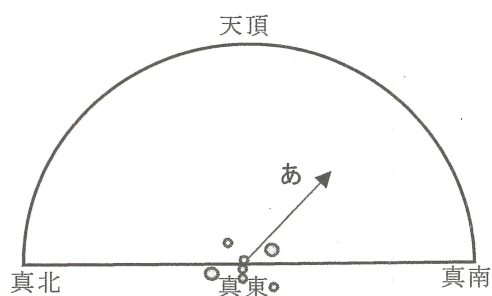


図4

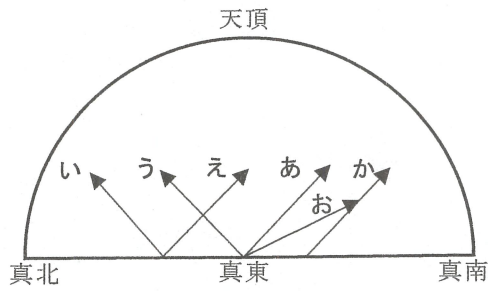


図5

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

物質には、「固体」「液体」「気体」の3つの状態があり、これを「物質の三態」といいます。水の場合、3つの状態の物質名に固有の名称があり、それぞれ「氷」「水」「水蒸気」といいます。状態が変わると体積が大きく変わりますが、状態が変わらなくても、温度変化によって、それぞれ体積が変化します。図1は、 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ の氷または水100gの体積[mL]を示したもので、図2は図1の一部分を拡大したものです。また、表1は温度 $^{\circ}\text{C}$ と水蒸気1gの体積[L]の関係を示したものです。なお答えの数値はすべて整数値で答えなさい。ただし、小数となる場合は、小数第1位を四捨五入しなさい。

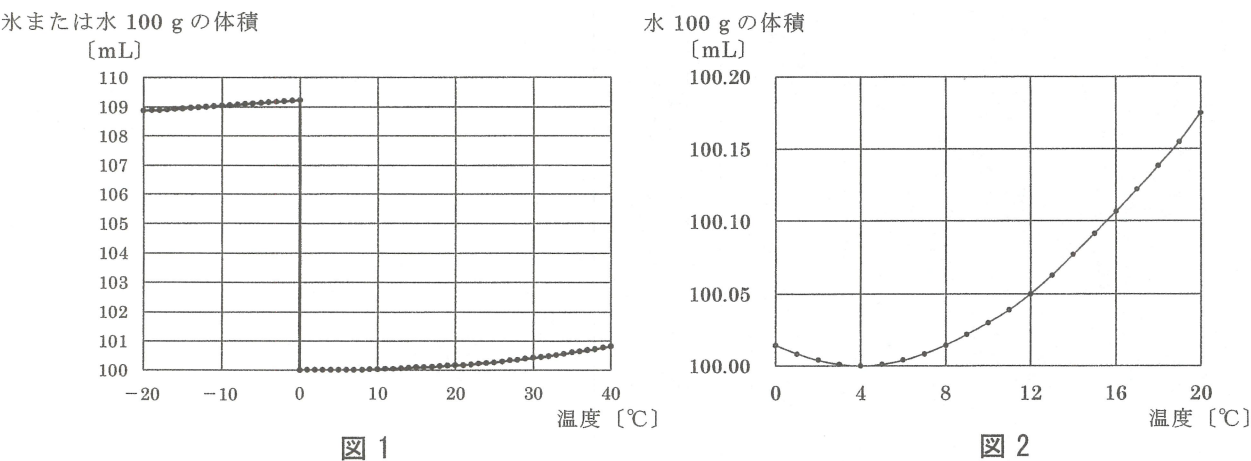


表 1

温度 $^{\circ}\text{C}$	100	200	300
水蒸気 1 g の体積 [L]	1.7	2.2	2.6

問 1 ドライアイスは何という物質の固体でしょうか、物質の名前を答えなさい。

問 2 -10°C の氷を 10°C の水になるまでゆっくりと温度を上げます。このときの密度（物体の重さをその体積で割ったもの）の変化を表した文として最も適当なものを、次のあ～かから 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、それぞれの温度において、氷や水の温度は均一であるとしします。

- あ 密度は、はじめ大きくなり、氷から水に変わるときに小さくなった後、さらに小さくなり、その後大きくなる。
- い 密度は、はじめ大きくなり、氷から水に変わるときに小さくなった後、いったん大きくなり、その後小さくなる。
- う 密度は、はじめ大きくなり、氷から水に変わるときに小さくなった後、さらに小さくなり続ける。
- え 密度は、はじめ小さくなり、氷から水に変わるときに大きくなった後、さらに大きくなり、その後小さくなる。
- お 密度は、はじめ小さくなり、氷から水に変わるときに大きくなった後、いったん小さくなり、その後大きくなる。
- か 密度は、はじめ小さくなり、氷から水に変わるときに大きくなった後、さらに大きくなり続ける。

