

理 科

(13 : 10 ~ 14 : 00)



注 意

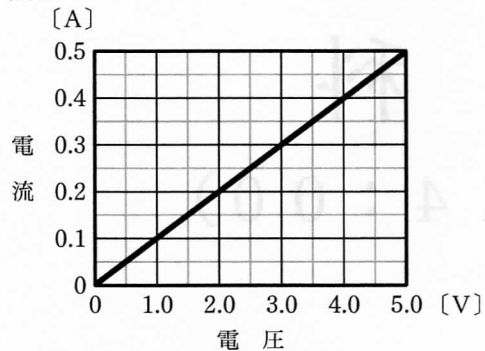
- 1 検査開始のチャイムが鳴るまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙の1ページから14ページに、問題が**1**から**5**まであります。
これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 3 問題用紙と解答用紙に受検番号を書きなさい。
- 4 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号	第	番
------	---	---

1 あとの1～8に答えなさい。

1 次の図1は、抵抗器Xについて、抵抗器に加わる電圧と流れる電流との関係を示したものです。この抵抗器に、4.0 Vの電圧を加えたときの電力は何Wですか。

図1



2 モノコードの弦をはじいて出た音を、マイクロホンを使ってオシロスコープで観察する実験を行いました。次の図2のように、A P間の弦の中央をはじいて音を出したとき、図3のような波形がオシロスコープに表示されました。弦の張りの強さを変えず、ことじの位置をBにずらして、B P間の弦の中央をより強くはじいたときの音の波形として最も適切なものを、下のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。なお、図3の縦軸は振幅を、横軸は時間を表しており、ア～エの縦軸及び横軸の目盛りのとり方は、図3と同じものとします。

図2

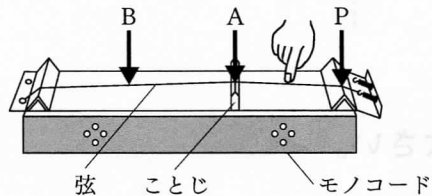
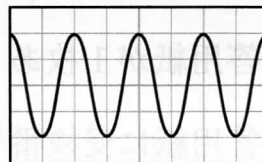
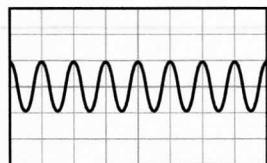


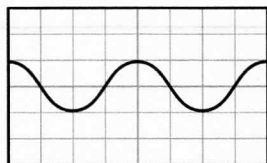
図3



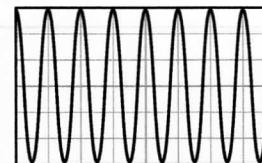
ア



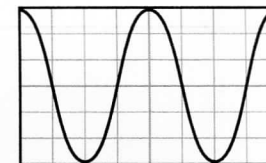
イ



ウ



エ



3 アンモニアのように、原子がいくつか結びついてできており、物質の性質のもとになる最小の粒子を何といいますか。その名称を書きなさい。

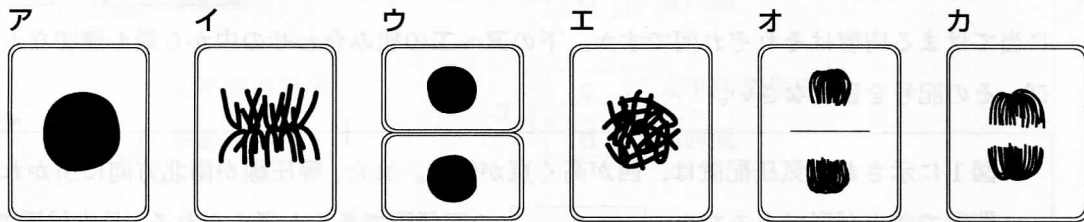
- 4 次の文章は、燃料電池について述べたものです。文章中の に当てはまる適切な語を書きなさい。

