

問1 地震の規模やゆれの広がり方について、震源の深さが同じ条件下における「マグニチュード」と「ゆれが観測される範囲」の関係を説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2025年 宮城公立入試 類似)

- |                                      |                                       |                                      |                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. マグニチュードの値が大きくなるほど、ゆれが観測される範囲は広がる。 | 2. マグニチュードの値が大きくなるほど、ゆれが観測される範囲は狭くなる。 | 3. マグニチュードの値が小さくなるほど、ゆれが観測される範囲は広がる。 | 4. マグニチュードの値が変化しても、震源の深さが同じであれば観測される範囲は変化しない。 |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|

問2 スルメイカなどの軟体動物において、食物が取り込まれてから排出されるまでに通過する一連の管を消化管と呼びます。イカの消化管における食物の通り道を、口から順に正しく並べたものはどれですか。(2023年 宮城公立入試 類似)

- |                   |                    |                   |                    |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 1. 口 → 胃 → 腸 → 肛門 | 2. 口 → 肝臓 → 胃 → 肛門 | 3. 口 → 腸 → 胃 → 肛門 | 4. 口 → 胃 → 心臓 → 肛門 |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|

問3 電源装置に電熱線aのみをつないだ回路に、別の電熱線bを並列に付け加えたとき、回路全体の電流と電気抵抗の変化について説明したものととして適切なものはどれですか。ただし、電源装置の電圧は一定に保つものとし、電流計は回路の主流部分に接続されているものとします。(2024年 宮城公立入試 類似)

- |                                                |                                                |                                                      |                                                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. 電流の通り道が増えるため、主流を流れる電流は大きくなり、回路全体の電気抵抗は小さくなる | 2. 電流の通り道が増えるため、主流を流れる電流は小さくなり、回路全体の電気抵抗は大きくなる | 3. 電熱線を加えることで負荷が増えるため、主流を流れる電流は小さくなり、回路全体の電気抵抗は大きくなる | 4. 電圧が一定であれば、電熱線を並列に付け加えても主流を流れる電流の大きさや回路全体の電気抵抗は変化しない |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|

問4 小腸の柔毛にある毛細血管から吸収されたブドウ糖やアミノ酸は、血液によって心臓へ運ばれる前に、まず特定の臓器へと運び込まれます。その臓器の名称として正しいものを選びなさい。(2021年 宮城公立入試 類似)

- |       |        |        |       |
|-------|--------|--------|-------|
| 1. 肝臓 | 2. じん臓 | 3. すい臓 | 4. 大腸 |
|-------|--------|--------|-------|

問5 ばねに加わる力の大きさと、ばねののびの間には、力が大きくなりすぎない範囲で正比例の関係が成り立ちます。この法則を何といいますか。(2022年 宮城公立入試 類似)

- |           |          |             |            |
|-----------|----------|-------------|------------|
| 1. フックの法則 | 2. 慣性の法則 | 3. 作用反作用の法則 | 4. パスカルの原理 |
|-----------|----------|-------------|------------|

問6 次の物質のうち、水に溶かしたときに電離が起こり、電流が流れるようになる物質はどれですか。(2025年 宮城公立入試 類似)

- |        |          |             |       |
|--------|----------|-------------|-------|
| 1. ショ糖 | 2. エタノール | 3. 水酸化ナトリウム | 4. 酸素 |
|--------|----------|-------------|-------|

問7 長さ80cmの直線的な斜面の上端から小球を静かに放したところ、0.10秒ごとの移動距離を測定した結果、時間が経つにつれて0.10秒あたりの移動距離が大きくなっていくことが確認されました。この観察結果から導き出される結論として正しいものはどれですか。(2023年 宮城公立入試 類似)

- |                          |                        |                           |                                     |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. 小球の速さが、時間とともに大きくなっている | 2. 小球の速さが、時間に関わらず一定である | 3. 小球の速さが、時間の経過とともに減少している | 4. 小球にはたらく斜面方向の力が、時間の経過とともに大きくなっている |
|--------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------------------|