問 3 次の文章を読んで、①～④の問いに答えなさい。

上面があいた発泡スチロール製の箱に 10°C の水を入れて、外気温を氷点下に保ちます。このときに水が凍り始めるまでの、水の動きや温度変化について考えます。ただし、発泡スチロール製の箱の側面や底面は、発泡スチロールによって外気と断熱されており、側面や底面において外気との熱のやり取りはないものとします。はじめ、水面付近の水が外気に冷やされて水温が下がり、重くなって沈みます。そして、温度の高い水が水面付近に上がってきます。その後、箱内の水全体の温度が $^{\circ}\text{C}$ になると、水面付近の水が冷やされても水の移動が起こらなくなります。これは、 $^{\circ}\text{C}$ より温度の低い水は、 $^{\circ}\text{C}$ の水より、（ア）が小さいからです。このようにして、温度が下がっていくため、発泡スチロール製の箱に入れた水は（イ）から凍り始めます。

- ① 文中の空欄 には、すべて同じ数字が入ります。空欄 に入る数字を答えなさい。
- ② 下線部の動きのように、水の温度差によって水が移動する現象を何といいますか。
- ③ 空欄（ア）に適する語を、漢字 2 字で答えなさい。
- ④ 空欄（イ）に適する語を、次のあ～うから 1 つ選び、記号で答えなさい。
あ 水面付近 い 底面付近 う 水面と底面の中間付近

問 4 100°C の水蒸気 1 m^3 は何 g ですか。

問 5 -10°C の氷を加熱して 200°C の水蒸気にすると、体積は約何倍になりますか。最も適当なものを次のあ～えから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- あ 200 倍 い 220 倍 う 2000 倍 え 2200 倍

- 問6 ものを加熱したり冷やしたりすると温度が変化するのは、ものが熱を受け取ったり、熱を放出したりするからです。
このときにやり取りする熱の量を「熱量」といい、J（ジュール）という単位で表されます。なお水 1g の温度を 1℃ 変化させるのにやり取りする熱量は 4.2 J、氷 1g の温度を 1℃ 変化させるのにやり取りする熱量は 2.1 J です。
- ① 15℃で 20 g の水を、25℃で 20 g の水にするのに必要な熱量は何 J ですか。
ただし、熱量は水の温度変化のみに使われるものとします。
- ② 温度の異なるものを混ぜると、高温のものは熱を放出して温度が下がり、低温のものは熱を吸収して温度が上がります。このとき、放出される熱量と吸収される熱量は等しくなります。今、-2℃で 100 g の氷を、ある温度の 100 g の水に入れたところ、氷が増えることも減ることもせずに 0℃の氷水になりました。はじめの水の温度は何℃ですか。
ただし、熱のやり取りは氷と水の間だけで行われたものとします。

4 右の図1は、光学顕微鏡とその各部の名前を示したものです。図を見て以下の問いに答えなさい。

問1 光学顕微鏡の正しい操作方法について説明している下記の文中にある（ア）～（ケ）に当てはまる語を、下よりそれぞれ選び記号あ～ちで答えなさい。

【操作方法】

- ① 顕微鏡は（ア）をさけて、水平な台上に置く。
- ② 先に（イ）レンズ、次に（ウ）レンズをつける。
- ③ 接眼レンズをのぞきながら顕微鏡の（エ）を動かして、視野全体が最も明るくなるようにする。
- ④ 最初は視野の（オ）で観察する。
- ⑤ 顕微鏡を横から見ながらステージに置いたプレパラートと対物レンズを近づけ、次に接眼レンズをのぞきながらそれらを遠ざけるように（カ）をまわしてピントを合わせる。
- ⑥ 像がはっきりきれいに見えるようにしぼりで明るさを調節する。
- ⑦ 適当な像が見つかれば、拡大したい部分が視野の中心に来るようにする。
- ⑧ （キ）をまわして高倍率に切りかえ、ピントを合わせる。
- ⑨ 高倍率にすると視野が（ク）になるので、反射鏡の（ケ）を使用する。

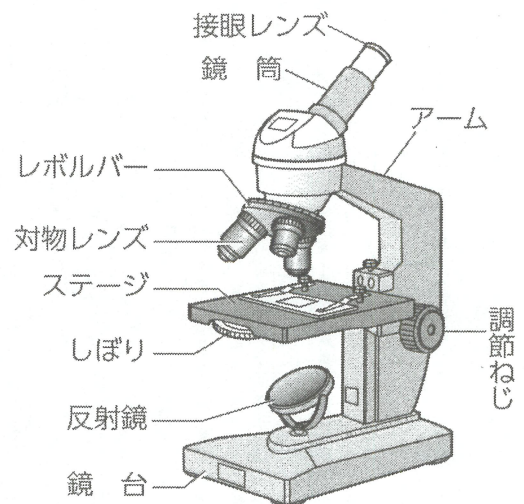


図1

あ 鏡筒 い アーム う 明る え 暗 お 接眼 か 対物 き レボルバー
く ステージ け 直射日光 こ 調節ねじ さ 反射鏡 し 鏡台 す 広い低倍率
せ せまい高倍率 そ 中心のふくらんだ面 た 中心のくぼんだ面 ち 蛍光灯

