

問5 中学生のノゾミさんとヒカリさんの次の会話をを読んで、あとの(ア)～(オ)の問いに答えなさい。

会話文

ノゾミ：夏に家族で富山県に出かけたよ。黒部峡谷周辺の平均降水量は国内最大級で、冬には雪が多く降るみたい。黒部川が刻んだV字谷はまさに絶景だったな。

ヒカリ：国土地理院のウェブサイトを見てもスマートフォンで見ると、確かに等高線の間隔が狭くなっていてV字谷の様子がよくわかるね。

ノゾミ：黒部峡谷に行った次の日は、立山に登ったよ。立山という名前は、いくつかの山をまとめた呼び方で、その中の一番高い山は^{おおなんじやま}大汝山なんだ。朝早く大汝山を過ぎて*尾根に沿った道を歩いていると、左側に山の影が伸びていて、進行方向の前方には^{つるぎだけ}剣岳という雄大な山が見えたよ。その付近は、2011年に氷河の存在が確認された場所として有名みたい。それまでは、日本には氷河が存在しないと思われていたんだ。その後、2020年までに日本では7つの氷河の存在が確認されたんだよ。

ヒカリ：氷河ってどうやってできるのかな。

ノゾミ：氷河とは、雪が圧縮されてできた氷が流動しているもので、それが形成されるためには大量の積雪が必要だよ。大汝山・剣岳付近では、冬季に季節風がかなり強く吹き、大量の積雪がもたらされるんだ。そして、尾根の風上側に積もった雪が風下側に吹き寄せられるから、風下側の積雪が風上側より多くなるよ。また、雪崩によって積雪がより多くなる所もあり、風上側でも1つ氷河が発見されているんだ。

ヒカリ：氷河ってそうやってできるんだ。

ノゾミ：立山に登った翌日に、バス、ロープウェイを乗り継いで黒部ダムに行くとダムが放水をしていたよ。この写真(図1)を見て。

ヒカリ：ダム湖には水がたまっていて、きっとものすごい水圧がかかっているね。

ノゾミ：そうだね。ダムの本体である堤体は、その水圧や堤体自身の重量に耐えられるように設計されているよ。

ヒカリ：学校の校舎や街のビルなども^{くい}杭を使ってしっかりと建物を支える工夫がされているね。土木技術の世界はとても興味深いね。

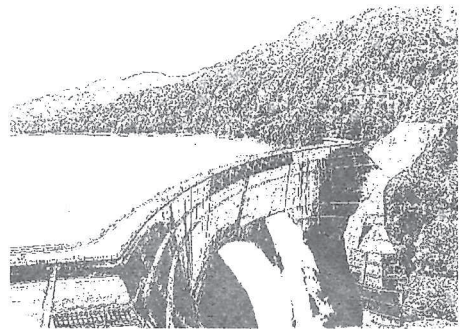


図1

*尾根：山頂と山頂との間に連続している周りよりも高い部分

(ア) ヒカリさんは、スマートフォンで見た次の図2の地形図において、降った雨がどこに流れるか気になった。図2の地点●の標高が最も高いとわかったが、平面だと雨水がどこに流れるかの判断が難しいと感じた。そこで、図2で示された起伏の様子をあらわした立体模型を3Dプリンタで作製した。作製した立体模型を東西南北いずれかの側面から1枚ずつ撮影し、図にしたものがA～Dである。立体模型上で、図2の地点▲に相当する位置に水を垂らした際に、水が^{しな}滴り落ちる側面を X、地点■に相当する位置に水を垂らした際に、水が滴り落ちる側面を Y としたときに、X と Y にあてはまる記号として最も適するものを、あとの1～4の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。なお、A～Dについて、立体模型の外側の断面は で示されており、断面に囲まれている内部の凹凸は に置き換えられている。

