

理 科

- * 基本的な用語や法則、ものの名称や数値的なものはしっかり覚えて、それらを使って説明や計算ができるようにしてください。
- * 教科書に出てくる実験や観察は、結果を暗記するだけでなく、器具・方法・条件等にも注意し、なぜそうなるのかを理解できるようにしてください。
- * 学習した内容が、現実の身の回りで起こっている現象と関係づけて理解できるようにしてください。
- * 図やグラフは、正確に読み取るだけでなく、書くこともできるようにしてください。
- * 理科以外の教科などの学習活動を通じて学んだ知識を、理科の学習に応用したり、関連づけて理解したりできるよう、幅広い勉強を心がけてください。
- * 新しいことを知る、解らなかったことが解けるようになる、解けなかった問題が解けるという、学ぶ楽しさを失わないで、常に興味を持って理科を勉強してください。

理科の問題を考えるにあたっては、問題を正確に読むこと、そこから規則性を見つけ出すこと、教科書の内容を理解し問題に書かれている事項と結びつけること、が必要になります。普段の勉強では、教科書の内容を単に暗記するだけでなく、他の事項と結びつけられるよう心がけてください。

それでは 2025 年度前期入試の理科の問題から、**3**、**4**の問題について、答えを導くための着眼と手順を簡単に説明します。

3

てこの原理と力のつり合いから考える問題です。前半は1本の棒でこの原理とつり合いを考える典型的な問題ですが、後半は棒が2本重ねただけで固定されていない状態でのてこの原理とつり合いを考えなければなりません。棒が重なっているだけの場合は棒どうしが支え合う力が作用する点が、棒の重なっている部分で移動可能です。そこでの思考力を問う設問でした。

てこの原理においては支点をどこにするか、力の作用点がどの位置になるかを考えることが大切です。また、力のつり合いにおいては1本の棒にはたらく力は何と何かを考えることが重要です。これらの要素は物体が静止する条件を考えるための基礎となるので必ず身につけておきましょう。

問1 まず、「太さと重さが一様で」という文章から棒の重心は真ん中にあることが読み取れます。つまりばねばかりでつるしている位置から右に3cmの位置に400gの棒の重さがかかっていると考えられます。ばねばかりでつるしている位置を支点と考えると、支点からおもりと棒の重さがそれぞれかかる位置までの長さの比からおもりの重さが求まります。

(解答例) てこの原理より $400 \times 3 \div 6 = 200g$

問2 ばねばかりの目盛りはばねばかりにつるしているものの重さの合計になります。

(解答例) 棒の力のつり合いより $400 + 200 = 600g$

問3 今度はばねばかりと台ばかりの2点で支えるため、大きさのわからない力が2つ加わることになります。その場合は大きさがわからない力のうち一方がはたらく位置を支点とすると、その力でのてこは0となってもう一方の大きさのわからない力を求めることができます。例えば、ばねばかりでつるしている位置を支点とします。このとき、おもりと棒の重さとそれぞれがかかっている位置はわかっています。そのため、台ばかりからばねばかりまでの長さから台ばかりが棒を押し上げている力の大きさが求まります。

(解答例) 台ばかり：てこの原理より $(400 \times 3 - 40 \times 6) \div 12 = 80g$

ばねばかり：棒の力のつり合いより $400 + 40 - 80 = 360g$

問4 2本の棒をずれたり折れ曲がったりしないように固定した場合は1本の棒とみなせるので問3と考え方は同じになります。棒の長さも重さも問3と同じになるように問題設定し、おもりの重さだけ変えています。