問2 問1【操作方法】⑦の下線部について、視野の右上にある部分を視野の中心に持ってくるには、プレパラートをどの方向に動かせばよいか、次のあ～えより選び記号で答えなさい。

あ 右上 い 右下 う 左上 え 左下

問3 問1【操作方法】⑧の下線部について、接眼レンズは変えずに対物レンズを 10 倍から 40 倍に変えると、視野で見えている範囲の面積は変える前の何分の 1 になるか答えなさい。

顕微鏡で観察しているものの大きさを知る方法に、接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターを使う方法があります。接眼マイクロメーターは接眼レンズにセットして使う円形のガラス器具で、等間隔に目盛りが印字されています。接眼マイクロメーターをセットして試料を観察すると、図2のように観察しているものの像と接眼マイクロメーターの目盛りを重ねて同時に見ることができます。図2で観察しているものは植物の体を構成している細胞（生物の基本となる単位）が並んでいる部分で、わかりやすいように中央の細胞にだけななめの線を入れています。このとき、接眼マイクロメーターの目盛りがどれだけの長さを示しているのかがわかれば、観察している細胞の大きさを知ることができます。

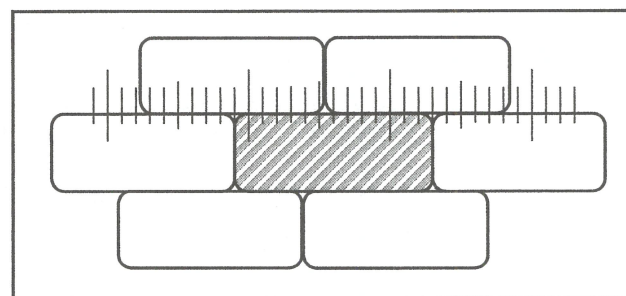


図2 接眼マイクロメーターの目盛りと細胞

対物マイクロメーターはプレパラートと同じ形状で、1 mm を 100 等分した目盛りが印字されています。対物マイクロメーターを観察する試料のプレパラートの代わりに顕微鏡のステージにセットし、顕微鏡をのぞいてピントを合わせると、図3のように2つのマイクロメーターに印字された目盛りを重ね合わせて見ることができます。このとき、レンズとマイクロメーターの位置関係は、上から接眼レンズ⇒接眼マイクロメーター⇒対物レンズ⇒対物マイクロメーターの順番となります。対物マイクロメーターの1目盛りの間隔は分かっていますので、それをもとに接眼マイクロメーターの1目盛りが示している長さを計算します。

図3の場合は、2つのマイクロメーターの目盛りがぴったり重なっている2か所を探すと、その間の目盛りの数は接眼マイクロメーターが27目盛り、対物マイクロメーターが（コ）目盛りです。1 mm は 1000 μm （マイクロメートル）ですので、対物マイクロメーターの1目盛りは（サ） μm であることが分かっています。したがって、この場合（シ） μm が接眼マイクロメーターの27目盛りに相当することになります。

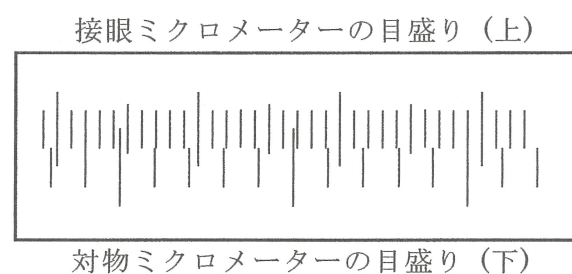


図3

図2と図3が同じ倍率で観察しているとする、図2のななめの線を入れている中央の細胞の横の長さは、接眼マイクロメーターの（ス）目盛り分ですから、その長さは（セ） μm となります。

問4 ミクロメーターの使い方を説明した上記文章の（コ）～（セ）に入る各数字を整数で答えなさい。
ただし、小数点以下の数値は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問題は以上です。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(*のらんには記入しないこと)

得点	*
	*

1

	問 1	問 2	問 3	
	g	g / cm^2	g / cm^2	
問 4	①	②	③	問 5
	g	g	g	cm
問 6	①	②	問 7	問 8
	cm^3	g	cm^3	g

2

問 1	①	②	③	④	問 2	①	②
問 3	①	②	問 4	①	②		

*

3

問 1	問 2	問 3	①	②	③	④
問 4	問 5	問 6	①	②		
g			J	℃		

*

4

問 1	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
問 2	問 3		問 4	コ	サ	シ	ス	セ	
	分の 1								

*
