

実戦問題集

中学理科 ポイント別問題集

中学 **3** 年

● ● 教材サンプル ● ●

9. 運動とエネルギー

.....P2

見本

9

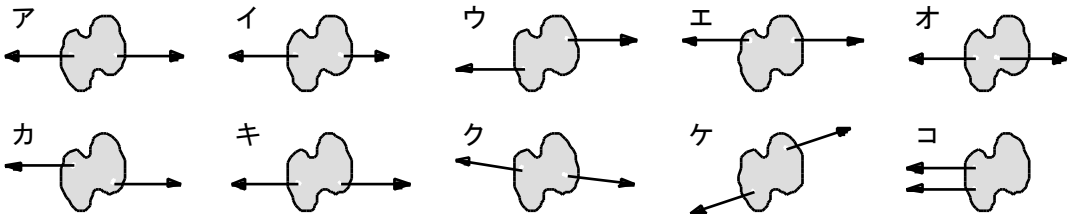
運動とエネルギー

◆◇◆ ポイント演習 ◇◇◆

●ポイント71●

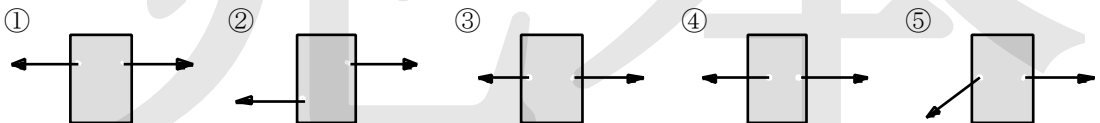
「実戦DO!」 P54【力のつり合い】

次のア～コの中で、2力がつり合っているものをすべて選び、記号で答えなさい。()

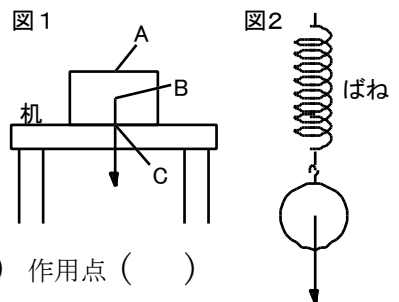


- ① 物体に加わる2力がつり合っているときには、次のア～ウの3つの条件が必要である。あとの①～⑤で、2力がつり合っているものには○、つり合っていないものは欠けている条件をア～ウから選び、記号で答えなさい。 ①() ②() ③() ④() ⑤()

ア. 2力が同じ作用線上にある。 イ. 2力の向きが反対。 ウ. 2力の大きさが等しい。



- ② 図1は机の上に置いてある物体にはたらく重力を示したものであり、図2はばねにつるされた物体にはたらく重力を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 図1で、物体にはたらく重力とつり合っている力を何というか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。また、その力の作用点を図1のA～Cから選び、記号で答えなさい。 力() 作用点()

ア. 抗力 イ. 弾性力 ウ. 摩擦力

- (2) 図2で、物体にはたらく重力とつり合っている力を何というか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()

ア. 抗力 イ. 弾性力 ウ. 摩擦力

次の問いに答えなさい。

(1) 同じ作用点にはたらく次の①, ②の2力の合力の, 向きと大きさをそれぞれ答えなさい。

① 右向きに3.0Nの力と, 右向きに5.0Nの力。 向き () 大きさ ()

② 右向きに4.0Nの力と, 左向きに7.0Nの力。 向き () 大きさ ()

