

- 問1 同じ高さのスタート地点から、同じ質量の小球を2つの異なるレールで転がす実験を行います。コースAはスタート後に「かなり低い位置にある水平面」を通過し、コースBはスタート後に「コースAよりも高い位置にある水平面」を通過する形状をしています。摩擦や空気の抵抗を無視できるとき、それぞれのコースの水平面を通過する小球の速さについて正しく述べたものはどれか。 (2017年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. どちらのコースも同じ高さのスタート地点から転がしているため、通過する水平面の高さに関わらず速さは同じである。 | 2. コースAの水平面の方が位置エネルギーがより多く運動エネルギーに変換されるため、速さはコースAの方が速い。 | 3. コースBの水平面の方が高い位置にあり勢いがつくため、速さはコースBの方が速い。 | 4. コースAの水平面は位置が低いため、重力の影響をより長く受けて速度が減少する。 |
|---|---|--|---|
- 問2 磁界の中に置いたアルミ棒に電流を流し、アルミ棒が動く様子を観察する実験を行います。電池、スイッチ、抵抗器、アルミ棒を直列につないだ回路において、アルミ棒が磁界から受ける力をより大きくし、動きを速くするための操作として最も適切なものはどれですか。 (2018年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 電流の向きを逆にして、磁界から受ける力の向きを反対にする。 | 2. 抵抗器はそのまま、回路全体の電圧を低くする。 | 3. 回路に接続している抵抗器を、より電気抵抗の大きいものに取り替える。 | 4. 回路に接続している抵抗器を、より電気抵抗の小さいものに取り替える。 |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
- 問3 斜面の高さ10cmの地点から質量20gの小球を転がして、水平面にある木片に衝突させたところ、木片は6cm移動しました。次に、同じ斜面の高さ10cmの地点から、質量を50gに変更した小球を転がして木片に衝突させた場合、木片の移動距離は何cmになると考えられますか。 (2022年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| 1. 30cm | 2. 2.4cm | 3. 12cm | 4. 15cm |
|---------|----------|---------|---------|
- 問4 ある地域の複数の地点で地層の重なり方を調べたところ、どの地点の柱状の記録においても共通して、斜線と点で構成される模様（ハッチング）で示された凝灰岩の層が見つかりました。この地層が形成された当時の状況やその後の推定として最も適切なものはどれですか。 (2020年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. その層が形成された当時、周辺で大規模な火山の噴火が起こり、広い範囲に火山灰が降り積もったことがわかる。 | 2. 凝灰岩は流水の働きによって角が取れた粒で構成されているため、当時は大きな川の河口付近であったことがわかる。 | 3. 凝灰岩の層があることから、当時は生物の死骸が海底に積み重なる、温暖で静かな深い海であったことがわかる。 | 4. 凝灰岩の層は非常に新しく柔らかい層であるため、大きな地震が発生した際にこの層が液体のように噴き出すことがわかる。 |
|--|--|--|---|
- 問5 滑車やてこなどの道具を用いる目的と、その際に行われる「仕事」に関する説明として、最も適切なものはどれか。 (2017年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 人間が出せる力には限界があるため、小さな力で作業できるように道具を用いるが、仕事の総量を減らすことはできない。 | 2. 定滑車と動滑車を組み合わせた場合、力の大きさを小さくできるだけでなく、仕事の総量も半分にすることができる。 | 3. 道具は仕事の総量を減らすために発明されたものであり、複雑な道具ほど少ない仕事量で目的を達成できる。 | 4. 道具を用いると、ひもを引く距離を短くすることができるため、短時間で効率よく仕事を終えることができる。 |
|--|--|--|---|
- 問6 川を流れる流水が、川底や岸にある岩石や土砂を激しく削り取る作用を何というか、最も適切な名称を選びなさい。 (2017年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 侵食 | 2. 風化 | 3. 運搬 | 4. 堆積 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問7 生態系における炭素の循環において、植物などの生産者が太陽の光エネルギーを利用して、大気中の二酸化炭素を体内に取り込み、デンプンなどの有機物を合成する過程を何といいますか。 (2024年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| 1. 同化 | 2. 蒸散 | 3. 呼吸 | 4. 光合成 |
