

- 問1 反応時間を測定する実験において、静止した状態から物差しを落とす「自由落下」を利用する場合、物差しが落下した距離と時間の関係を説明したものととして適切なものはどれですか。なお、空気の抵抗は考えないものとします。(2017年 長野公立入試 類似)
1. 落下する距離は時間に比例するため、時間が2倍になると距離も2倍になる。
 2. 落下する距離は時間の2乗に比例するため、時間が2倍になると距離は4倍になる。
 3. 落下する距離は一定の速度で増加するため、どの時間帯でも1cmあたりの時間は変わらない。
 4. 落下する距離は時間に反比例するため、時間が経過するほど落下速度は遅くなる。
- 問2 長さがすべて12cmである3本の記録テープC、D、Eがあります。テープCは最も打たれた点の数が多く、テープEは最も打たれた点の数が少なくなっていました。このとき、それぞれのテープを記録した際の物体の平均の速さを比較した説明として適切なものはどれですか。(2015年 長野公立入試 類似)
1. 打点の数が最も少なく、打点の間隔が最も広いテープEのときが、最も速い
 2. 打点の数が最も多く、打点の間隔が最も狭いテープCのときが、最も速い
 3. 打点の数が多くほどタイマーが速く動いているため、テープCのときが、最も速い
 4. どのテープも長さが12cmで同じであるため、移動した速さはすべて同じである
- 問3 日本列島周辺のプレートの分布とその境界について述べたものとして、科学的に正しい説明はどれですか。(2022年 長野公立入試 類似)
1. 日本列島周辺には4つのプレートがひしめき合っており、複雑な境界を形成している。
 2. 日本列島は1枚の大きなプレートの真上に位置しているため、境界は存在しない。
 3. プレートの境界は常に海岸線と一致しており、陸地の形によって決まっている。
 4. 日本列島の西側にはプレート境界があるが、東側の太平洋側には存在しない。
- 問4 火山灰や火成岩を構成する造岩鉱物のうち、黒色をしており、決まった方向に薄くはがれるという特徴を持つ鉱物の名称を答えなさい。(2017年 長野公立入試 類似)
1. 黒雲母
 2. 角閃石
 3. 輝石
 4. カンラン石
- 問5 鉄粉7.0gと硫黄の粉末4.0gをよく混ぜ合わせ、試験管に入れて加熱し、硫化鉄を生成しました。反応が終わってできた黒色の物質(硫化鉄)の性質について説明したものととして、最も適切なものを選びなさい。(2024年 長野公立入試 類似)
1. 鉄の性質が失われているため、磁石を近づけても引きつけられない。
 2. 鉄の性質が残っているため、磁石を近づけると強く引きつけられる。
 3. 硫黄の性質が残っているため、水に入ると水面に浮かぶ。
 4. 鉄と硫黄が混ざっているだけの状態なので、顕微鏡でみると鉄の粒と硫黄の粒が区別できる。
- 問6 川の上流から運ばれてきた「れき」や「砂」の形を観察すると、下流に行くほど小さく、丸みを帯びていることが多い。このような変化が起こる理由として、流水の働きに基づいた説明として適切なものはどれか。(2021年 長野公立入試 類似)
1. 運搬される過程で、岩石どうしがぶつかり合ったり川底とこすれたりして角が削られるため。
 2. 堆積の作用によって、岩石の表面に柔らかい泥が均一に付着して丸く見えるようになるため。
 3. 風化によって岩石の成分が水に溶け出し、中心部から外側へ向かって球状に固まるため。
 4. 侵食の働きによって岩石が川底の深い場所に押し込まれ、周囲の圧力で押しつぶされるため。
- 問7 ある観測点において地震を観測したところ、震源の真上の地点である震央から観測点までの距離(震央距離)が12kmであり、震源の深さが5kmであることが判明しました。震央、観測点、震源の3つの地点が直角三角形を形成すると仮定した場合、震源から観測点までの直線距離である「震源距離」は何kmになりますか。(2019年 長野公立入試 類似)
1. 7km
 2. 13km
 3. 17km
 4. 60km
- 問8 地球上で物体にはたらく重力の大きさと、その物体の質量との関係について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。(2025年 長野公立入試 類似)
1. 重力の大きさは、物体の質量に比例する
 2. 重力の大きさは、物体の質量に反比例する
 3. 重力の大きさは、物体の質量に関わらず常に一定である