(2) 右図の2力の合力を, 作図して答えなさい。

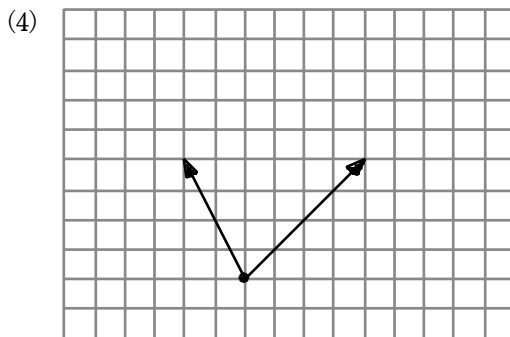
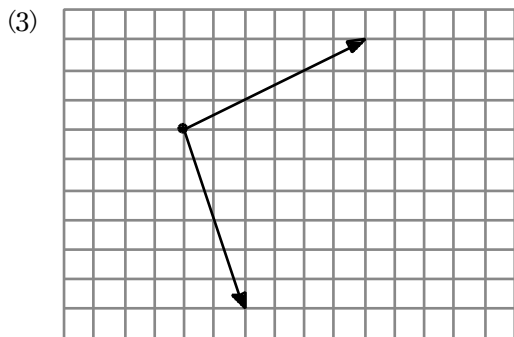
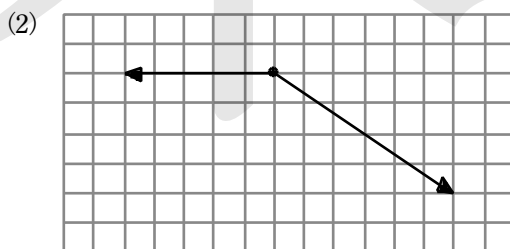
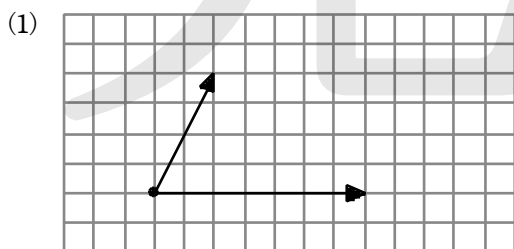


① 同じ作用点にはたらく次の(1), (2)の2力の合力の, 向きと大きさをそれぞれ答えなさい。

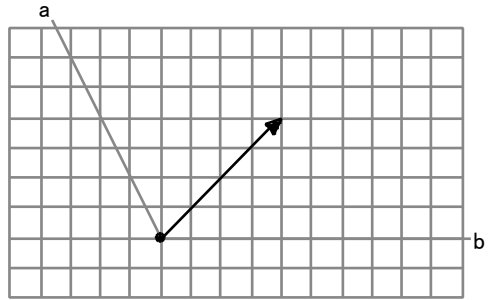
(1) 左向きに6.0Nの力と, 左向きに2.0Nの力。 向き () 大きさ ()

(2) 右向きに8.0Nの力と, 左向きに5.0Nの力。 向き () 大きさ ()

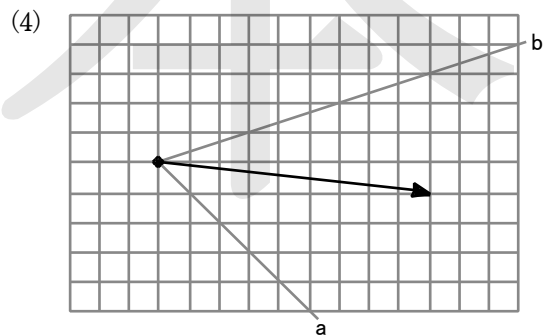
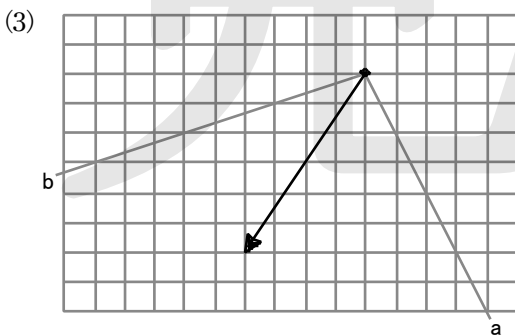
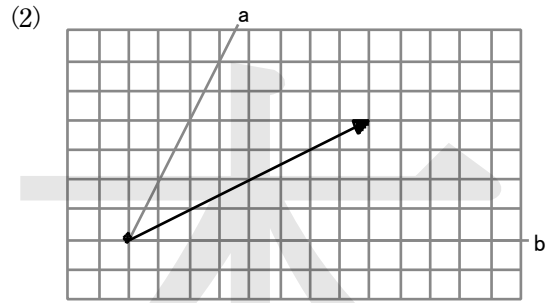
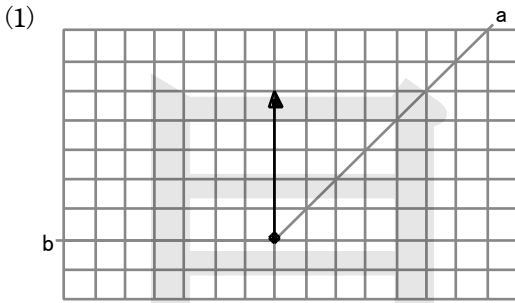
② 次のそれぞれの図の2力の合力を, 作図して答えなさい。