(解答例) 台ばかり：てこの原理より $(400 \times 3 - 20 \times 6) \div 12 = 90g$

ばねばかり：棒の力のつり合いより $400 + 20 - 90 = 330g$

問5 2本の棒の固定をはずした場合、図のように水平に保つことができるおもりの重さにはある程度の範囲があります。それは棒が重なっている部分で棒どうしが支え合う力がはたらく位置が、おもりの重さによって変わるからです。「おもりを軽くすると2本の棒の重なった部分の右端がはなれそうになり、おもりを重くすると2本の棒の重なった部分の左端がはなれそうになります」という文章は、おもりの重さが軽すぎではなれそうなときは、棒が支え合う力のはたらく位置は重なっている部分の左端の点となり、おもりの重さが重すぎではなれそうなときは、棒が支え合う力のはたらく位置は重なっている部分の右端の点となること説明しています。おもりの重さが最小、最大の場合において右の棒のてこの原理を考え、それぞれ台ばかりが支える位置を支点とすると、棒が支え合う力の大きさが求まります。続いて左の棒のてこの原理をばねばかりでつるしている位置を支点として、おもりの重さが求まります。

(解答例) 最小値：棒と棒の接点が右の棒の左端になるので、その位置に $100g$ の力がはたらく。

左の棒のてこの原理より $(100 \times 2 - 200 \times 1) \div 6 = 0g$

最大値：棒と棒の接点が左の棒の右端になるので、その位置に $200 \times 5/8 = 125g$ の力がはたらく。

左の棒のてこの原理より $(125 \times 4 - 200 \times 1) \div 6 = 50g$

問6 棒が支え合う力がはたらく位置は重なっている部分の右端の点となります。したがって、ばねばかりにはつるしている棒とおもりの重さに、右の棒から押し下げられている力つまり棒が支え合う力を加えた重さがかかっていることとなります。

(解答例) 棒と棒の接点が左の棒の右端になるので、右の棒のてこの原理より、その位置に $200 \times 5/8 = 125g$ の力がはたらく。

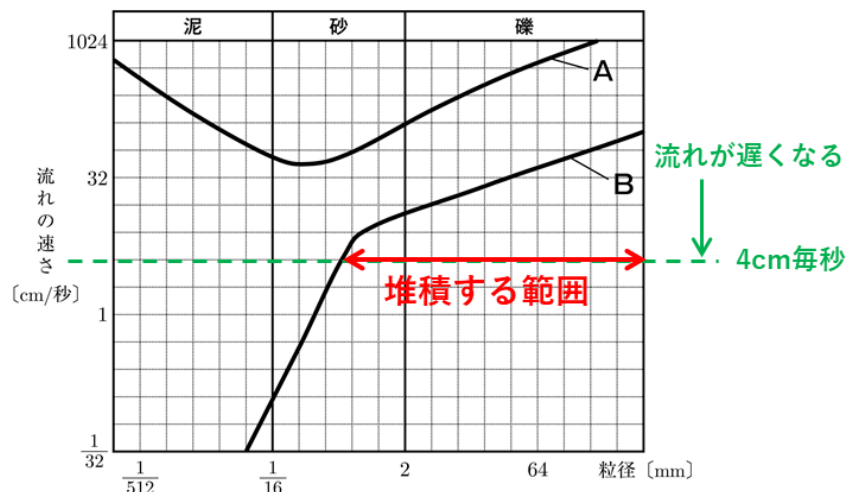
左の棒の力のつり合いより $200 + 50 + 125 = 375g$

4

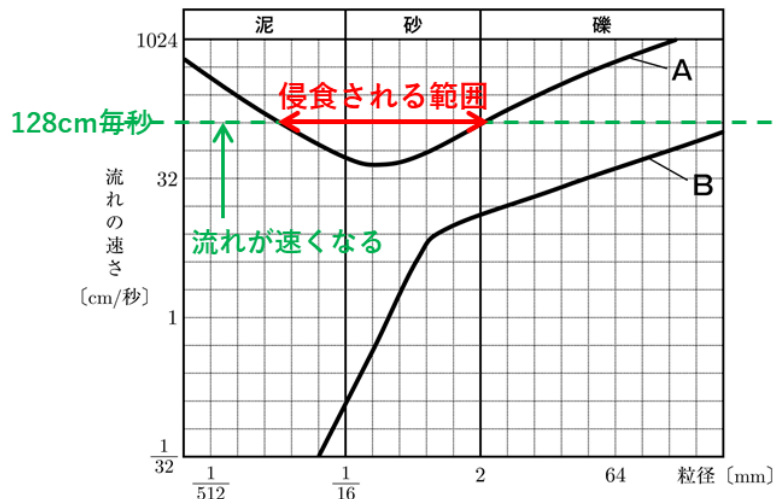
川の流れの速さが変化することによって碎屑物が受ける水のはたらきがどのように変化するかをグラフから読み取る必要があります。グラフにおいて目盛りが1大きくなるごとに値が2倍になることに注意する必要があります。理科の入試では普段見慣れない種類のグラフを出題することがあります。慣れないグラフであっても、問題文の説明を読んで意味を理解し、必要な情報を正しく引き出す力が必要です。