水の電気分解とは逆の化学変化を利用する電池を燃料電池という。燃料電池の反応では、物質として だけが生じて、有害な排出ガスが出ないため、環境に対する悪影響が少ないと考えられている。

- 5 次のア～エの中で、外骨格をもち、体やあしに節がある動物の組み合わせとして最も適切なのはどれですか。その記号を書きなさい。

- ア イカ、ミミズ、カニ
イ バッタ、カニ、クモ
ウ ミミズ、バッタ、イモリ
エ クモ、イモリ、イカ

- 6 次のア～カは、ある植物の細胞分裂の各時期の細胞を、それぞれ模式的に示したものです。ア～カを細胞分裂の順に並べるとどうなりますか。アをはじめとして左から順に並べ、その記号を書きなさい。



- 7 地球を含む太陽系が属している、約2000億個の恒星からなる大きな集団を何といいますか。その名称を書きなさい。

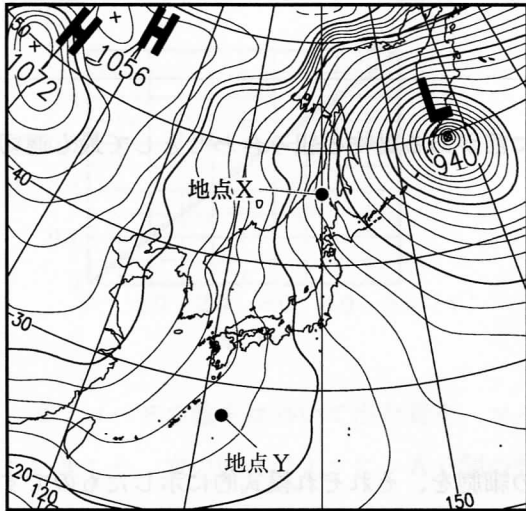
- 8 緊急地震速報は、地震が発生したときに、震源に近い地震計でP波を感知し、各地のS波の到達時刻や震度を予測して、強い揺れがくることを事前に知らせる予報・警報です。ある地震が発生してから8秒後に、震源から100 km離れた地点Yに緊急地震速報が出されたとすると、地点YにS波が到達するのは、緊急地震速報が出されてから何秒後だと考えられますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、S波の速さは4 km/s とします。

- ア 9秒後 イ 17秒後 ウ 25秒後 エ 33秒後

2 気象とその変化に関して、あとの1～3に答えなさい。

1 次の図1は、ある日の天気図を示したものです。下の(1)・(2)に答えなさい。なお、天気図中の**H**は高気圧を、**L**は低気圧を示しています。

図1



(気象庁ウェブページにより作成。)

(1) 次の文章は、図1から分かることについて述べたものです。文章中の ・ に当てはまる内容はそれぞれ何ですか。下のア～エの組み合わせの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

図1に示された気圧配置は、西が高く東が低い。また、等圧線が南北方向に引かれ、狭い間隔で並んだ形であるため、 の天気図であると考えられる。日本付近では、この気圧配置が原因となって、地表付近で に向かって風が吹く。

ア : 夏
 : 大陸から海洋

イ : 夏
 : 海洋から大陸

ウ : 冬
 : 大陸から海洋

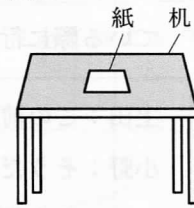
エ : 冬
 : 海洋から大陸

(2) 図1中の地点Xと地点Yのうち、風が強く吹いていると考えられるのはどちらですか。次のア・イから適切なものを選び、その記号を書きなさい。また、その記号が答えとなる理由を、「気圧」の語を用いて簡潔に書きなさい。

ア 地点X イ 地点Y

2 右の図2は、机とその机の上に置かれた面積が 200 cm^2 の紙を模式的に示したものです。気圧の大きさを 1000 hPa とするとき、図2中の紙 200 cm^2 の上にある空気の質量は何 kg だと考えられますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とします。