右図に示された力を、作図によってaとbの方向に分解しなさい。

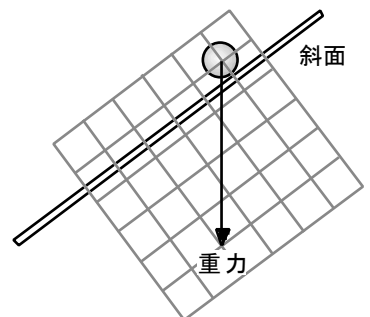


① 次のそれぞれの図に示された力を、作図によってaとbの方向に分解しなさい。



② 右図は、斜面上に物体が置かれたようすを表したものである。この物体にはたらく重力を、斜面に平行な向きと斜面に垂直な向きに分解し、その大きさをそれぞれ答えなさい。ただし、図の1目盛りは1Nとする。

斜面に平行な向き () 斜面に垂直な向き ()



次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の2力とつり合う力を，作図して答えなさい。
- (2) 図2の力とつり合う2力を， a と b の方向に作図して答えなさい。

図1

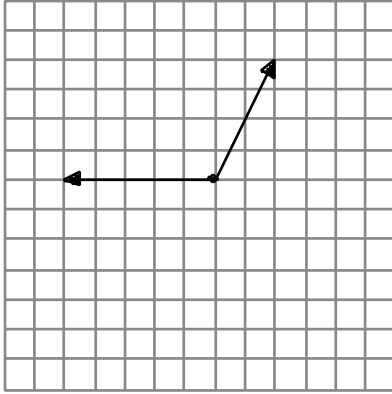
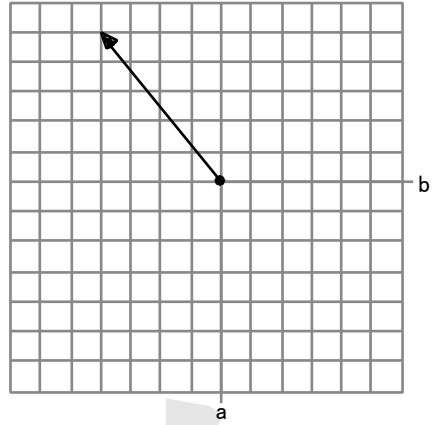
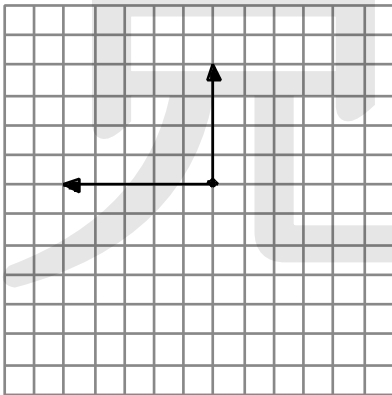


図2

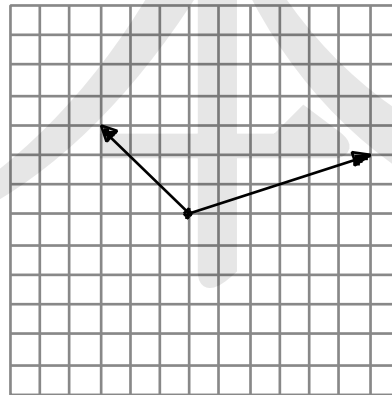


① 次のそれぞれの図の2力とつり合う力を，作図して答えなさい。

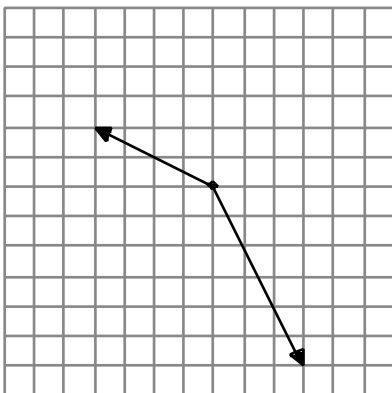
(1)



