

平成23年度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

(13時10分～14時00分)

(注 意)

- 1 「始め」の合図があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 問題冊子と別に解答用紙が1枚あります。答えは、すべて解答用紙に記入下さい。
- 3 問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に、受検番号を記入下さい。
- 4 計算にあたっては、問題冊子の余白を使い下さい。
- 5 印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは、黙って手を挙げ下さい。
- 6 時間内に解答が終わっても、その場に着席して下さい。
- 7 「やめ」の合図があったら、すぐに解答するのをやめ、解答用紙を裏向けにして机の上に置き下さい。

受 検 番 号

1 美紀さんたちのクラスでは、「私たちの地球」についてグループごとにテーマを設定して発表を行った。次の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

〔問1〕 次の文は、「太陽系」について発表した内容の一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

この表は、太陽系の8つの惑星の特徴についてまとめたものです。このうち金星は、望遠鏡で継続して観測すると、[Ⓐ]月のように満ち欠けすることがわかります。また、[Ⓑ]地球には、液体の状態で大量に存在し、多くの生命をはぐくんでいる物質があります。

(1) 表の①～⑥の6つの惑星のうち木星はどれ

(理科年表などによる)

か。1つ選んで、その番号を書きなさい。

(2) 表の①～⑥の6つの惑星のうち地球型惑星はどれか。すべて選んで、その番号を書きなさい。

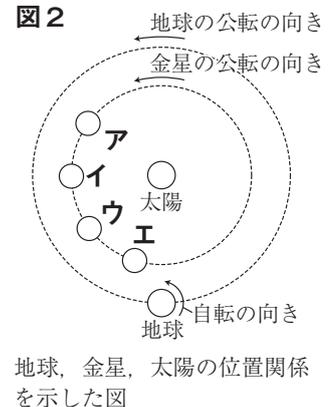
(3) 表の8つの惑星について、正しく述べている文はどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 質量が大きいほど、公転周期は長い。
- イ 質量が大きいほど、平均密度は大きい。
- ウ 太陽からの平均距離が長いほど、公転周期は長い。
- エ 太陽からの平均距離が長いほど、赤道直径は大きい。

	「太陽からの平均距離」 [地球距離] 1	「赤道直径」 [地球直径] 1	「質量」 [地球質量] 1	「平均密度」 [物質の平均密度] 1 [g/cm ³]	「公転周期」 [年]
①	0.39	0.38	0.06	5.43	0.24
金星	0.72	0.95	0.82	5.24	0.62
地球	1.00	1.00	1.00	5.52	1.00
②	1.52	0.53	0.11	3.93	1.88
③	5.20	11.21	317.83	1.33	11.86
④	9.55	9.45	95.16	0.69	29.46
⑤	19.22	4.01	14.54	1.27	84.02
⑥	30.11	3.88	17.15	1.64	164.77

(4) 下線[Ⓐ]について、地球から金星が図1のような形にかがやいて見えるのは、図2で金星がどの位置にあるときか。ア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

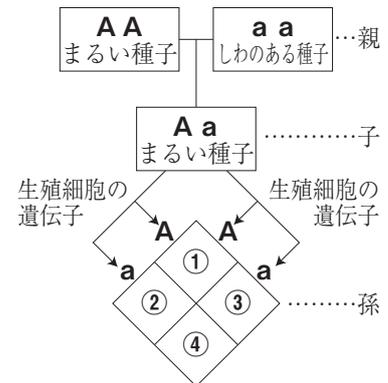
図1 見えた金星の形
※図は、望遠鏡で観察した像をさかさにして、肉眼で見たときの見え方に直してある。



(5) 下線[Ⓑ]について、この物質は何か、化学式で書きなさい。

〔問2〕 次の文は、「生命のつながり」について発表した内容の一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