問8 湖の透明度が低下した原因である植物プランクトンの大量発生を抑えるため、ミジンコなどの動物プランクトンを食べる小型の魚Aを減らす目的で、さらに大型で魚Aを捕食する魚Bを放流しました。魚Bを放流した直後、湖の中ではどのような変化が起きると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。(2025年 宮城公立入試 類似)

- |                                                    |                                                            |                                              |                                         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. 魚Bが魚Aを食べることで魚Aが減り、その結果、魚Aに食べられていた動物プランクトンが増加する。 | 2. 魚Bが動物プランクトンを直接食べるため、植物プランクトンを食べる個体が減り、植物プランクトンがさらに増加する。 | 3. 魚Bを放流しても、魚Aの個体数は変化せず、動物プランクトンの量にも影響は及ばない。 | 4. 魚Bが植物プランクトンを直接食べることで、湖の透明度がすぐに改善される。 |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|

問9 密閉容器内で酸化反応を継続させたところ、酸素の不足により一度は温度が下降しました。しかし、実験開始から90分が経過したところで容器の蓋を開けたところ、温度が再び急激に上昇し始めました。この理由を説明した文として正しいものはどれですか。(2021年 宮城公立入試 類似)

- |                                           |                                          |                                     |                                        |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. 蓋を開けたことで外部から新たな酸素が供給され、酸化反応が再び激しくなったため | 2. 容器内にたまっていた熱が、蓋を開けたことで対流を起こし温度計に伝わったため | 3. 蓋を開ける際に生じた摩擦熱によって、物質の火の勢いが強まったため | 4. 容器内の圧力が急激に下がり、物質の融点が降下して反応しやすくなったため |
|-------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|

問10 シダ植物やコケ植物が、種子をつくらずに、子孫を残すためにつくる細胞の名称として最も適切なものを選びなさい。(2025年 宮城公立入試 類似)

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 胞子 | 2. 種子 | 3. 花粉 | 4. 胚珠 |
|-------|-------|-------|-------|

問11 金星は地球よりも内側の軌道を公転しているため、天体望遠鏡で観察すると月と同じように形が変化して見えます。このような惑星の分類名と、形が変化して見える現象の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。(2024年 宮城公立入試 類似)

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. 内惑星・満ち欠け | 2. 外惑星・満ち欠け | 3. 内惑星・日周運動 | 4. 外惑星・年周運動 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

問12 イカの体のつくりを解剖して観察したとき、消化管の終点である「肛門」が開いている場所の説明として最も適切なものはどれですか。(2023年 宮城公立入試 類似)

- |                            |                      |                                    |                     |
|----------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------|
| 1. 墨や水を噴き出すための「漏斗（ろうと）」の付近 | 2. 食物を取り込むための「口」のすぐ隣 | 3. 胴体（外套膜）の最も先端にある、三角形のひれ（エンペラ）の付近 | 4. 胃と腸の境目にあたる胴体の中央部 |
|----------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------|

問13 電熱線aと電熱線bを直列につないだ回路があります。この回路に電流を流したところ、回路全体を流れる電流は0.1Aで、電熱線aにかかる電圧は1V、電熱線bにかかる電圧は4Vでした。この状態で5分間電流を流し続けたとき、回路全体で消費された電力量は何Jですか。(2024年 宮城公立入試 類似)

- |         |        |         |         |
|---------|--------|---------|---------|
| 1. 150J | 2. 30J | 3. 120J | 4. 2.5J |
|---------|--------|---------|---------|