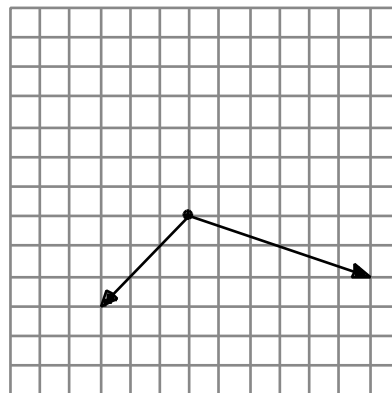
(2)



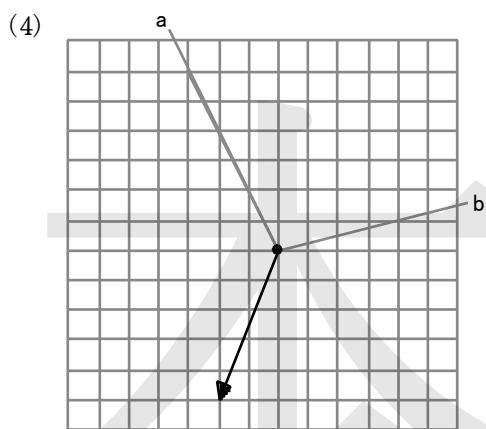
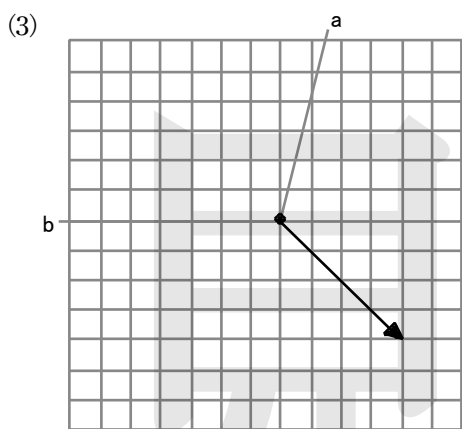
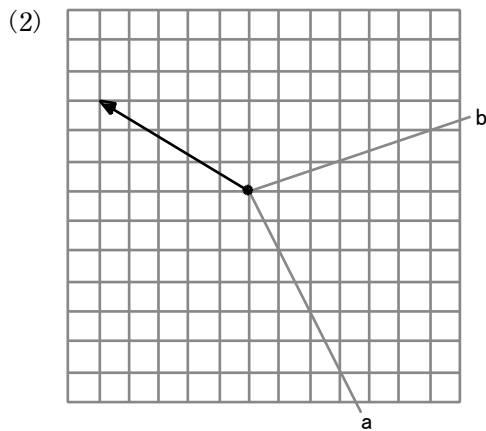
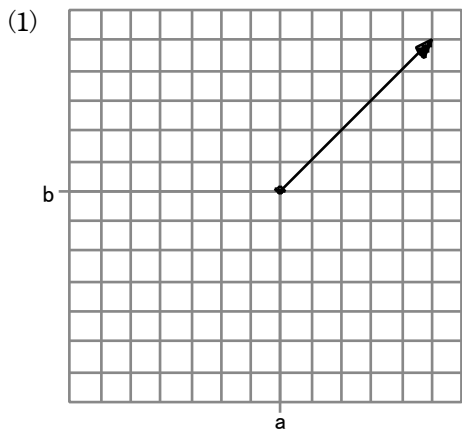
(3)



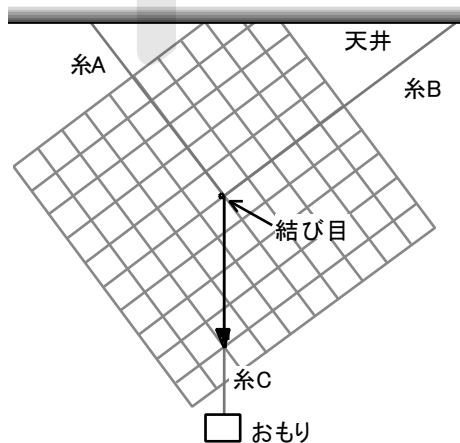
(4)



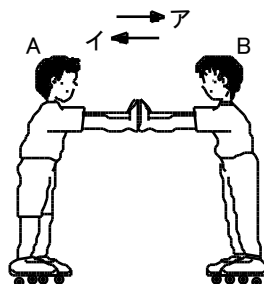
② 次のそれぞれの図に示された力とつり合う2力を、aとbの方向に作図して答えなさい。