図2



ア 2 kg イ 20 kg ウ 200 kg エ 2000 kg

3 次の文章は、夏から秋にかけて日本列島に接近する台風の進路について述べたものです。文章中の ・ に当てはまる語はそれぞれ何ですか。下のア～エの組み合わせの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。なお、文章中の2か所の には同じ語が入ります。

台風は、 の西側の縁を回るように進み、日本に接近すると の影響を受けて東向きに進路を変えることが多い。夏に発達していた がしりぞくとともに、台風の進路も南下する。

ア : オホーツク海高気圧
 : 季節風

イ : オホーツク海高気圧
 : 偏西風

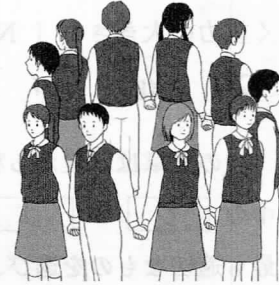
ウ : 太平洋高気圧
 : 季節風

エ : 太平洋高気圧
 : 偏西風

- 3 動物の体のつくりと働きに関して、次に示したものは、上田さんと小野さんが学校の廊下を歩いている際に行った会話の一部です。あとの1～4に答えなさい。

上田：この前の理科の実験は楽しかったね。

小野：そうだね。10人が手をつないで背中合わせに輪になって、右手を握られたら、左手で隣の人の右手を握ることを次々にやっていって、一周にかかる時間をはかったね。その時間から、①右手を握られてから左手で隣の人の右手を握るまでの、1人当たりの時間を求めたね。



上田：痛い。

小野：どうしたの。大丈夫？

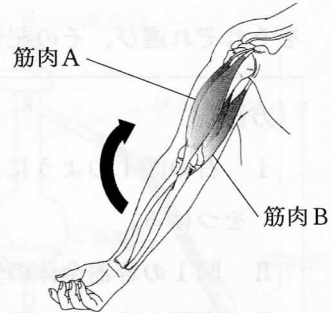
上田：大丈夫。②教室のドアを触ろうとしたら、静電気が起こって、思わず手を引っこめたよ。これも反応の一つだよ。

- 1 手の皮膚のように、外界からの刺激を受け取る器官を何といいますか。その名称を書きなさい。
- 2 下線部①について、この反応において、信号が伝わる経路として最も適切なものを、次のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。
 - ア 右手の皮膚→感覚神経→^{せきずい}脊髄→脳→脊髄→運動神経→左手の筋肉
 - イ 右手の皮膚→運動神経→脊髄→脳→脊髄→感覚神経→左手の筋肉
 - ウ 右手の皮膚→感覚神経→脊髄→運動神経→左手の筋肉
 - エ 右手の皮膚→運動神経→脊髄→感覚神経→左手の筋肉
- 3 下線部②について、この反応のように、刺激に対して無意識に起こる反応のことを何といいますか。その名称を書きなさい。

- 4 次の文章は、ヒトの腕の筋肉とその動きについて述べたものです。文章中の **a** に当てはまる内容を、「関節」の語を用いて簡潔に書きなさい。また、**b** に当てはまる内容として適切なものを、下のア～エの中から選び、その記号を書きなさい。

右の図1のように、筋肉Aと筋肉Bはともに両端がけんになっており、一方の端は肩側の骨に、もう一方の端は手首側の骨につながっている。このように、筋肉Aと筋肉Bはともに **a** につながっている。図1の状態から腕を矢印(➡)の向きに曲げるとき、**b**。