右の図は、エンドウの種子の形に着目して、遺伝のしくみをまとめたものです。まるい種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとします。遺伝子の組み合わせがAAのまるい種子のエンドウの花粉を、aaのしわのある種子のエンドウのめしべに受粉させると、子はすべてAaのまるい種子になります。さらに、この子どうしを自家受粉させると、孫には遺伝子の組み合わせが①～④の種子ができ、まるい種子の数としわのある種子の数との比を、最も簡単な整数の比で表すと、**ア** : **イ** となります。



(1) 19世紀中ごろ、遺伝学の基礎を築く上で重要な役割を果たした人物はだれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

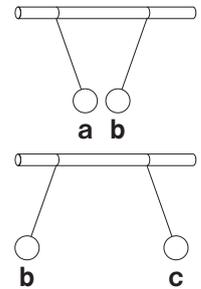
- ア オーム イ ガリレオ ウ ニュートン エ メンデル

(2) 下線のように、一方の親の形質だけが子に現れるとき、一般に、その現れる形質を何というか、書きなさい。

- (3) 一般に、減数分裂で生殖細胞がつくられるときには、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。これを何の法則というか、書きなさい。
- (4) 文中の **ア** , **イ** にあてはまる整数をそれぞれ書きなさい。
- (5) 親から子へ、子から孫へと伝えられる遺伝子の本体は何か、書きなさい。

〔問3〕 次の文は、「電気とその利用」について発表した内容の一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

① 発泡ポリスチレンの小球 a, b, c をそれぞれちがう種類の布で別々にまさつて糸でつると、右の図のようになりました。これは静電気が原因で起こる現象です。また、^{かみなり}雷 (いなずま) は、雲にたまつた静電気が、空气中を一気に流れる自然現象です。こうした静電気はごく短い時間しか流れませんが、②電池や発電機などの発明により、長い時間電流を流すことができるようになりました。これにより、今日、電気を利用した③さまざまな電気器具の使用が可能になったのです。



- (1) 下線①について、aの小球をまさつた布と同じ種類の電気を帯びているのはどの小球か。a～cの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。
- (2) 静電気が原因で起こる現象はどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 地球上で、方位磁針のN極は北をさす。
- イ 豆電球に電流を流すと、豆電球が光る。
- ウ セーターをぬぐとき、パチパチと音がする。
- エ 鉄くぎに巻いたコイルに電流を流すと、電磁石になる。
- (3) 下線②のように、たまっていた電気が流れ出す現象や、電気が空間を移動する現象を何とというか、書きなさい。
- (4) 下線③について、マンガン乾電池は何エネルギーを電気エネルギーに変換する装置か、書きなさい。
- (5) 下線④について、一般に、電気器具が光や熱、音などを出したり、物体を動かしたりするときの能力を表す単位は何か、その記号を書きなさい。

〔問4〕 次の文は、「酸性雨」について発表した内容の一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

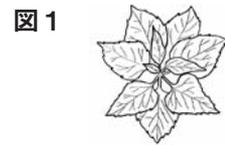
雨水は、空気中の①二酸化炭素がとけているため、弱い酸性を示します。しかし、近年②石油や石炭を燃やしたときに出る排煙や自動車の排出ガスなどにふくまれている物質が原因で、③強い酸性の雨が降ることがあり、問題となりました。

- (1) 次のア～エのうち、酸性を示す水溶液はどれか。1つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア アンモニア水 イ 石灰水 ウ 食塩水 エ 食酢
- (2) 酸性を示す水溶液中には、水素イオンがある。水素イオンをイオン式で書きなさい。
- (3) 下線①について、この気体を発生させる方法として適切なものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ 石灰石にうすい塩酸を加える。
- ウ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。
- エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。

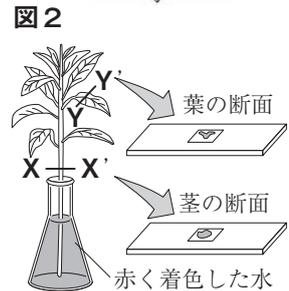
- (4) 下線⑥について、石油や石炭などのように、有機物が地中で長い間に変化してできたエネルギー資源をまとめて何燃料というか、書きなさい。
- (5) 下線㉔によって、色が変わる指示薬はどれか。次のア～ウの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。また、変化したあとの色は何色か、書きなさい。
- ア 赤色リトマス紙 イ 緑色のBTB溶液 ウ 無色のフェノールフタレイン溶液