③ 天井の2点に長さの違う糸A, Bを取り付け、そこにおもりをつけた糸Cを結びつけてつり合わせた。結び目を糸Cが引く力を右図のように矢印で表すと、糸A, Bが結び目を引く力はそれぞれ何Nですか。ただし、図の1目盛りは、1Nとする。糸A () 糸B ()

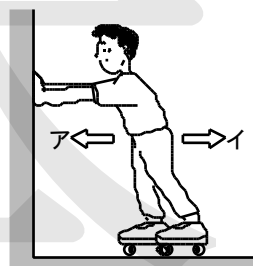


右図のように、ローラースケートをはいたA君とB君が向き合って立ち、A君がB君を押した。これについて、次の問いに答えなさい。



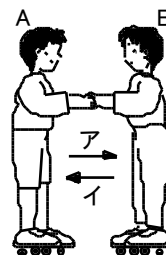
- (1) B君はア, イのどちらの向きに動くか。記号で答えなさい。 ()
- (2) A君はア, イのどちらの向きに動くか。記号で答えなさい。 ()
- (3) A君がB君から受けた力の向きと, B君がA君から受けた力の向きはどうなっているか。「同じ」, 「反対」のいずれかで答えなさい。 ()
- (4) A君がB君から受けた力の大きさと, B君がA君から受けた力の大きさはどうなっているか。次のア～ウから選び, 記号で答えなさい。 ()
 ア. A君がB君から受けた力の方が大きい。 イ. B君がA君から受けた力の方が大きい。
 ウ. どちらも同じ。

① 右図のように、ローラースケートをはいた人が壁を押した。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 人はア, イのどちらの向きに動くか。記号で答えなさい。 ()
- (2) 人が壁を押す力の大きさと, 壁が人を押す力の大きさはどうなっているか。次のア～ウから選び, 記号で答えなさい。 ()
 ア. 人が壁を押す力の方が大きい。 イ. 壁が人を押す力の方が大きい。
 ウ. どちらも同じ。

② 右図のように、ローラースケートをはいたA君とB君が手をつなぎ、A君がB君の手を引いた。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) B君はア, イのどちらの向きに動くか。記号で答えなさい。 ()
- (2) A君はア, イのどちらの向きに動くか。記号で答えなさい。 ()
- (3) 次の文の □ の中に適当な言葉を入れなさい。

A君がB君を引く力と, B君がA君を引く力は, 同じ □ ① □ 上にあり, 向きが □ ② □ で, 大きさは □ ③ □ 。

① () ② () ③ ()

次の問いに答えなさい。

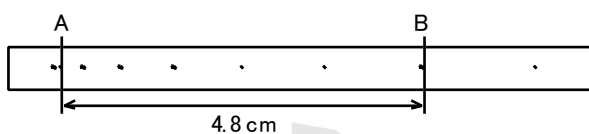
- (1) A駅を10時20分に出発した電車は、3840m離れたB駅を10時24分に通過し、B駅から2520m離れたC駅に10時27分に到着した。

	発着時刻	距離
A駅	10時20分 発	3840m
B駅	10時24分通過	
C駅	10時27分 着	2460m

- ① A駅を出発してからB駅を通過するまでの、電車の平均の速さは何m/sですか。 ()

- ② A駅を出発してからC駅に到着するまでの、電車の平均の速さは何m/sですか。 ()

- (2) 右図は、ある物体の運動を1秒間に60打点打つ記録タイマーを使って記録したテープの一部である。



- ① 打点Aから打点Bまで打つのに何秒かかりますか。 ()

- ② 打点Aから打点Bまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()

- ① たかし君はA地点を正午に出発し、D地点までの10kmをマラソンすることにしたが、B地点でおなか痛くなったので、C地点までは歩いた。右図は、各地点の通過時刻と距離を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

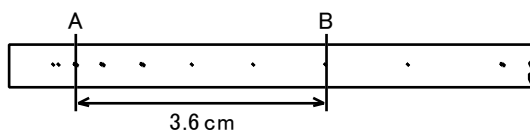


- (1) AB間の平均の速さは何m/sですか。また、それは何km/hですか。 () ()

- (2) BC間の平均の速さは何m/sですか。 ()

- (3) AD間の平均の速さは何km/hですか。 ()

