

問1 10cm、5cm、2cmの3辺を持つ、質量500gの直方体があります。この直方体には、面積が20平方センチメートルの面A、面積が50平方センチメートルの面B、面積が10平方センチメートルの面Cの3種類の面があります。この直方体を水平な机の上に置くと、底面にする面をAからB、あるいはCに変更した場合、この直方体にはたらく重力の大きさはどうなりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

(2016年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. どの面を底面にしても、重力の大きさは5Nで変わらない | 2. 面積が最も大きい面Bを底面にすると、重力は5Nより大きくなる | 3. 面積が最も小さい面Cを底面にすると、重力は5Nより大きくなる | 4. 置く向きによって質量が変化するため、重力の大きさもその都度変化する |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|

問2 為替相場が円安に変動した際、日本の輸出産業において「国際的な価格競争力が向上する」と言われる理由として、最も適切な仕組みを説明したものはどれですか。(2025年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 現地通貨建ての販売価格を下げて、円に換算した際の売上を維持できるため、他国製品より安く販売できるから | 2. 円の価値が下がることで、日本国内における工場の建設費用や労働者の賃金が、他国に比べて自動的に安く設定されるから | 3. 海外の消費者が日本円を大量に購入するようになり、日本製品を円建てで直接買いやすくなるから | 4. 円安によって輸入される原材料の価格が下がり、製品1つあたりの製造コストを大幅に削減できるから |
|---|--|---|---|

問3 空気中でばねばかりにつるした立方体の物体を、水槽の水の中に徐々に沈めていく実験を行った。物体が完全に沈むまでの間、ばねばかりの示す値の変化とその理由として正しいものはどれか。(2018年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 水に浸かる物体の体積が増えるにつれ、物体にはたらく上向きの力が大きくなるため、ばねばかりの値は減少する。 | 2. 水深が深くなるにつれ、物体にはたらく重力そのものが小さくなるため、ばねばかりの値は減少する。 | 3. 水に浸かる物体の体積が増えるにつれ、物体にはたらく下向きの力が大きくなるため、ばねばかりの値は増加する。 | 4. 水深が深くなるにつれ、物体にはたらく上向きの力が小さくなるため、ばねばかりの値は増加する。 |
|---|---|---|--|

問4 フクジュソウは、花の中心部に多数のめしべとおしべを持ち、受粉して種子をつくる植物です。この植物において、受粉が行われる場所と、その後の変化についての説明として正しいものはどれですか。(2023年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. めしべの先端にある柱頭で受粉が行われ、受精したあとに胚珠が種子になる。 | 2. おしべの先端にあるやくで受粉が行われ、受精したあとに柱頭が種子になる。 | 3. めしべの先端にある柱頭で受粉が行われ、受精したあとにおしべが種子になる。 | 4. おしべの先端にあるやくで受粉が行われ、受精したあとに胚珠が種子になる。 |
|--|--|---|--|

問5 乾電池に円筒形のコイルを接続して電流を流したとき、コイルの内部や周囲に磁界が発生します。この実験において、電流を流す向きを逆にした場合に観察される現象として、最も適切なものはどれですか。(2019年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 磁界の向きが逆になり、置いた磁針の北極が指す向きも反対になる | 2. 磁界の向きは変わらず、磁針の北極が指す向きも変化しない | 3. 電流を逆向きにすると磁界が打ち消し合って消滅し、磁針は南北を指す | 4. 電流の向きに関わらず、磁針の北極は常に電池のプラス極側を指す |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

問6 粉末状の鉄、ポリエチレン、食塩の3種類を混ぜ合わせたものに水を加えてよくかき混ぜた後、ろ紙を用いて分離する操作を行った。このとき、ろ紙の上に残る物質の組み合わせとして最も適切なものはどれか。(2015年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|---------|--------------|--------|
| 1. 鉄とポリエチレン | 2. 鉄と食塩 | 3. ポリエチレンと食塩 | 4. 鉄のみ |
|-------------|---------|--------------|--------|