問1 $2\text{mm} \div 1/16\text{mm} = 32$ 倍

問2 川を流れている碎屑物が堆積するのは川の流れが遅くなったときで、グラフ中の B を下回るとその粒径の碎屑物が堆積します。流れの速さが 4cm 毎秒のときに、グラフ中の B は粒径 $1/4\text{mm}$ と粒径 $1/2\text{mm}$ の間を通ることから、粒径 $1/2\text{mm}$ 以上の碎屑物が堆積することがわかります。



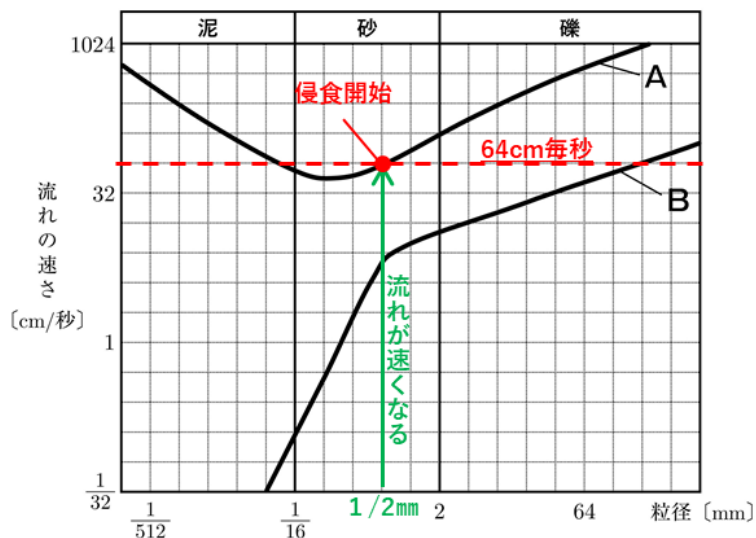
問3 流れの速さが 128cm 毎秒では砂が全て侵食されてしまうため、礫と泥が残ります。



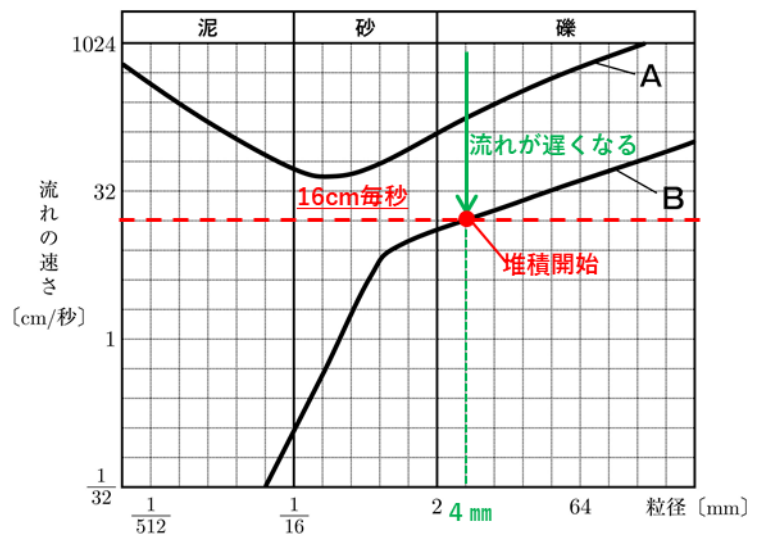
問4 グラフ中の B の形から粒径が大きい碎屑物ほど流れが早い段階でも堆積することが分かります。流れが速くなる時に最初に侵食される碎屑物は砂で、泥と礫は砂よりも侵食されにくいです。A の一部分だけを見て **あ** や **い** を選ばないように気を付けましょう。