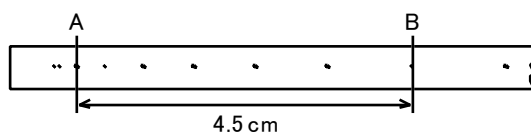
- ② 右図は、ある物体の運動を1秒間に50打点打つ記録タイマーを使って記録したテープの一部である。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 打点AからBまで打つのに何秒かかりますか。 ()

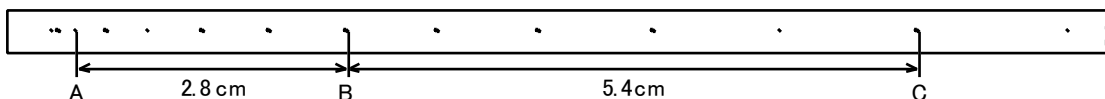
- (2) 打点AからBまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()

③ 右図は、ある物体の運動を1秒間に60打点打つ記録タイマーを使って記録したテープの一部である。これについて、次の問いに答えなさい。



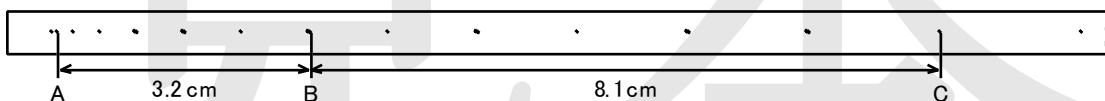
- (1) 打点AからBまで打つのに何秒かかりますか。 ()
- (2) 打点AからBまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()

④ 次の図は、ある物体の運動を1秒間に50打点打つ記録タイマーを使って記録したテープの一部である。これについて、あとの問いに答えなさい。



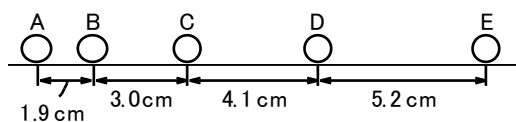
- (1) 打点AからBまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) 打点AからCまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()

⑤ 次の図は、ある物体の運動を1秒間に60打点打つ記録タイマーを使って記録したテープの一部である。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 打点AからBまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) 打点AからCまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()

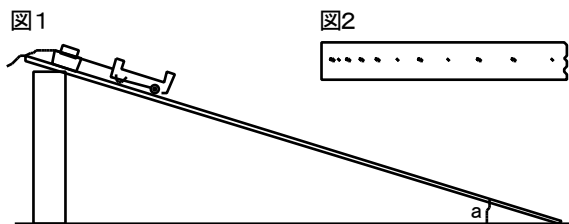
⑥ 右図は、ある物体の運動を0.1秒間隔で発光するストロボを使って撮影したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 打点AからBまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) 打点BからCまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (3) 打点AからCまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (4) 打点AからDまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (5) 打点AからEまでのこの物体の平均の速さは何cm/sですか。 ()

次の問いに答えなさい。

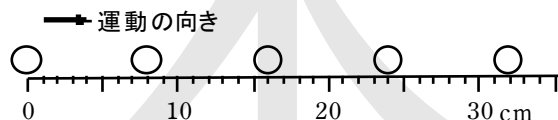
- (1) 図1のように、なめらかな斜面上に台車を置き、静かに手をはなして走らせ、記録タイマーで速さの変化を調べた。図2はそのときのテープを、台車が動き始めてから10打点分を切ったものである。



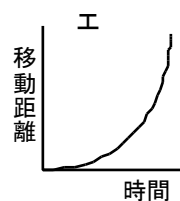
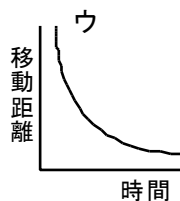
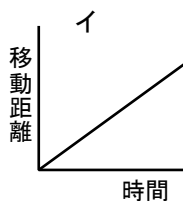
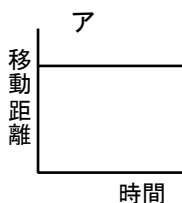
- ① 台車にはたらく重力を、斜面に平行な力と垂直な力に分解したとき、斜面に平行な力の向きは、斜面にそって上向き、下向きのどちらですか。 ()
- ② 斜面の角度 a を大きくして同じ実験をすると、①の力の大きさはどうなりますか。 ()
- ③ ②のとき、台車が動き始めてから10打点分のテープはどのようになっているか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()