問7 厚紙に差し込んだコイルに電流を流し、その周囲に鉄粉をまいて磁界の様子を観察しました。鉄粉が描く模様の特徴について正しく述べているものはどれですか。(2015年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. コイルの内部では磁力線がほぼ平行に並んでおり、巻き線の付近では各導線を中心とした円を描くような模様になる。 | 2. コイルの内部を貫く磁力線は存在せず、コイルの両端から出た磁力線がすべて外側で交差するような模様になる。 | 3. コイルの中心軸付近では鉄粉が不規則に並び、磁界の強さが最も弱くなっていることを示す模様になる。 | 4. コイルの巻き線の隙間から磁力線が漏れ出すため、コイルの内部と外部で鉄粉の並び方に連続性がない模様になる。 |
|--|--|--|---|

問8 マグネシウムのリボンをステンレス皿の上に置き、ガスバーナーで加熱したときの变化として適切なものはどれか。(2026年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. 強い光を放って激しく燃え、反応後は白い粉末状の物質が残る。 | 2. 線香のように赤く光りながらゆっくりと燃え、反応後は黒い物質に変わる。 | 3. 音を立てて激しく反応し、金属の光沢を保ったまま体積が大きく膨らむ。 | 4. 二酸化炭素を発生させながら溶け、冷えると元の金属光沢をもつ物質に戻る。 |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|

問9 ある重りに対して、次の3つの方法で、床から1mの高さまで引き上げる実験を行いました。①手で直接引き上げる、②定滑車を1個使って引き上げる、③動滑車を1個使って引き上げる。滑車の重さや摩擦を無視できるものとしたとき、それぞれの仕事の大きさの関係について正しく述べたものはどれですか。(2025年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. どの方法で引き上げても、仕事の大きさはすべて同じである | 2. 動滑車を使った③の方法が、最も仕事の大きさが小さくなる | 3. 定滑車を使った②の方法が、最も仕事の大きさが小さくなる | 4. 手で直接引き上げる①の方法が、最も仕事の大きさが小さくなる |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|

問10 ピーカーの中に鉄粉と活性炭の混合物を入れ、そこに少量の食塩水を加えてガラス棒でかき混ぜたとき、温度計が示す変化とその理由として正しいものはどれか。あてはまるものを答えなさい。(2023年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. 鉄が酸素と結びつく化学変化によって熱が放出されるため、温度が上がる。 | 2. 鉄が食塩水に溶ける化学変化によって熱が放出されるため、温度が上がる。 | 3. 活性炭が周囲の熱を吸収して鉄を温めるため、温度が下がる。 | 4. 化学変化が起こるときに周囲から熱を取り込むため、温度が下がる。 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|