2 和也さんは、身近に見られる植物について次の観察を行った。下の〔問1〕～〔問4〕に答えなさい。

観察Ⅰ ヒマワリの苗を真上から観察したところ、**図1**のように、**㉑葉が互いに重なり合わない**ようについていた。次に、ヒマワリの苗の根元を丁寧に掘り、**㉒根の様子**を観察した。



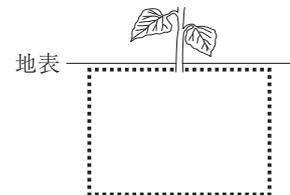
観察Ⅱ 茎と葉のつくりを調べるために、**図2**のように、ホウセンカを赤く着色した水にさして水を吸わせたところ、茎と葉の一部が赤く染まった。次に**㉓茎をX-X'**、**葉をY-Y'**でうすく切りとって、それぞれのプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。



観察Ⅲ 葉の表面のつくりを調べるために、ツユクサの葉の裏側のうすい皮を使ってプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。

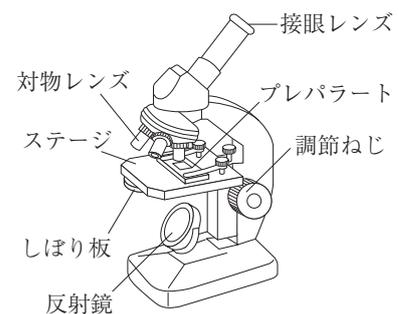
〔問1〕 観察Ⅰについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下線㉑のような葉のつき方は、ヒマワリが光合成を行うとき、どのような点で都合がよいか、簡潔に書きなさい。
- (2) 下線㉒について、ヒマワリの根はどのようになっているか。根の特徴がわかるように、解答欄の  に実線(—)で模式的にかき入れなさい。



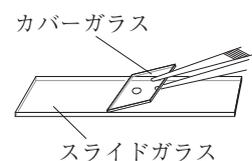
〔問2〕 観察Ⅱでは、右の図のような顕微鏡を使った。次のア～エは、顕微鏡でプレパラートを観察するときの操作の順序を表している。正しい順に並べて、その記号を書きなさい。

- ア 接眼レンズをのぞき、調節ねじを回して、プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。
- イ 対物レンズを最も低倍率のものにし、視野全体が明るく見えるように反射鏡としほり板を調節する。
- ウ 観察するものが、視野の中央にくるようにプレパラートをステージにのせる。
- エ 真横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズをできるだけ近づける。



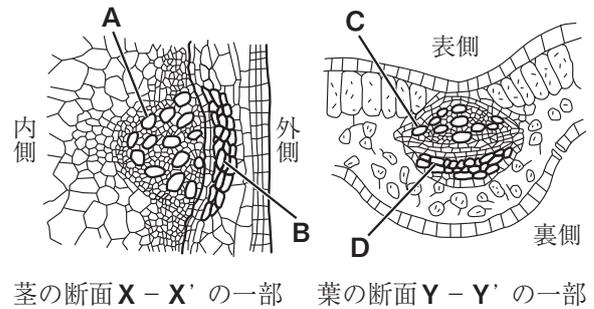
〔問3〕 観察Ⅱについて、下線㉔のプレパラートを観察すると、赤く染まった部分にはそれぞれ管が見られた。次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 右の図のように、プレパラートをつくる時、カバーガラスをはしからゆっくり下ろすのはなぜか、簡潔に書きなさい。



(2) 図はX-X'とY-Y'の断面の一部をそれぞれスケッチしたものである。この図で、赤く染まった部分の組み合わせとして正しいものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア AとC イ AとD
ウ BとC エ BとD



