

問1 物体に力を加えて、その力の向きに一定の距離だけ物体を動かしたとき、その力の大きさと移動距離の積で表される物理量を何といいますか。 (2021年 鹿児島公立入試 類似)

1. 仕事                                      2. 仕事率                                      3. エネルギー                                      4. 圧力

問2 床にある質量3kgの荷物を、定滑車を用いてゆっくりと真上に80cm引き上げました。このとき、引き上げる力が荷物に対してした仕事の大きさは何Jですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの重さや摩擦は考えないものとします。 (2024年 静岡公立入試 類似)

1. 2.4 J                                      2. 24 J                                      3. 240 J                                      4. 2400 J

問3 自動車や自転車の運転者が、前方の危険を察知してからブレーキを操作し、実際にブレーキが効き始めるまでの間に移動する距離を何といいますか。その名称として適切なものを選びなさい。 (2014年 兵庫公立入試 類似)

1. 制動距離                                      2. 停止距離                                      3. 空走距離                                      4. 慣性距離

問4 N極どうしを向かい合わせた二つの磁石がある。上の磁石が下の磁石から受ける斥力（しりぞけ合う力）をF1、下の磁石が上の磁石から受ける斥力をF2としたとき、F1とF2の関係について正しく説明しているものはどれか。 (2024年 熊本公立入試 類似)

1. F1とF2の大きさは等しく、向きは逆向きである。                                      2. F1の大きさはF2よりも大きく、向きは逆向きである。                                      3. F2の大きさはF1よりも大きく、向きは逆向きである。                                      4. F1とF2の大きさは等しく、向きは同じ向きである。

問5 1秒間に60打点する記録タイマーを用いて物体の運動を記録した。得られた紙テープを6打点ごとに区切ったとき、その区間1つ分を移動するのに要した時間は何秒か。 (2017年 愛媛公立入試 類似)

1. 0.1秒                                      2. 0.01秒                                      3. 0.6秒                                      4. 6秒

問6 小球を転がして木片に衝突させる実験において、質量10gの小球を高さ12cmから転がすと木片が6cm移動し、質量20gの小球を同じ高さ12cmから転がすと木片が12cm移動した。この結果から導き出される、「小球の質量」と「木片の移動距離」の関係について述べたものとして正しいものはどれか。 (2023年 奈良公立入試 類似)

1. 高さが一定のとき、小球の質量を2倍、3倍にすると、木片の移動距離は1/2倍、1/3倍になる。                                      2. 質量が一定のとき、小球を放す高さを2倍、3倍にすると、木片の移動距離も2倍、3倍になる。                                      3. 高さが一定のとき、小球の質量を2倍、3倍にすると、木片の移動距離も2倍、3倍になる。                                      4. 小球の質量を変化させても、高さが一定であれば木片の移動距離は常に一定である。

問7 放射線の性質の一つである「透過性」と、物質による遮蔽（しゃへい）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か。 (2019年 岡山公立入試 類似)

1. 放射線はどのような物質であっても、厚さに関係なく完全に通り抜ける性質を持っている。                                      2. 放射線は鏡のような物体に当たるとすべて反射されるため、物質の内部を通り抜けることはない。                                      3. 放射線の種類によって通り抜けやすさが異なり、紙一枚で防げるものもあれば、厚い鉛の板が必要なものもある。                                      4. 放射線が物質を通り抜ける現象は、光の屈折と同じ原理であり、物質の密度が小さいほど通り抜けにくくなる。

問8 斜面の上にある物体には、常に鉛直下向きの重力がはたらいています。この重力を、斜面に平行な方向と垂直な方向の2つの成分に分解したとき、物体が斜面を滑り降りようとする原因となる力の説明として最も適切なものはどれですか。 (2021年 茨城公立入試 類似)

1. 重力を分解して得られる、斜面に垂直な向きの力                                      2. 重力を分解して得られる、斜面に沿って下向きの力                                      3. 物体が斜面から受ける、面に垂直な向きの抗力                                      4. 斜面上の物体が、重力とは反対の鉛直上向きに受ける力

問9 物体が斜面を下る際、移動距離（横軸）に対するエネルギー（縦軸）の変化をグラフで表すと、位置エネルギーと運動エネルギーはどちらも直線的な変化を示しました。このグラフにおいて、任意の移動距離における「位置エネルギーの値」と「運動エネルギーの値」を加算した合計値は、移動距離が変化するにつれてどのように推移しますか。 (2022年 富山公立入試 類似)