問11 生物の発生において、受精卵が細胞分裂を繰り返して「胚」と呼ばれる状態になったあと、その個体が「胚」でなくなるのはどのような段階に達したときですか。(2025年 長野公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. 自分で食物をとり始めたとき | 2. 細胞分裂が完全に停止したとき | 3. すべての組織や器官が親と全く同じ配置になったとき | 4. 受精卵のときから体積が2倍に増加したとき |
|------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 どの面を底面にしても、重力の大きさは5Nで変わらない	重力の大きさは物体の質量によって決まり、物体を置く向きや接する面積によって変わることはありません。質量500gの物体には、100gにつき1Nの割合で計算すると常に5Nの重力がはたらきます。面積によって変化するのは圧力であり、重力そのものは一定です。
問2	答え 1 現地通貨建ての販売価格を下げて、円に換算した際の売上を維持できるため、他国製品より安く販売できるから	円安の状況下では、例えばアメリカで1ドルの商品を売った際、手元に入る日本円が100円から140円に増えることとなります。このため、企業は日本円で利益を確保したまま、現地での販売価格を1ドルから0.8ドルといったように値下げすることが可能になります。このように、品質が同じであればより安い価格で市場に提供できるようになるため、海外市場における競争力が強まり、輸出に有利な状況が生まれます。
問3	答え 1 水に浸かる物体の体積が増えるにつれ、物体にはたらく上向きの力が大きくなるため、ばねばかりの値は減少する。	ばねばかりが示す値は、物体にはたらく下向きの「重力」から、水による上向きの力である「浮力」を引いた値となる。物体を沈めていく過程で、水に浸かっている部分の体積が増えるほど浮力は大きくなるため、結果としてばねばかりの示す値は小さくなっていく。
問4	答え 1 めしべの先端にある柱頭で受粉が行われ、受精したあとに胚珠が種子になる。	植物が種子をつくる際、おしべの「やく」で作られた花粉が、めしべの先端にある「柱頭」に付着することで受粉が成立します。受粉後、花粉管が伸びて受精が行われると、めしべの中にある胚珠が成長して種子になります。フクジュソウは双子葉類に分類される被子植物であり、このプロセスを経て子孫を残します。
問5	答え 1 磁界の向きが逆になり、置いた磁針の北極が指す向きも反対になる	コイルに電流を流すと、その周囲に磁界が発生します。この磁界の向きは電流が流れる方向に依存しているため、乾電池の向きを入れ替えて電流の向きを逆にすると、発生する磁界の向きも反対になります。その結果、磁界の影響を受けている磁針の北極が指す向きも反対に変わります。
問6	答え 1 鉄とポリエチレン	食塩は水に溶けて目に見えないほど小さな粒子となり、水溶液としてろ紙の隙間を通り抜ける。これに対し、鉄とポリエチレンは水に溶けない性質を持つ固体であるため、粒子の大きさがろ紙の隙間よりも大きく、通り抜けることができずにろ紙の上に残る。このように、水に溶ける物質と溶けない物質を分離する際にろ過は非常に有効な手段となる。
問7	答え 1 コイルの内部では磁力線がほぼ平行に並んでおり、巻き線の付近では各導線を中心とした円を描くような模様になる。	コイルに電流を流すと、それぞれの巻き線が作る円形の磁界が合わさり、コイルを貫くような磁界が形成されます。観察すると、コイルの内部では磁力線がほぼ平行に密集しており、磁界の強さが強くなっていることがわかります。また、導線のすぐ近くでは、その導線を中心とした円状の模様が確認できます。
問8	答え 1 強い光を放って激しく燃え、反応後は白い粉末状の物質が残る。	マグネシウムは非常に酸化されやすい金属であり、加熱すると空気中の酸素と激しく結びついて熱や光を出す「燃焼」が起こる。この際、特有の強い白い光を放つのが特徴である。生成された酸化マグネシウムは、もとのマグネシウムとは性質が異なる白色の粉末状の物質である。銅の酸化では黒色の物質ができるが、マグネシウムの場合は白色になる点が重要である。
問9	答え 1 どの方法で引き上げても、仕事の大きさはすべて同じである	仕事の原理に基づく、道具を使用しても最終的に必要なエネルギー（仕事の大きさ）を減らすことはできません。定滑車は力の向きを変えるだけで力の大きさは変わりません。動滑車は力の大きさを半分にできますが、引く距離が2倍になるため、計算上の仕事の大きさ（力×距離）は直接引き上げた場合と一致します。
問10	答え 1 鉄が酸素と結びつく化学変化によって熱が放出されるため、温度が上がる。	鉄粉が空気中の酸素と結びついて酸化鉄になる反応（酸化）は、熱を周囲に放出する発熱反応です。この実験では、活性炭と食塩水が鉄の酸化反応を助けるはたらきをしており、急激に熱が発生するため温度計の数値が上昇します。この原理は、使い捨てカイロなどにも利用されています。
問11	答え 1 自分で食物をとり始めたとき	胚の定義は、受精卵が細胞分裂を繰り返して組織や器官を形成し、自ら食物を摂取できるようになるまでの成長過程を指します。したがって、外部から栄養をとり始めた時点で、胚としての段階は終了したとみなされます。