

- 問1 地震計は、地面に固定された台座にセットされた記録紙と、そこにつり下げられたペン付きの重いおもりで構成されています。地震が発生して地面が揺れたとき、地震計が揺れを記録できる理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2025年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|--|
| 1. 地面とともに記録紙が揺れても、重いおもりは慣性によって空間の同じ位置にとどまろうとするため。 | 2. おもりと記録紙が地面の揺れとは逆の方向にそれぞれ動くことで、揺れの大きさが倍増して記録されるため。 | 3. 重力によっておもりが常に地球の中心を向き続ける性質を利用し、地面の傾きを記録しているため。 | 4. おもりが地面の揺れに合わせて敏感に動くことで、静止している記録紙にその軌跡が残るため。 |
|---|--|--|--|
- 問2 同じ形状、同じ質量のレンガを複数用意し、水平なスポンジの上に置いてへこみ方の違いを調べる実験を行う。1個のレンガをスポンジに置いたときと比べて、2個のレンガを積み重ねて（積層して）置いた場合でも、スポンジのへこみ深さを1個のときと同じにするための条件として、最も適切な説明を選びなさい。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1. レンガがスポンジに接する面積を4倍にする。 | 2. レンガがスポンジに接する面積を半分にする。 | 3. レンガを置く向きを変えて、接する面積を1個のときと同じにする。 | 4. レンガがスポンジに接する面積を2倍にする。 |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
- 問3 酸化銀や炭酸水素ナトリウムなどの固体を試験管に入れて加熱する実験を行う際、試験管をスタンドに固定する向きについて、安全上の配慮として正しいものはどれですか。 (2021年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 試験管の口を加熱している底の部分よりもわずかに下げて固定する。 | 2. 試験管の口を真下に向け、加熱部を最も高い位置にして垂直に固定する。 | 3. 試験管を水平に固定し、加熱部と口の高さが同じになるようにする。 | 4. 試験管の口を加熱している底の部分よりもわずかに上げて固定する。 |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
- 問4 斜面上の点Aに置かれた物体が静止した状態から動き出し、1秒後に点Bを通過し、さらにその1秒後（始点から2秒後）に点Cを通過しました。点Bでの速さが秒速2メートルであったとき、点Aから点Bまでの移動距離aと、点Bから点Cまでの移動距離bの関係について正しい説明はどれですか。 (2026年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|----------------|
| 1. 距離bは距離aの3倍である | 2. 距離bは距離aの2倍である | 3. 距離aは距離bよりも大きい | 4. 距離aと距離bは等しい |
|------------------|------------------|------------------|----------------|
- 問5 周囲の空気よりも気圧が高くなっている領域を「高気圧」と呼びます。この高気圧の中心付近における空気の垂直方向の流れと、よく見られる天気の状態の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2019年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1. 下降気流が発生し、雲が発達して雨が降ることが多い | 2. 上昇気流が発生し、天気は晴れることが多い | 3. 下降気流が発生し、天気は晴れることが多い | 4. 上昇気流が発生し、積乱雲が発達して雨が降ることが多い |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
- 問6 火星を木星や土星などの木星型惑星と比較したとき、火星が持つ物理的な特徴を説明したものとして正しいものはどれですか。 (2022年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. 木星型惑星よりも質量が大きく、環を持っている | 2. 木星型惑星よりも平均密度が小さく、主にガスでできている | 3. 木星型惑星と平均密度はほぼ同じだが、大気が存在しない | 4. 木星型惑星よりも平均密度が大きく、主に岩石でできている |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