|-------|-------|-------|--------|
- 問8 カニ、バッタ、ムカデなどの仲間にも共通してみられる、体の表面が硬い殻のようなものでおおわれ、体やあしに多くのつなぎ目がある体のつくりを何といいますか。その名称と特徴の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。 (2015年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 節足動物といい、内骨格をもち、体やあしに節がない。 | 2. 軟体動物といい、外套膜でおおわれ、体やあしに節がない。 | 3. 節足動物といい、外骨格でおおわれ、体やあしに節がある。 | 4. 軟体動物といい、外骨格でおおわれ、体やあしに節がある。 |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
- 問9 硫酸と水酸化バリウムが反応して、硫酸バリウムと水ができる化学変化を正しく表した化学反応式はどれですか。 (2023年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaOH} \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 3. $\text{HSO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 4. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
|---|--|---|---|
- 問10 ある面を垂直に押す力が一定であるとき、その面にはたらく圧力と、力がはたらく面積の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2016年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. 圧力は面積の2乗に比例し、面積が2倍になると圧力は4倍になる。 | 2. 圧力は面積に関係なく、常に一定の値を保つ。 | 3. 圧力は面積に反比例し、面積が大きくなるほど圧力は小さくなる。 | 4. 圧力は面積に比例し、面積が大きくなるほど圧力も大きくなる。 |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
- 問11 抵抗器Aと抵抗器Bを直列に接続した回路があります。この回路に電流を流したところ、電流計の目盛りは0.4Aを指し、抵抗器Aに加わる電圧は4.0V、抵抗器Bに加わる電圧は2.0Vでした。このとき、電源から供給されている全体の電圧を求めなさい。 (2020年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 6.0V | 2. 4.0V | 3. 8.0V | 4. 2.0V |
|---------|---------|---------|---------|
- 問12 乾いた鉄粉、活性炭、少量の食塩水をビーカーに入れてよく混ぜ合わせ、温度計で温度の変化を観察しました。この実験で確認される現象と、その理由について述べた文として正しいものはどれかを選びなさい。 (2020年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 鉄粉が空気中の酸素と結びつく酸化反応が起こり、熱が発生して温度が上昇した。 | 2. 鉄粉が空気中の窒素と結びつく反応が起こり、周囲の熱を奪って温度が上昇した。 | 3. 鉄粉が食塩水に含まれる塩分と反応して二酸化炭素を発生させ、温度が上昇した。 | 4. 活性炭が酸素を放出して鉄粉を還元させたため、激しい熱が発生して温度が上昇した。 |
|--|--|--|--|
- 問13 水で湿らせたスチールワールを数時間放置すると、表面の金属光沢が失われて黒っぽい物質へと変化した。この変化した後の物質（酸化鉄）の性質を説明したものとして、最も適切なものはどれか。 (2014年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 見た目の色が変化しただけで金属の性質は保たれており、電流が流れ、塩酸を加えると気体が発生する。 | 2. 酸素が結びついたことで、もとの鉄よりも電流が流れやすくなり、塩酸と激しく反応する。 | 3. 金属としての性質を失っているため、電流は流れず、塩酸を加えても気体はほとんど発生しない。 | 4. 質量が変化したことで磁石に引きつけられる力が強くなり、電流を非常に通しやすくなっている。 |
|--|--|---|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 コースAの水平面の方が位置エネルギーがより多く運動エネルギーに変換されるため、速さはコースAの方が速い。	力学的エネルギー保存の法則により、高い位置から低い位置へ移動するほど、減少した位置エネルギーが運動エネルギーへと変わります。コースAの水平面はコースBよりも低い位置にあるため、スタート地点から減少した位置エネルギーの量がより大きくなります。その分、増加した運動エネルギーも大きくなるため、小球の速さはコースAの方が速くなります。