図1



- ア 筋肉Aも筋肉Bも縮む イ 筋肉Aが縮み、筋肉Bがゆるむ
 ウ 筋肉Aがゆるみ、筋肉Bが縮む エ 筋肉Aも筋肉Bもゆるむ

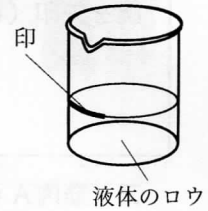
4 身の回りの物質に関して、あとの1～3に答えなさい。

1 次に示したものは、ろうが状態変化するときの体積と質量の変化を調べる実験の方法と結果です。〔結果〕を踏まえると、ろうの粒子の数とろうの粒子どうしの間隔はそれぞれどのように変化したと考えられますか。下の【粒子の数】・【粒子どうしの間隔】のア～ウの中から適切なものをそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

〔方法〕

- I 右の図1のように、ビーカーに液体のろうを入れ、液面の位置に印をつける。
- II 図1の容器全体の質量を測定する。
- III 容器を冷やして液体のろうを固体のろうにする。
- IV ろうが全て固体となった時点で、容器全体の質量を測定するとともに、その様子を観察する。

図1



〔結果〕

ろうが液体から固体になったとき、右の図2のように、ろうの中央がくぼんだことから、ろうの体積が小さくなったことが分かる。ろうが液体のときと固体のときの容器全体の質量はそれぞれ、次の表1のようになり、ろうの質量は変わらなかった。

図2

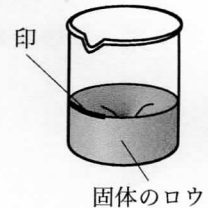


表1

ろうが液体のときの容器全体の質量 [g]	45.0
ろうが固体のときの容器全体の質量 [g]	45.0

【粒子の数】

ア 増加した イ 減少した ウ 変化しなかった

【粒子どうしの間隔】

ア 広がった イ 狭くなった ウ 変化しなかった

2 次に示したものは、水やエタノールなどを含むみりんから、エタノールを取り出す実験の方法と結果です。下の(1)・(2)に答えなさい。

〔方法〕

I 右の図3の装置を用いてみりん 25 cm³ を加熱し、出てきた液体を約 2 cm³ ずつ、試験管 P～試験管 R に順に集める。それぞれ何℃から何℃の間に集めたのかを記録しておく。

II 試験管 P～試験管 R に集めた液体をそれぞれ別のろ紙に浸し、次の図4のように、各ろ紙を蒸発皿に置いて火を近付けたときの様子を調べる。

図3

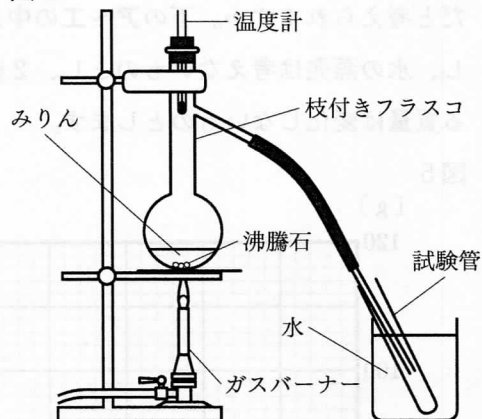
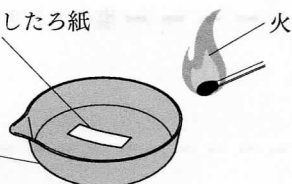


図4

液体に浸したろ紙

蒸発皿



〔結果〕

試験管	P	Q	R
温度	77℃～82℃	82℃～88℃	88℃～92℃
ろ紙に火を近付けたときの様子	火がついてしばらく燃えた。	火はついたがすぐに消えた。	火がつかなかった。

(1) 試験管 P～試験管 R に集めた液体のうち、エタノールの割合が最も大きい液体はどれだと考えられますか。次のア～ウの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