- 問7 小腸の内側の壁に、指のような形をした無数の突起（柔毛）が存在することによる生物学的な利点について、正しく説明しているものを選択してください。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. 表面積が非常に大きくなるため、養分を効率よく吸収できる。 | 2. 表面積を小さくすることで、養分がゆっくりと移動するようにしている。 | 3. 食物の通り道を狭くすることで、消化にかかる時間を短縮している。 | 4. 消化液と養分を混ぜ合わせるための攪拌効率を高めている。 |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
- 問8 上昇気流が発生している場所で雲ができる理由を、空気の状態変化に着目して説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 空気が上昇して気圧が下がることで膨張し、これに伴って温度が低下して水蒸気が凝結するため。 | 2. 空気が上昇して気圧が下がることで体積が収縮し、摩擦によって温度が上がるため。 | 3. 上空の冷たい空気に触れることで気圧が上がり、空気中の水蒸気が無理やり押しつぶされて水滴になるため。 | 4. 空気が上昇すると周囲の気圧が上がるため、空気が圧縮される過程で水蒸気が氷の粒に変化するため。 |
|---|---|--|---|
- 問9 肺の内部は、気管支の先端が細かく枝分かれし、その先に小さな袋状の構造がブドウの房のように多数集まっています。この袋状の構造の周囲には毛細血管が網目状に張り巡らされていますが、このようなつくりになっている利点として、最も適切な説明はどれですか。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| 1. 空気とふれる表面積を大きくすることで、気体交換の効率を上げることができる。 | 2. 肺の体積を小さくすることで、胸腔内の限られたスペースを有効に活用できる。 | 3. 袋を多数に分けることで、一部が病気になっても呼吸機能を維持しやすくする。 | 4. 毛細血管の血流を速めることで、全身に素早く酸素を届けることができる。 |
|--|---|---|---------------------------------------|
- 問10 デンプン溶液に水を加えた試験管と、デンプン溶液に唾液を加えた試験管を用意し、それぞれを約40℃の湯にしばらくつけた後、反応を確認しました。水を加えた試験管にヨウ素液を加えた場合と、唾液を加えた試験管にベネジクト液を加えて加熱した場合の色の変化の組み合わせとして、正しいものはどれですか。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|---------------------------------------|
| 1. 水を加えた試験管は変化が見られず、唾液を加えた試験管は赤褐色の沈殿ができる | 2. 水を加えた試験管は赤褐色の沈殿ができ、唾液を加えた試験管は青紫色になる | 3. 水を加えた試験管は青紫色になり、唾液を加えた試験管は赤褐色の沈殿ができる | 4. 水を加えた試験管は青紫色になり、唾液を加えた試験管は変化が見られない |
|--|--|---|---------------------------------------|
- 問11 あるときマグニチュード6.0の地震が発生しました。これと比較して、1000倍のエネルギーを持つ地震が発生したとすると、その地震のマグニチュードはいくらになりますか。 (2023年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------|---------------|----------------|---------------|
| 1. マグニチュード8.0 | 2. マグニチュード9.0 | 3. マグニチュード12.0 | 4. マグニチュード7.0 |
|---------------|---------------|----------------|---------------|
- 問12 酸化鉄を含む鉄鉱石から鉄を取り出す際、コークス（炭素）を用いるのはなぜですか。その原理として正しいものを選びなさい。 (2016年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 炭素は鉄よりも酸素と結びつきやすい性質があるため、酸化鉄を還元できるから。 | 2. 炭素が鉄鉱石の中に浸透し、酸素と入れ替わることで鉄の硬度を高めるから。 | 3. 炭素は酸素を遮断する性質があるため、酸化鉄が空気中の酸素と再結合するのを防ぐから。 | 4. 鉄鉱石と炭素を混ぜることで混合物の融点が上がリ、不純物だけを先に溶かすことができるから。 |