1. 移動距離に関わらず、常に一定の値を示す。                                      2. 移動距離が大きくなるほど、物体の速さが増すため合計値も大きくなる。                                      3. 位置エネルギーの減少スピードが加速するため、合計値は次第に小さくなる。                                      4. 物体が斜面の最下点に達した瞬間に、合計値は最大になる。

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> <b>仕事</b>	物体に力を加えてその向きに動かしたとき、理科では「仕事をした」と表現します。仕事の大きさは、力の大きさ（ニュートン）に、力の向きに動いた距離（メートル）を掛けて算出され、単位にはジュール（J）が用いられます。力の向きと移動の向きが垂直である場合や、物体が動かなかった場合の仕事は0となります。
問2	<b>答え 2</b> <b>24 J</b>	仕事の大きさ（J）は、力の大きさ（N）×力の向きに移動した距離（m）で求められます。質量3kgの荷物にはたらく重力の大きさは30Nであり、定滑車では力の大きさは変わりません。また、移動距離は80cmをメートルに換算した0.8mとなります。これらを掛け合わせると、 $30\text{N} \times 0.8\text{m} = 24\text{J}$ となります。質量をそのまま掛けたり、単位をcmのまま計算したりしないよう注意が必要です。
問3	<b>答え 3</b> <b>空走距離</b>	人間が危険を察知して判断を下し、実際に体が動いてブレーキが作動するまでにはわずかな「反応時間」が生じます。この反応時間の間、乗り物はそれまでの速さで進み続けることになり、その距離を空走距離と呼びます。これに対し、ブレーキが効き始めてから停止するまでの距離は制動距離と呼ばれます。
問4	<b>答え 1</b> <b>F1とF2の大きさは等しく、向きは逆向きである。</b>	磁石が反発し合っている場合でも作用反作用の法則が成立します。二物体の間ではたらく力は、どちらか一方が強い磁力を持っていたとしても、互いに及ぼし合う力であるF1とF2は常に大きさが等しく、向きが逆向きになります。
問5	<b>答え 1</b> <b>0.1秒</b>	1秒間に60回打点されるため、1打点の間隔は60分の1秒である。したがって、6打点分の間隔（区切り）にかかる時間は60分の6秒となり、計算すると0.1秒となる。
問6	<b>答え 3</b> <b>高さが一定のとき、小球の質量を2倍、3倍にすると、木片の移動距離も2倍、3倍になる。</b>	高さが12cmと一定の条件下で、質量が10gから20gへと2倍になった際、移動距離も6cmから12cmへと2倍になっています。このことから、高さが一定であれば木片の移動距離は小球の質量に比例することがわかります。選択肢にある「高さが変化した場合」の推測も物理学的には正しいですが、与えられた実験結果から直接導かれる関係性は質量の比例関係です。
問7	<b>答え 3</b> <b>放射線の種類によって通り抜けやすさが異なり、紙一枚で防げるものもあれば、厚い鉛の板が必要なものもある。</b>	放射線には物質を通り抜ける透過という性質がありますが、その力は放射線の種類によって決まっています。例えば、アルファ線は紙一枚で遮ることができますが、ベータ線はアルミニウムなどの薄い金属板、ガンマ線は厚い鉛の板や鉄板、中性子線は水やコンクリートなど、それぞれの性質に応じた適切な物質を使わなければ遮蔽することができません。
問8	<b>答え 2</b> <b>重力を分解して得られる、斜面に沿って下向きの力</b>	斜面上の物体にはたらく重力は、作図によって二つの成分に分けることができます。このとき、重力を対角線、斜面に平行な方向と垂直な方向を二辺とする平行四辺形を描くと、斜面に沿って下向きの矢印が得られます。これが「斜面に平行な力」であり、物体を滑り降りさせる直接の原動力となります。もう一方の「斜面に垂直な力」は、物体を斜面に押しつける向きにはたらきます。
問9	<b>答え 1</b> <b>移動距離に関わらず、常に一定の値を示す。</b>	力学的エネルギー保存の法則が成り立つ環境では、位置エネルギーが減少した分がそのまま運動エネルギーの増加分に置き換わります。そのため、グラフ上のどの地点で垂直に値を読み取っても、2つのエネルギーの合計（力学的エネルギー）は変化せず、常に一定の値となります。グラフ上では、2つの直線を足し合わせると水平な一直線になるという性質があります。