 4. 重力の大きさは、物体の質量の2乗に比例する
- 問9 地震の発生直後、震源に近い場所にある地震計が最初に小さな揺れを観測します。この初期微動を引き起こす波をP波と呼ぶのに対し、その後には到達して大きな揺れを引き起こす波を何といいますか。(2019年 長野公立入試 類似)
1. S波
 2. T波
 3. 圧力波
 4. 表面波
- 問10 あるアジサイの枝を用いた実験において、何も処置をしない状態での吸水量は4.2mlでした。次に、葉の裏側だけにワセリンを塗った状態での吸水量を測定したところ1.1mlとなり、葉の両側にワセリンを塗った状態での吸水量は0.2mlとなりました。この実験結果から、アジサイの全体の吸水量に対して、葉の裏側から蒸散された水が占める割合は何%ですか。小数第2位を四捨五入して求めなさい。(2022年 長野公立入試 類似)
1. 21.4%
 2. 26.2%
 3. 71.4%
 4. 73.8%
- 問11 銅の酸化を原子のモデルで考えます。「銅原子2個」と「酸素原子2個が結合した酸素分子1個」が過不足なく反応すると、「銅原子1個と酸素原子1個が結合した酸化銅のユニット」が2個生成されます。この化学反応を表す式として、最も適切なものを選びなさい。(2021年 長野公立入試 類似)
1. $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
 2. $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}_2$
 3. $2\text{Cu} + \text{O} \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$
 4. $\text{Cu}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
- 問12 ある物体が等速直線運動をしているとき、その物体の「経過時間」と「移動距離」の関係について正しく説明しているものはどれですか。(2026年 長野公立入試 類似)
1. 移動距離は経過時間に比例して増加する
 2. 移動距離は経過時間の2乗に比例して増加する
 3. 速さが変化するため、移動距離と経過時間に一定の関係はない
 4. 時間が経過しても移動距離は一定のまま変化しない
- 問13 マグマが地表付近で急激に冷えて固まってできた火山岩のうち、無色鉱物の割合が約65パーセント、有色鉱物の割合が約35パーセントである岩石の名称として最も適切なものはどれですか。(2025年 長野公立入試 類似)
1. 安山岩
 2. 玄武岩
 3. 流紋岩
 4. 花こう岩
- 問14 植物が光合成によってつくり出す白い粉末状の物質で、ヨウ素液を加えると青紫色に変化し、燃焼させると二酸化炭素を発生させる物質の名称として適切なものはどれか。(2017年 長野公立入試 類似)
1. デンプン
 2. 食塩
 3. 炭酸水素ナトリウム
 4. 酸化マグネシウム

答え合わせ・解説

問1	答え 2 落下する距離は時間の2乗に比例するため、時間が2倍になると距離は4倍になる。	物体が静止した状態から重力によって自然に落下する自由落下では、落下を開始してからの時間を t 、落下した距離を y とすると、 $y = \frac{1}{2}gt^2$ (g は重力加速度)という関係が成立します。この式から、距離は時間の2乗に比例することがわかります。したがって、反応にかかった時間が2倍になれば、物差しが落下する距離は4倍という大きな値になります。
問2	答え 1 打点の数が最も少なく、打点の間隔が最も広いテープEのときが、最も速い	記録テープの長さが同じ場合、打たれた点の数が少ないほど、一つひとつの打点の間隔は広くなります。記録タイマーが1打点を打つのにかかる時間は一定であるため、間隔が広いということは、同じ時間でより長い距離を移動したことを意味します。したがって、12cmを少ない打点数(短い時間)で移動したテープEの速さが最も速くなります。打点数が多いほど時間がかかっていることになるため、速さは遅くなるという点に注意が必要です。
問3	答え 1 日本列島周辺には4つのプレートがひしめき合っており、複雑な境界を形成している。	日本列島付近には、北アメリカプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレートの合計4枚のプレートが集まっています。プレートの境界は海溝やトラフとして海底に存在したり、陸域にまで及んでいたりするため、必ずしも海岸線と一致するわけではありません。