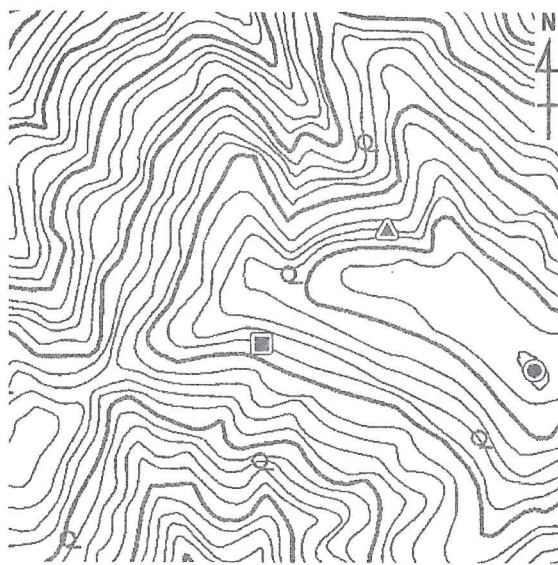
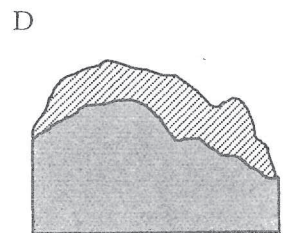
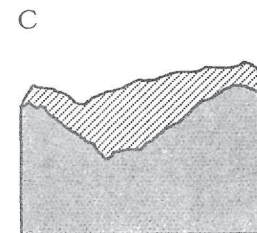
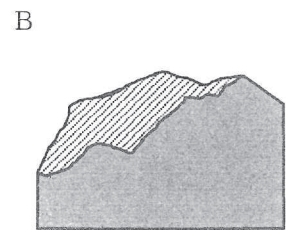
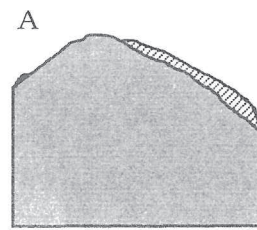


図2 (国土地理院「地理院地図」より作成)



X	の選択肢	1. A	2. B	3. C	4. D
Y	の選択肢	1. A	2. B	3. C	4. D

(4) 右の図3は、氷河がある大汝山・劔岳の山頂とそれら
の間にある尾根をあらわしている略地図である。この
図3であらわされている地域では、2020年までに5つ
の氷河が確認されている。矢印Ⅰ～Ⅲは風向きを示し、
アとイは上記の尾根をあらわす線を挟んでどちらの側
であるかを示している。この図3と会話文から判断し
て、氷河の形成にかかわる冬季の主な風向きと氷河が
形成されている場所について説明している文として最
も適するものを、次の1～9の中から一つ選び、その
番号を答えなさい。ただし、図3は上方を北としてつ
くられているとは限らない。

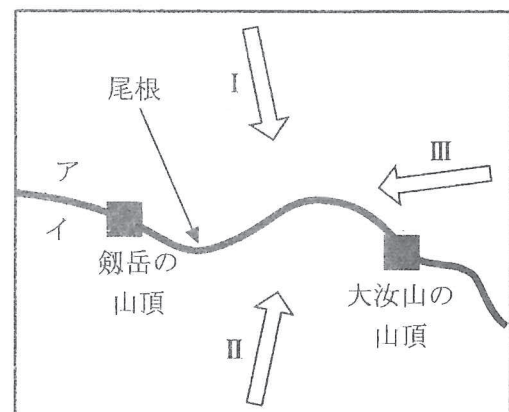


図3

1. 冬季の主な風向きはⅠであり、氷河はアの側により多く形成されている。
2. 冬季の主な風向きはⅠであり、氷河はイの側により多く形成されている。
3. 冬季の主な風向きはⅠであり、氷河はアとイのそれぞれの側にほぼ同数形成されている。
4. 冬季の主な風向きはⅡであり、氷河はアの側により多く形成されている。
5. 冬季の主な風向きはⅡであり、氷河はイの側により多く形成されている。
6. 冬季の主な風向きはⅡであり、氷河はアとイのそれぞれの側にほぼ同数形成されている。
7. 冬季の主な風向きはⅢであり、氷河はアの側により多く形成されている。
8. 冬季の主な風向きはⅢであり、氷河はイの側により多く形成されている。
9. 冬季の主な風向きはⅢであり、氷河はアとイのそれぞれの側にほぼ同数形成されている。