(3) 赤く染まった部分の管を何というか、その名称を書きなさい。

〔問4〕 観察皿では、三日月形の細胞に囲まれた気孔が観察された。気孔に関する次の文のうち、正しいものはどれか。次のア～オの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。

- ア 気孔は、開いたり閉じたりして、気体の出入りを調節している。
イ 根から葉に運ばれた水の多くは、気孔から水蒸気として空気中へ出ていく。
ウ 観察に使用した植物では、葉の表皮にある気孔の数は、葉の裏側よりも表側の方が多い。
エ 葉に光が当たっているとき、気孔から取り入れた二酸化炭素は光合成に使われる。
オ 葉に光が当たっていないとき、気孔から取り入れる酸素の量よりも、気孔から出ていく酸素の量の方が多い。

3 美和さんは、2日間にわたる気象要素の観測データを用いて、天気の変化について調べた。図1は和歌山市での観測データをグラフなどに表したものである。また、図2は観測1日目9時、図3は観測2日目9時の天気図をそれぞれ表している。下の〔問1〕～〔問6〕に答えなさい。

図1

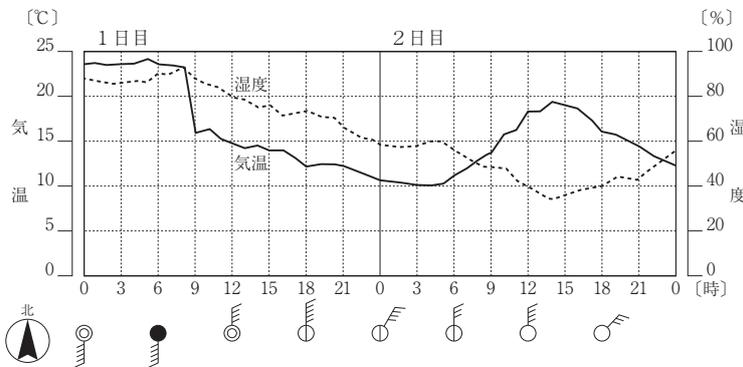


図2

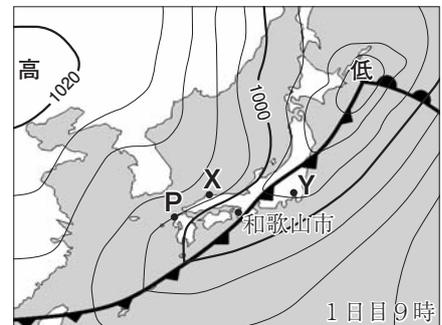
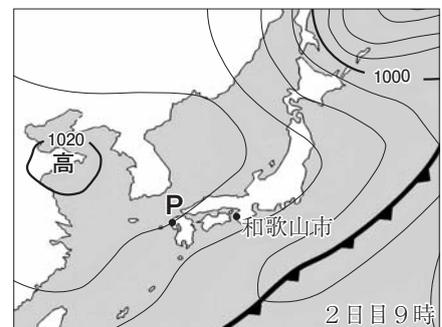


図3



〔問1〕 図1の1日目12時における風向と天気をそれぞれ書きなさい。

〔問2〕 美和さんは、図1のグラフを用いて、水蒸気量の変化を調べた。空気1m³中に含まれていた水蒸気量が少ないものから順に、次のア～ウの時刻を並べて、その記号を書きなさい。

- ア 1日目6時 イ 2日目12時 ウ 2日目18時

〔問3〕 図2のP点における気圧と図3のP点における気圧の差は何hPaか、書きなさい。

〔問4〕 美和さんは、グラフや天気図を参考にして、日本付近での高気圧の特徴を次の文のようにまとめたが、1か所、内容に間違いがあることに気づいた。正しく直す必要があるのはどの部分か。下線ア～エの中から1つ選んで、その記号を書き、正しく直して書きなさい。