問4	答え 1 黒雲母	火成岩や火山灰に含まれる主要な成分を造岩鉱物と呼びます。その中でも黒雲母は、その名の通り黒色をしており、結晶の構造上、決まった方向に薄い板のようにバラバラとはがれる性質を持っています。これに対し、同じ色付きの鉱物でも角閃石や輝石は柱状や短冊状の形をしており、はがれる性質は持ちません。
問5	答え 1 鉄の性質が失われているため、磁石を近づけても引きつけられない。	鉄と硫黄が化合して硫化鉄になると、もとの物質である鉄や硫黄とは全く別の性質を持つようになります。鉄は磁石に引きつけられる性質を持ちますが、化合物である硫化鉄になるとその性質は失われるため、磁石には引きつけられなくなります。
問6	答え 1 運搬される過程で、岩石どうしがぶつかり合ったり川底とこすれたりして角が削られるため。	岩石は川の上流から下流へと「運搬」される過程で、岩石どうしが衝突したり、川底の岩盤と激しくこすれ合ったりする。この物理的な衝撃によって、尖っていた角が次第に削り取られていくため、下流へ行くほど粒の大きさは小さくなり、形は丸みを帯びるようになる。これは流水による運搬と侵食の相互作用による観察結果である。
問7	答え 2 13km	震央は震源の真上にあるため、震源の深さを垂直な1辺、震央から観測点までの震央距離を水平な1辺と見なすと、震源距離を斜辺とする直角三角形を想定することができます。ここに三平方の定理(ピタゴラスの定理)を適用すると、「(震源距離)の2乗 = (震央距離)の2乗 + (震源の深さ)の2乗」が成立します。12の2乗(144)と5の2乗(25)の和は169であり、その平方根を求めると13kmとなります。
問8	答え 1 重力の大きさは、物体の質量に比例する	物体そのものの量である質量と、その物体を地球が引く力である重力の間には、正比例の関係が成り立ちます。一方が2倍、3倍になると、もう一方も2倍、3倍になるという性質を理解することが重要です。
問9	答え 1 S波	地震が発生すると、速さが速いP波と、それよりも遅いS波が同時に発生します。先に到達するP波によって起こる小さな揺れを初期微動、後から到達するS波によって起こる大きな揺れを主要動と呼びます。緊急地震速報は、この波の速度差を利用して、主要動が来る前に通知を行うシステムです。
問10	答え 4 73.8%	葉の裏側からの蒸散量は、「何も処置をしない状態の吸水量」から「葉の裏側にワセリンを塗って蒸散を止めた状態の吸水量」を差し引くことで求められます。計算式は $4.2\text{ml} - 1.1\text{ml} = 3.1\text{ml}$ となります。全体の吸水量は 4.2ml であるため、全体に対する裏側の割合は $(3.1 \div 4.2) \times 100 = 73.809\dots\%$ と算出されます。問題の指示通り小数第2位を四捨五入すると、73.8%となります。
問11	答え 1 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	化学反応式では、反応の前後で原子の種類と数が一致している必要があります。酸素は分子(O_2)の状態で反応に関わるため、酸化銅(CuO)を2単位作るためには銅原子(Cu)も2個必要となります。これを式で表すと $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ となります。 Cu_2 や CuO_2 といった表記は、実際の原子の結合規則に反するため誤りです。
問12	答え 1 移動距離は経過時間に比例して増加する	等速直線運動では「速さ」が常に一定であるため、移動距離は(速さ × 時間)という式で表されます。このため、時間が2倍、3倍になれば移動距離も2倍、3倍となり、両者の関係は比例関係になります。
問13	答え 1 安山岩	マグマが急冷されてできる岩石は火山岩と呼ばれます。火山岩は含まれる鉱物の割合によって分類され、無色鉱物を約65パーセント程度含み、玄武岩と流紋岩の中間的な組成を持つものは安山岩に該当します。
問14	答え 1 デンプン	ヨウ素液に反応して青紫色に変化する性質(ヨウ素反応)はデンプン特有のもので、また、燃焼して二酸化炭素を発生させることから、炭素を含んでいることがわかります。