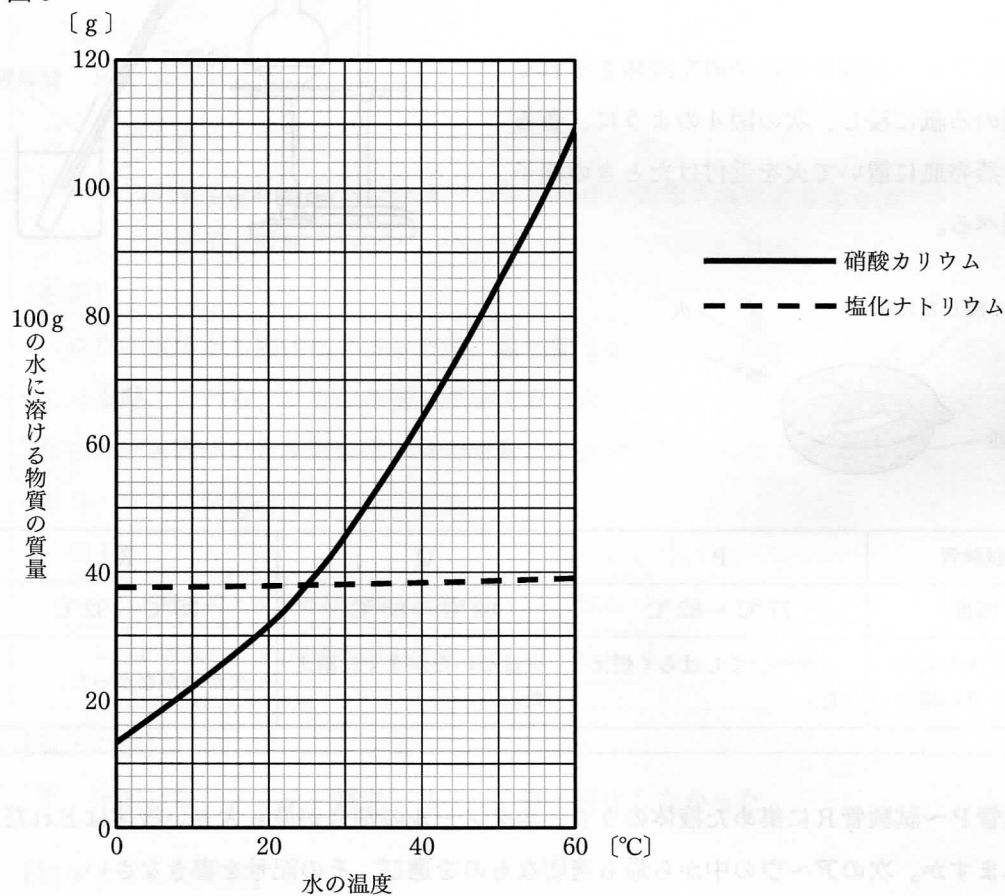
ア 試験管 P に集めた液体 イ 試験管 Q に集めた液体 ウ 試験管 R に集めた液体

(2) 次の文は、この実験について述べたものです。文中の に当てはまる内容を書きなさい。

この実験は、目的の物質であるエタノールを取り出すために、混合物であるみりんに含まれる物質の を利用したものである。

3 次の図5は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムのそれぞれの溶解度曲線を示したものです。図5を基に考えると、30℃の水200gに硝酸カリウムと塩化ナトリウムがそれぞれ60gずつ溶けた水溶液を10℃まで冷却したとき、結晶として出てくる物質は硝酸カリウム・塩化ナトリウムのうちどちらだと考えられますか。その名称を書きなさい。また、結晶として出てくる質量は約何gだと考えられますか。下のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、水の蒸発は考えないものとし、2種類の物質を同じ水に溶かしても、それぞれの物質の溶ける質量は変化しないものとしします。