〔問1〕 実験Ⅰについて、次の(1)～(4)に答えなさい。

(1) 銅の粉末を加熱するとどのような変化が見られるか。次のア～エの中から最も適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 激しく熱や光を出して、白色の物質に変化する。
- イ 激しく熱や光を出して、黒色の物質に変化する。
- ウ おだやかに少しずつ白色の物質に変化する。
- エ おだやかに少しずつ黒色の物質に変化する。

(2) 下線について、ステンレス皿全体の質量が増加しなくなったのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。

(3) 銅の粉末2.8gをはかりとって実験を行うと、銅には何gの酸素が化合するか。図2を参考にして、次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

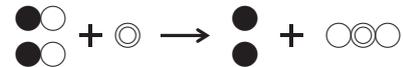
- ア 0.7g イ 1.4g ウ 2.1g エ 3.5g

(4) この実験で確認できることは何か。次のア～エの中から最も適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 原子は、化学変化でそれ以上分けることができない。
- イ 原子は、化学変化で新しくできたり、種類が変わったり、なくなったりしない。
- ウ 化学変化の前後で、その化学変化に関係している物質全体の質量は変わらない。
- エ 2種類の物質が化合する場合、それぞれの物質の質量の割合は、いつも一定である。

〔問2〕 実験Ⅱについて、このときの化学変化を、銅原子を●、酸素原子を○、炭素原子を◎として、原子や分子のモデルで表すと右のようになる。

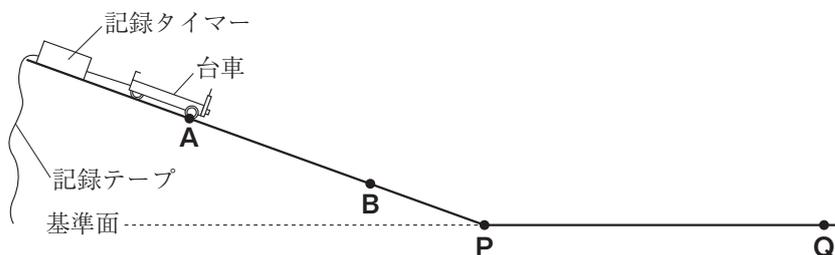
次の(1)～(3)に答えなさい。



- (1) この化学変化で、酸化されてできた物質は何か、物質名を書きなさい。
- (2) この化学変化で、炭素はどのような役割をしているか、簡潔に書きなさい。
- (3) この化学変化のモデルを化学反応式で書きなさい。

5 和夫さんは、斜面を下りる台車の運動について調べるために、次の実験を行った。下の〔問1〕～〔問7〕に答えなさい。ただし、斜面と水平面は、なめらかな面とする。

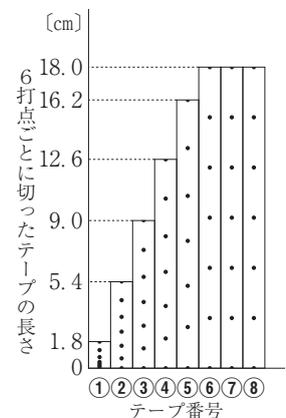
図1



実験

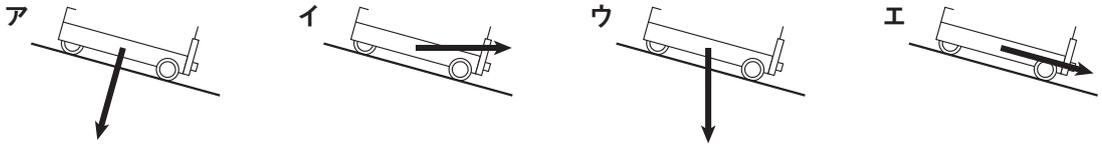
- (1) 図1のように、斜面の上部に1秒間に60回打点する記録タイマーを固定した。
- (2) 記録タイマーに記録テープを通し、台車に固定した。
- (3) 台車を斜面のA点に置き、記録タイマーのスイッチを入れると同時に台車から静かに手を離し、台車がA点から斜面を下りて水平面上のPQをまっすぐに通過していく運動のようすを記録した。