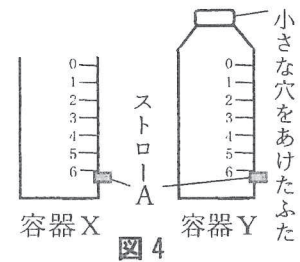
- (ウ) 黒部ダムの放水を見たノゾミさんは、ダムの放水の仕組みが気になり、実験をすることにした。次の**実験ノート**を読んで、あとの(i)，(ii)の問いに答えなさい。

実験ノート

- ① 同一の形状のペットボトルの容器を5つ用意し、容器の底から12.5 cmの位置を目盛り0とし、そこから1.5 cmごとに目盛り0～6を書いた。
- ② そのうち2つについては、上部を切り取ったものを容器X、切り取らずにふたに小さな穴を1つあけたものを容器Yとし、ストローAを**図4**の位置にそれぞれ取り付けた。
- ③ ストローAにそれぞれ栓をし、容器Yについてはふたを開け、両方の容器の目盛り0の位置まで水を満たした。その後、容器Yには外したふたを取り付けた。
- ④ 容器X、容器Yについて、ストローAの栓をとり、水面が各目盛りに到達するまでの時間をそれぞれ t_x 、 t_y として測定を開始し、**表1**にまとめた。

表1 (－は測定データなしを示す)

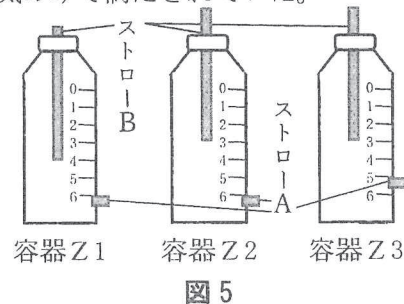
目盛り	0	1	2	3	4	5	6
t_x [秒]	0	4	9	15	22	31	－
t_y [秒]	0	20	47	75	111	168	－



- ⑤ 次に残り3つのペットボトルを容器Z1～Z3とし、ふたにストローBが隙間なくささる穴をあけ、ストローBをその下端が**図5**の位置にあうようにそれぞれさした。さらに、ストローAを**図5**の位置にそれぞれ取り付けた。
- ⑥ ストローAにそれぞれ栓をし、容器Z1～Z3のふたを開け、目盛り0の位置まで水を満たした。ストローBの上端に親指を当ててふさがりながらふたを閉めた。
- ⑦ 容器Z1～Z3について、ストローBの上端をふさいでいた親指を放すのと同時にストローAの栓をとり、水面が各目盛りに到達するまでの時間を t_{z1} 、 t_{z2} 、 t_{z3} として測定を開始し、**表2**にまとめた。なお、測定中はストローBの内部が空気のみで満たされていた。

表2 (－は測定データなしを示す)

目盛り	0	1	2	3	4	5	6
t_{z1} [秒]	0	9	18	27	36	47	－
t_{z2} [秒]	0	7	14	21	29	39	－
t_{z3} [秒]	0	9	18	27	38	－	－



- (i) **会話文中の図1**のダムの状態に近いものは、容器Xと容器Yのどちらか。容器Xの場合は1、容器Yの場合は2を選び、解答欄のその番号を○で囲みなさい。

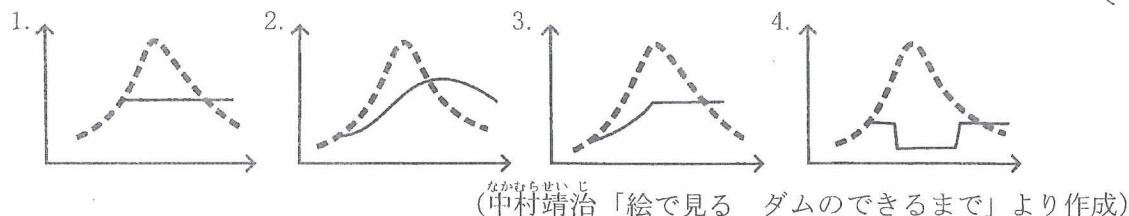
- (ii) ストローAの位置とストローBの下端の位置をそれぞれ変えたもので実験をおこなったとき、**表2**の 部で囲った数値から得られる速さと同じ速さで水面が一定時間下がり続ける容器を、次の1～6の中から**すべて選び**、解答欄のその番号を○で囲みなさい。ただし、1～6は**図5**で使ったものと同一の容器、ストローであるものとする。