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 マグニチュードの値が大きくなるほど、ゆれが観測される範囲は広がる。	マグニチュードは地震そのもののエネルギーの大きさを表す尺度です。震源の深さが同じであれば、発生するエネルギーが大きいくほど、地震波が減衰して震度計にかからなくなるまでの距離が長くなります。したがって、マグニチュードの値が大きくなるほど、ゆれが観測される範囲は広がるという関係が成立します。
問2	答え 1 口 → 胃 → 腸 → 肛門	イカの消化管は、触腕の間にある口から始まり、胴体の内部にある胃、それに続く腸を經由して、最終的に漏斗の近くにある肛門へとつながっています。肝臓は消化液を分泌して消化を助ける役割を持ち、心臓は血液を循環させるための器官であるため、いずれも食物が直接中を通過する消化管には含まれません。
問3	答え 1 電流の通り道が増えるため、主流を流れる電流は大きくなり、回路全体の電気抵抗は小さくなる	並列回路において電熱線を新しく接続すると、その電熱線にも電流が流れるようになります。主流部分を流れる電流は、枝分かれした各電熱線を流れる電流の合計となるため、電熱線を増やすほど全体の電流は大きくなります。電圧を変えずに全体の電流が大きくなるということは、回路全体の電気抵抗（合成抵抗）が減少したことを示しています。
問4	答え 1 肝臓	小腸の壁にある柔毛の毛細血管から吸収されたブドウ糖やアミノ酸は、門脈という血管を通じて、まず肝臓へと運ばれます。肝臓はこれらの養分を一時的に蓄えたり、別の物質に作り替えたりする重要な役割を担っています。
問5	答え 1 フックの法則	ばねののびと加えた力の大きさが比例するという関係は、17世紀の物理学者ロバート・フックによって発見されたため、フックの法則と呼ばれます。この法則により、ばねののびを測定することで力の大きさを測ることが可能になります。
問6	答え 3 水酸化ナトリウム	水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶けるとナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離するため、電流を流すようになります。一方で、ショ糖やエタノールは水に溶けてもイオンに分かれない非電解質であるため、電流は流れません。
問7	答え 1 小球の速さが、時間とともに大きくなっている	一定時間（0.10秒間）ごとの移動距離は、その区間における平均の速さに比例します。時間が経過するほど移動距離が大きくなっているということは、小球の速さが時間とともに大きくなっていることを示しています。摩擦のない斜面では、重力の分力によって速さが一定の割合で増加し続けます。
問8	答え 1 魚Bが魚Aを食べることで魚Aが減り、その結果、魚Aに食べられていた動物プランクトンが増加する。	食物連鎖において、上位の消費者が増えると、その餌となる下位の生物は捕食されることで減少します。この事例では、最上位となる魚Bが魚Aを捕食することで魚Aの個体数が減少します。すると、それまで魚Aに食べられていた動物プランクトンに対する捕食の圧力が弱まるため、結果として動物プランクトンの個体数が増加に転じます。
問9	答え 1 蓋を開けたことで外部から新たな酸素が供給され、酸化反応が再び激しくなったため	密閉容器内での反応が停滞していた原因は、反応に必要な酸素が不足していたことにあります。蓋を開ける操作によって外部の空気が流入し、新鮮な酸素が未反応の物質と結びつくことで、再び激しい酸化反応が始まります。このとき発生する大きな反応熱によって、温度計の数値は急激な上昇を示します。
問10	答え 1 0 胞子	シダ植物やコケ植物は、花を咲かせず種子をつくらぬ植物の仲間である。これらの植物は、種子の代わりに「胞子」と呼ばれる単細胞の構造を放出し、それが地面に落ちて発芽することで新しい個体となる。種子と異なり、一般的に胞子一つひとつは非常に小さく、蓄えられている栄養分も少ないという特徴がある。
問11	答え 1 1 内惑星・満ち欠け	金星や水星のように地球の内側の軌道を公転する惑星は内惑星と呼ばれます。内惑星は地球との位置関係によって太陽の光を反射して光る部分の見え方が変わるため、月と同じように満ち欠けが観察されます。
問12	答え 1 2 墨や水を噴き出すための「漏斗（ろうと）」の付近	イカの消化管は口から胃を通過して胴体の奥まで伸びたあと、折り返すような形で再び前方へと向かいます。そのため、排出を行う肛門は、呼吸のための水や墨を排出する器官である漏斗のすぐ近くに位置しています。これにより、排泄物を効率よく体外へ流し出すことができます。
問13	答え 1 3 150 J	直列回路全体で消費される電力量を求めるには、回路全体の電圧と電流、そして時間を秒単位の換算して掛け合わせます。回路全体の電圧は各電熱線の電圧の和なので「 $1V + 4V = 5V$ 」となります。時間は5分間を秒に直すと「 $5 \times 60 = 300$ 秒」です。したがって、電力量は「 $5V \times 0.1A \times 300秒 = 150J$ 」と算出されます。