問5 下図のようにグラフから必要な情報を読み取りましょう

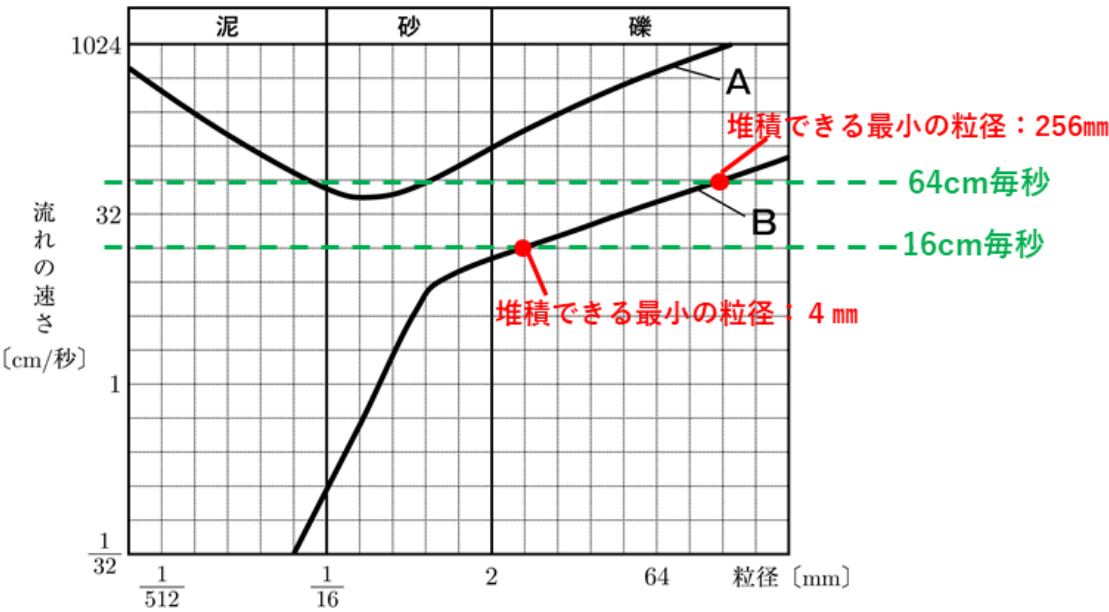
①



②



③



問 6 グラフから流れの速さが 64 cm毎秒であるときに侵食される最大の粒径が 1/2mm，流れの速さが 128 cm毎秒であるときに侵食される最大の粒径が 2mm であることを読み取ります。2mm は 1/2mm の 4 倍の大きさなので，体積は $4 \times 4 \times 4 = 64$ 倍になります。

問 7 水が流れるときに上流側から流れ出した碎屑物は，流れの速さが変わらなければそのまま容器の下流側から容器の外に出ていきます。碎屑物が X に堆積するのは，流れが遅くなるときです。その後流れが速くなっても，堆積している碎屑物が侵食される速さに達しなければ堆積物は X に残ります。このことに注目して容器 1，容器 2 について **あ～か** の速さの変化で実験を行った結果をまとめると，下の表のようになります。

	流速の変化 (cm/s)			容器 1	容器 2
				1/32mm-16mm	1/32mm-1/2mm
あ	64	1/32	128	×	×
い	128	1/32	64	砂泥	泥
う	128	8	64	砂	×
え	256	1/32	32	砂泥礫	砂泥
お	256	8	32	砂礫	×
か	256	8	128	礫	×