図5

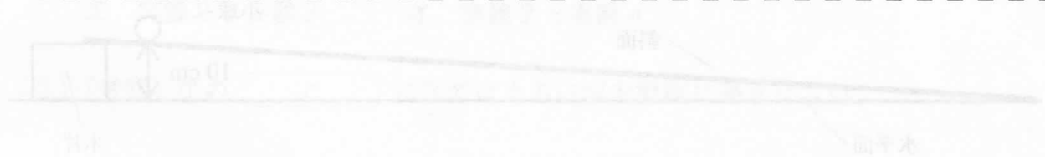


ア 約 8g イ 約 16g ウ 約 22g エ 約 38g

問題文の続きがぼやけていますが、大抵の文脈は「ある物体が斜面を滑り落ちる際の運動を考察する」といった内容と推測されます。

図1は、傾斜角 θ の斜面を長さ L の物体が滑り落ちる様子を示しています。物体の質量を m とし、重力加速度を g とします。物体が斜面を滑り落ちる際の運動方程式は、 $m \cdot a = m \cdot g \cdot \sin \theta$ となります。また、物体が斜面を滑り落ちる際の速度 v と高さ h の関係は、 $v^2 = 2gh$ となります。

問題は、次のページに続きます。



5 力の働きと運動の規則性に関して、あとの1・2に答えなさい。

1 新井さんは、斜面上を下る物体の速さがどのように変化するかを調べるため、小球を用いて実験を行い、レポートにまとめました。次に示したものは、新井さんのレポートの一部です。あとの(1)・(2)に答えなさい。

[方法]

I 次の実験1～実験4を行う。

実験1 下の図1に示す装置を用いて、質量5gの小球を水平面からの高さが10cmとなるように斜面上に置き、静かに手をはなして運動させ、その様子を動画に撮る。

実験2 図1に示す装置を用いて、小球を質量5gのものから質量10gのものにかえて、実験1と同じ操作を行う。

実験3 図1に示す装置の木片を2つにして斜面の傾きを大きくした、あとの図2に示す装置を用いて、実験2と同じ質量10gの小球を水平面からの高さが10cmとなるように斜面上に置き、静かに手をはなして運動させ、その様子を動画に撮る。

実験4 図2に示す装置を用いて、実験2と同じ質量10gの小球を水平面からの高さが20cmとなるように斜面上に置き、静かに手をはなして運動させ、その様子を動画に撮る。

図1

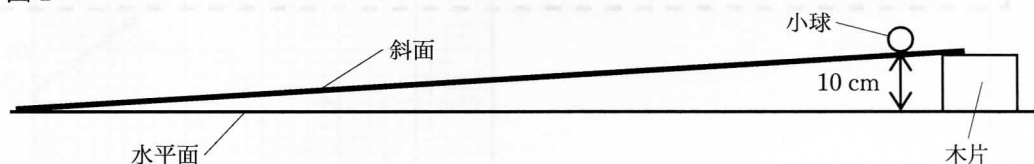
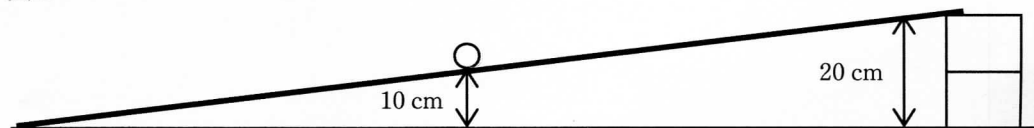
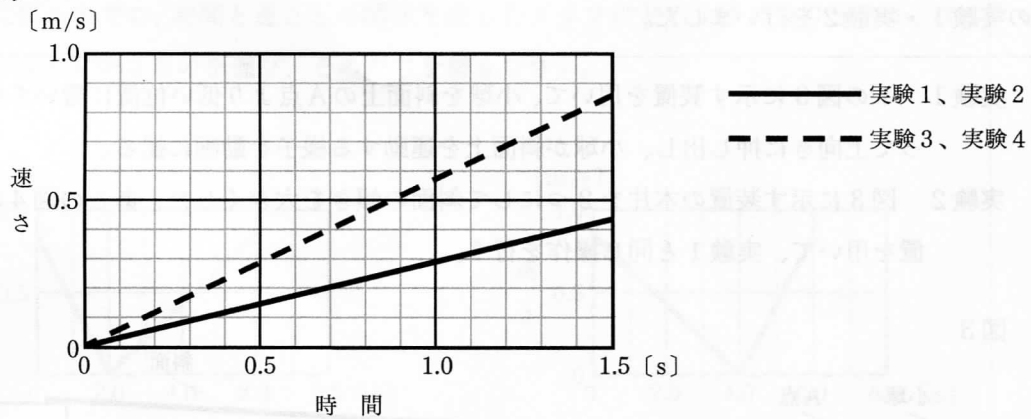