問2	答え 4 回路に接続している抵抗器を、より電気抵抗の小さいものに取り替える。	磁界から受ける力の大きさを増やすためには、導体に流れる電流を強くする必要があります。回路の電圧を変えずに電流を強くするには、回路全体の電気抵抗を小さくしなければなりません。したがって、電気抵抗の小さい抵抗器に取り替えることで、流れる電流が増加し、アルミ棒が受ける力も大きくなります。
問3	答え 4 15cm	小球を放す高さが一定である場合、小球が持つエネルギーは質量に比例します。また、木片の移動距離は小球が木片に対して行った仕事の量に比例するため、移動距離は質量に比例することになります。今回のケースでは、小球の質量が20gから50gへと2.5倍（ $50 \div 20 = 2.5$ ）になっているため、木片の移動距離も6cmの2.5倍である15cmとなります。
問4	答え 1 その層が形成された当時、周辺で大規模な火山の噴火が起こり、広い範囲に火山灰が降り積もったことがわかる。	凝灰岩は、火山の噴火によって生じた火山灰などが堆積してできたものです。複数の離れた地点で同じような凝灰岩の層が確認できるということは、その層が作られた時期に大規模な噴火が発生し、その火山灰が広範囲に及んだことを示しています。
問5	答え 1 人間が出せる力には限界があるため、小さな力で作業できるように道具を用いるが、仕事の総量を減らすことはできない。	仕事の原理により、道具を使っても「仕事の総量（J）」を減らすことはできない。道具を用いる真の目的は、大きな力を必要とする作業を、人間が発揮できる程度の小さな力で行えるように、力の大きさを変換することにある。その代償として、力を加える距離は必ず長くなるという関係性を理解することが重要である。
問6	答え 1 侵食	流水には3つの主要な作用があり、周囲を削り取る作用を「侵食」、削り取った土砂を運ぶ作用を「運搬」、流れが緩やかな場所に土砂を積もらせる作用を「堆積」と呼ぶ。このうち、川底や岸を削る働きが「侵食」にあたる。
問7	答え 4 光合成	植物は生産者と呼ばれ、光エネルギーを用いて無機物である二酸化炭素と水から、生物のエネルギー源となる有機物を作り出します。この過程を光合成と呼び、これによって大気中の炭素が生物界の循環に取り込まれます。
問8	答え 3 節足動物といい、外骨格でおおわれ、体やあしに節がある。	バッタやカニのように、体の表面が硬い「外骨格」でおおわれ、体やあしに「節（ふし）」がある動物のグループを節足動物と呼びます。これに対し、アサリやマイマイのように体全体が柔らかい膜（外套膜）でおおわれ、節をもたないグループは軟体動物に分類されます。
問9	答え 2 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	硫酸（ H_2SO_4 ）と水酸化バリウム（ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ）が中和反応を起こすと、塩である硫酸バリウム（ BaSO_4 ）と水（ H_2O ）が生成されます。反応式の左辺と右辺で各原子の数を合わせると、水素原子が4個、酸素原子が6個（硫酸イオン内を除くなら2個）必要になるため、水の係数は2になります。
問10	答え 3 圧力は面積に反比例し、面積が大きくなるほど圧力は小さくなる。	圧力とは、単位面積（1平方メートルや1平方センチメートル）あたりに加わる力の大きさを定義したものです。計算式は「圧力 = 面を垂直に押す力 ÷ 力がはたらく面積」となるため、分子である「力」が一定であれば、分母である「面積」が大きくなるほど、計算結果である「圧力」は小さくなります。このような関係を反比例と呼び、雪の上でかんじきを履くと沈みにくくなるのは、面積を大きくすることで圧力を小さくするというこの原理を利用しています。
問11	答え 1 6.0V	直列回路において、電源から供給される全体の電圧は各抵抗器に加わる電圧の和に等しいという法則があります。問題文より、抵抗器Aの電圧が4.0V、抵抗器Bの電圧が2.0Vであるため、これらを合計した $4.0\text{V} + 2.0\text{V} = 6.0\text{V}$ が回路全体の電圧となります。直列回路では電流はどこでも一定（0.4A）ですが、電圧は各部分の和になる点に注意が必要です。
問12	答え 1 鉄粉が空気中の酸素と結びつく酸化反応が起こり、熱が発生して温度が上昇した。	鉄粉、活性炭、食塩水を混ぜると、空気中の酸素と鉄粉の酸化反応が急速に進みます。この化学反応は熱を放出する発熱反応であるため、混合物全体の温度が上昇します。活性炭や食塩水は、この酸化反応を速やかに進める助け（触媒や電解質としての役割）をしています。
問13	答え 3 金属としての性質を失っているため、電流は流れず、塩酸を加えても気体はほとんど発生しない。	鉄が酸素と結びつく酸化という化学変化によって、もとの鉄とは異なる物質である酸化鉄に変化している。酸化鉄は金属ではないため、金属光沢や導電性（電流を流す性質）を失っており、鉄に塩酸を加えたときのように水素を発生させる反応も起こらなくなる。