	1	2	3	4	5	6
ストローAの位置	目盛り6	目盛り5	目盛り4	目盛り4	目盛り3	目盛り3
ストローBの下端の位置	目盛り2	目盛り4	目盛り2	目盛り3	目盛り2	目盛り1

(エ) ダムには、治水の機能がある。次の(i), (ii)を示すグラフの大まかな形として最も適するものを、あとの1~4の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。ただし、1~4については、横軸に時間、縦軸に一定時間あたりにダムに出入りする水の流量をとっており、破線---は上流からダムへの流入量、実線—はダムから下流の河川への放出量を示している。

(i) ダムに流入する水量に対して、下流の河川へ流す水量の割合を最も制限した場合

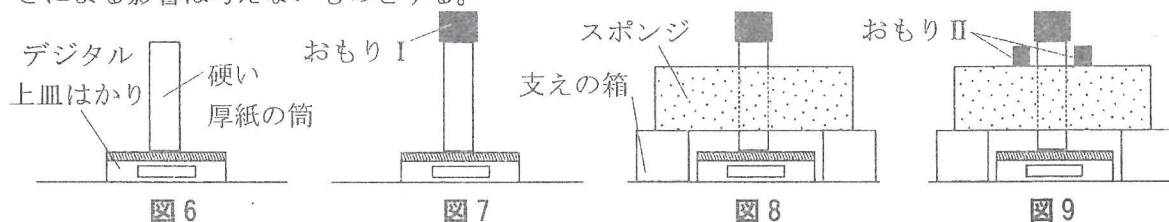
(ii) ダムに流入する水量に対して、下流の河川へ流す水量の調整操作を全くしない場合



(オ) 会話文中の——線部について興味をもったノゾミさんは杭について実験をおこない、次のレポートを作成した。このレポートを読んで、あとの(i), (ii)の問いに答えなさい。

レポート

杭の下端にはたらく力を実験で調べてみた。まず図6のように1本の硬い厚紙の筒を杭に見立てて、デジタル上皿はかりの上に垂直に静置してから、その表示を0 gに調整する。次に図7のように筒の上に質量200 gのおもりIを置いたところ、表示は200 gを示した。さらに図8のようにスポンジに筒が隙間なくささる穴をあけ、そこに筒をさし、スポンジを支えの箱の上に置いた状態で、筒の下端がデジタル上皿はかりの上皿に軽く接するようにした。このときデジタル上皿はかりの表示は A を示す。さらに、図9のようにスポンジの上に合計で200 gのおもりIIを置くと表示は直前の値 B を示す。このときに筒とスポンジの間でずれはほぼ生じなかった。図8と図9のデジタル上皿はかりの表示について、筒とスポンジの間にはたらく力が影響を及ぼしていると考えられる。ただし、一連の操作ではスポンジの重さによる影響は考えないものとする。



(i) レポート中の A , B にあてはまる語句として最も適するものを、次の1~3の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。

A	の選択肢	1. 200 g より大きな値	2. ちょうど 200 g	3. 200 g より小さな値
B	の選択肢	1. より大きな値	2. と等しい値	3. より小さな値

(ii) レポート中の——線部にあてはまる力として最も適するものを、次の1~8の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- | | | | |
|---------|-------|-----------|--------|
| 1. 垂直抗力 | 2. 圧力 | 3. 空気の抵抗力 | 4. 張力 |
| 5. 摩擦力 | 6. 浮力 | 7. 重力 | 8. 弾性力 |