図2



II 撮影した動画を基に、実験1～実験4それぞれについて、手をはなした点を基準点として、0.1秒間隔ごとの小球の平均の速さを求め、時間と速さとの関係をグラフに表す。

[結果]



[考察]

- ・ の結果を比べると、斜面の傾きが大きいほど、小球の速度が増加する割合が大きくなるといえる。
- ・ の結果を比べると、小球の質量は、小球の速度が増加する割合に関係しないといえる。
- ・ 実験3と実験4の結果を比べると、小球から手をはなした高さは、 といえる。

(1) [考察] 中の ・ に当てはまる内容として最も適切なものを、次のア～オの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

- ア 実験1と実験2 イ 実験1と実験3 ウ 実験1と実験4
エ 実験2と実験3 オ 実験2と実験4

(2) [考察] 中の に当てはまる内容を簡潔に書きなさい。

2 新井さんは、斜面上を上る物体の速さがどのように変化するかを調べるため、小球を用いて次の実験1・実験2を行いました。

実験1 下の図3に示す装置を用いて、小球を斜面上のA点より低い位置に置いて斜面に沿って上向きに押し出し、小球が斜面上を運動する様子を動画に撮る。

実験2 図3に示す装置の木片を2つにして斜面の傾きを大きくした、あとの図4に示す装置を用いて、実験1と同じ操作を行う。

図3

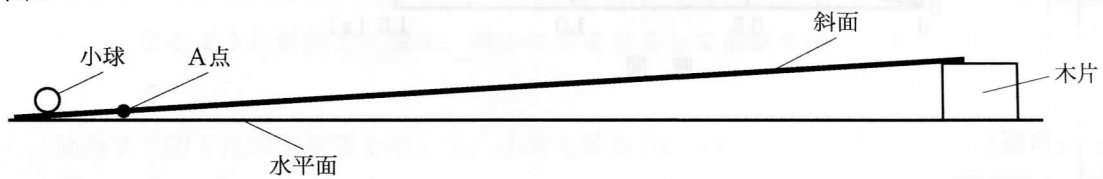
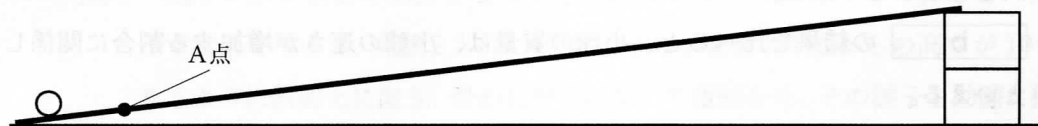
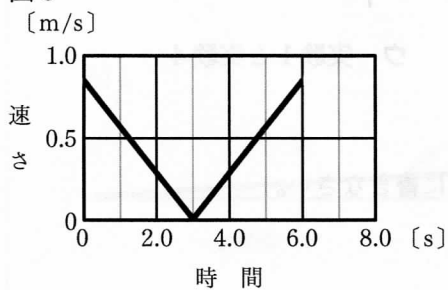


図4



次の図5のグラフは、実験1で撮影した動画を基に、小球がA点を通過し、再びA点に戻るまでの、0.1秒間隔ごとの小球の平均の速さを求め、時間と速さとの関係を表したものです。

図5



実験2において、小球のA点での速さが実験1と同じである場合、小球がA点を通過し、再びA点に戻るまでの、時間と速さとの関係を表したグラフはどのようになりますか。次のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。