図2



- (4) 図2のように、記録されたテープを6打点ごとに切って、左から順に下端をそろえてグラフ用紙にはりつけた。
- (5) 台車を離す位置をB点に変えて、同じ手順で実験を行った。

〔問1〕 台車が斜面を下りているとき、台車にはたらく重力の向きを、矢印を使って正しく表しているものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。



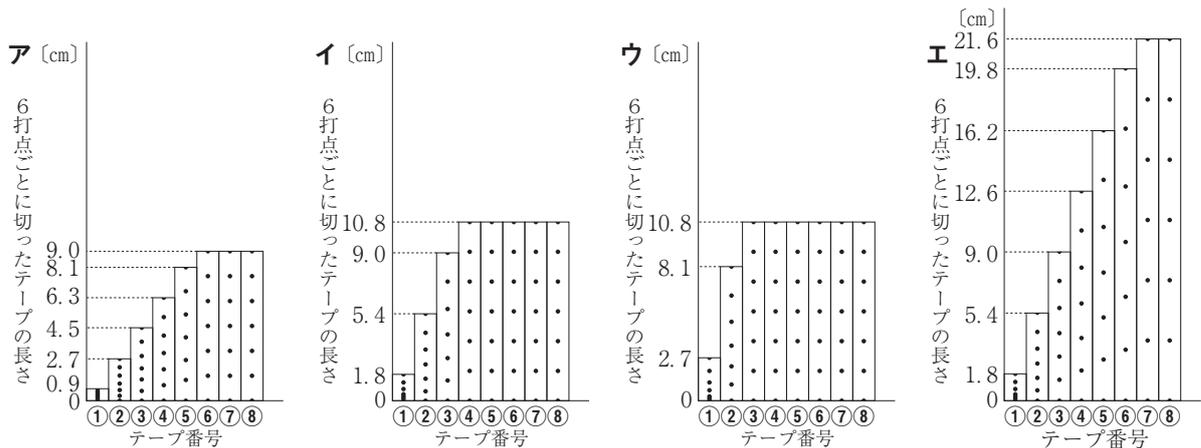
〔問2〕 図2のテープ番号④の区間における台車の平均の速さは何cm/秒か、書きなさい。

〔問3〕 図2のテープ番号②～④のとき、台車にはたらく斜面方向（斜面下向き）の力の大きさについて正しく述べたものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

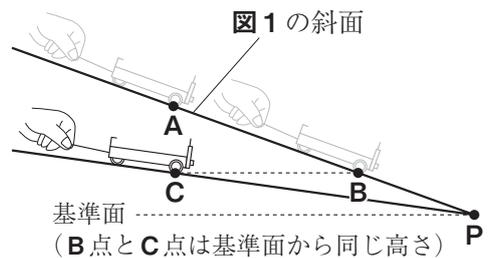
- ア しだいに大きくなる。 イ 一定で変わらない。
 ウ しだいに小さくなる。 エ しだいに大きくなり、やがて一定になる。

〔問4〕 図2のテープ番号⑥～⑧の台車の運動を何というか、書きなさい。

〔問5〕 実験(5)で、台車を離す位置をB点に変えて実験を行った結果はどれか。次のア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。



〔問6〕 右の図のように、まず、実験を行った図1の斜面を使い、台車をP点からA点まで、P点からB点までそれぞれ斜面にそって引き上げた。次に、斜面の傾きを小さくして、基準面からB点と同じ高さにC点を取り、台車をP点からC点まで斜面にそって引き上げた。この3つの場合について、仕事の量の関係を等号または不等号を使って表すとどうなるか。次のア, イ にあてはまる記号をそれぞれ書きなさい。



- A点まで引き上げたときの仕事の量 B点まで引き上げたときの仕事の量
 B点まで引き上げたときの仕事の量 C点まで引き上げたときの仕事の量

〔問7〕 台車が斜面を下りているとき、台車の位置エネルギーと運動エネルギーはそれぞれどのように変化するか、簡潔に書きなさい。