|--|--|--|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 地面とともに記録紙が揺れても、重いおもりは慣性によって空間の同じ位置にとどまろうとするため。	物体には、外部から力が加わらない限り、現在の運動状態を維持しようとする「慣性」という性質があります。地震計はこの原理を利用しており、地震によって地面（および地面に固定された記録紙）が動いても、糸などでするされた重いおもりはその場にとどまろうとします。このとき、動く記録紙とおもりの間に生じる相対的なズレが、揺れの記録として残る仕組みになっています。
問2	答え 4 レンガがスポンジに接する面積を2倍にする。	スポンジのへこむ深さは、スポンジにはたらく圧力の大きさに比例する。圧力を一定の値に保つためには、加える力の大きさが2倍（レンガ2個分）になった場合、それに応じて力を受ける面積も2倍にする必要がある。これにより、単位面積あたりにはたらく力の大きさが一定となり、へこみ方が変わらなくなる。
問3	答え 1 試験管の口を加熱している底の部分よりもわずかに下げて固定する。	固体を加熱する実験では、物質の変化によって水などの液体が生じることがあります。試験管の口をわずかに下げておくことで、生じた液体が加熱されている高温の部分へと流れるのを防ぎます。もし液体が加熱部に流れると、急激な温度変化によって試験管が破損する恐れがあるため、この操作は安全のために不可欠です。
問4	答え 1 距離bは距離aの3倍である	静止状態から一定の割合で速さが増す運動（等加速度直線運動）では、移動距離は時間の2乗に比例します。このケースでは加速度が秒速2メートル毎秒であるため、1秒後の地点Bまでの距離aは1メートル、2秒後の地点Cまでの合計距離は4メートルとなります。したがって、後半の1秒間（点Bから点Cまで）の距離bは、合計の4メートルからaの1メートルを引いた3メートルとなり、bはaの3倍になります。
問5	答え 3 下降気流が発生し、天気は晴れることが多い	高気圧の中心部では、上空から地上に向かって空気が流れ込む下降気流が発生します。下降する空気は圧縮されて温度が上がるため、空気中の水滴が蒸発して雲が消えやすく、晴天になるのが一般的です。これに対し、上昇気流が発生して雲ができやすいのは低気圧の特徴です。
問6	答え 4 木星型惑星よりも平均密度が大きく、主に岩石でできている	火星は地球型惑星の一つであり、木星型惑星に比べてサイズや質量は小さいものの、岩石や金属といった重い物質で構成されているため、平均密度は木星型惑星よりも大きくなります。木星型惑星は主に水素やヘリウムなどのガスでできているため、密度が小さいのが特徴です。
問7	答え 1 表面積が非常に大きくなるため、養分を効率よく吸収できる。	小腸の内壁に無数の柔毛があることで、単なる筒状の構造に比べて表面積が劇的に増加します。これにより、消化された養分が壁に触れる機会が増え、短時間で効率よく吸収を行うことが可能になります。
問8	答え 1 空気が上昇して気圧が下がることで膨張し、これに伴って温度が低下して水蒸気が凝結するため。	雲ができるためには、空気中の水蒸気が水滴や氷の粒に変化する必要があります。空気が上昇すると、周囲の気圧が低いために空気の塊が膨張します。この膨張によって空気の温度が低下し、空気の中に含まれなくなった水蒸気が凝結することで雲が発生します。気圧が低くなること、膨張すること、温度が低下することの3つのステップが重要です。
問9	答え 1 空気とふれる表面積を大きくすることで、気体交換の効率を上げることができる。	肺が小さな肺胞の集合体であることで、単なる一つの大きな袋である場合よりも、空気とふれる表面積が圧倒的に大きくなります。この広大な面積によって、毛細血管を流れる血液との間で酸素と二酸化炭素の受け渡しを効率よく行うことが可能になります。
問10	答え 3 水を加えた試験管は青紫色になり、唾液を加えた試験管は赤褐色の沈殿ができる	唾液に含まれる消化酵素のはたらきによってデンプンが分解されると、別の物質である糖に変化します。水を加えた試験管ではデンプンがそのまま残っているため、ヨウ素液に反応して青紫色になります。一方、唾液を加えた試験管ではデンプンが分解されて無くなる代わりに糖ができているため、ヨウ素反応は示さなくなり、糖に反応するベネジクト液（加熱が必要）によって赤褐色の沈殿が生じます。
問11	答え 1 マグニチュード8.0	マグニチュードが1大きくなるとエネルギーは約32倍、マグニチュードが2大きくなるとエネルギーは約1000倍になるという法則があります。問題文ではエネルギーが1000倍になっているため、マグニチュードの数値は 6.0 に 2 を加えた 8.0 となります。
問12	答え 1 炭素は鉄よりも酸素と結びつきやすい性質があるため、酸化鉄を還元できるから。	物質によって酸素との結びつきやすさは異なります。鉄よりも炭素の方が酸素と結びつきやすい性質を持っているため、酸化鉄と炭素を高温で反応させると、鉄が持っていた酸素が炭素へに移り、二酸化炭素（または一酸化炭素）が発生します。このように、酸化物から酸素が取り除かれる反応を還元といいます。