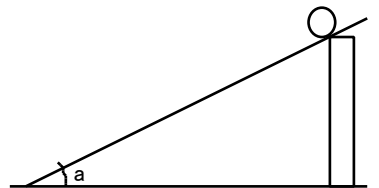
- (2) 右図は、水平でなめらかな台上を運動する球を、0.1秒間隔で発光するストロボを使って撮影したものである。



- ① この球の速さは何cm/sですか。 ()
- ② この球の運動を何といいますか。 ()
- ③ 物体に力がはたらいっていないとき、その物体は②の運動を続ける。物体のもつこのような性質を何といいますか。 ()
- ④ この球がこのまま②の運動を続けると、2秒間の移動距離は何cmになりますか。 ()
- ⑤ この球の移動距離と時間の関係をグラフに表すとどうなるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



① 右図のように、なめらかな斜面上に球を置き、静かに手をはなした。これについて、次の問いに答えなさい。

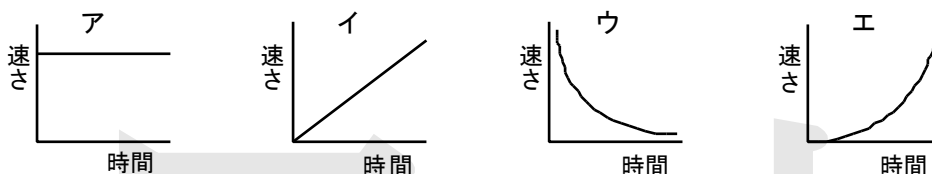


- (1) 球にはたらく重力を、斜面に平行な力と垂直な力に分解したとき、斜面に平行な力の向きと大きさについて、次の文の{ }にあてはまるものを選び、それぞれ記号で答えなさい。

① () ② ()

斜面にそって①{ア. 上向き イ. 下向き}の力がはたらき、運動中の大きさは①{ア. しだいに大きくなる イ. しだいに小さくなる ウ. 一定である}。

- (2) この球が斜面上を転がり始めてからの速さと時間の関係をグラフに表すとどうなるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



- (3) 図で、球が転がり始めてから1m運動するのに2.5秒かかった。斜面の角度 a を大きくして同じ実験をすると、球が転がり始めてから1m運動するのにかかる時間はどうか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

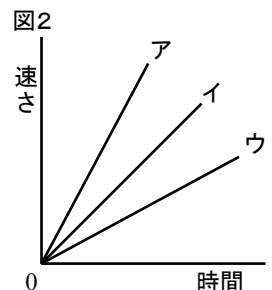
ア. 2.5秒より長くなる。 イ. 2.5秒より短くなる。 ウ. 2.5秒かかる。

② 図1のように、金属球をなめらかな斜面上に置き、静かに手をはなして運動のようすを調べた。図2のイは、そのときの速さと時間の関係をグラフに表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 金属球が斜面を転がっているとき、金属球にはたらく斜面方向の力の大きさはどうか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. しだいに大きくなる。 イ. しだいに小さくなる。
ウ. 変わらない。

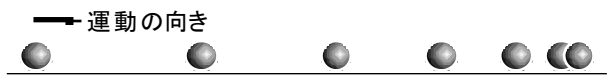


- (2) 斜面の傾きを大きくして、同様の実験をした。このとき、金属球にはたらく斜面方向の力の大きさは、斜面の傾きを大きくする前に比べてどうか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. 大きくなる。 イ. 小さくなる。 ウ. 変わらない。

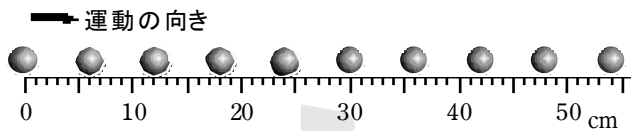
- (3) (2)のとき、金属球の速さと時間の関係をグラフに表すとどうなるか。図2のア～ウから選び、記号で答えなさい。

③ 右図は、ざらざらした水平面上で球を転がし、一定の間隔で発光するストロボを使って撮影したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



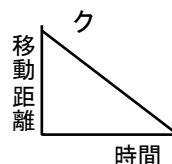
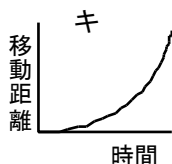
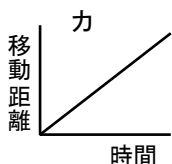
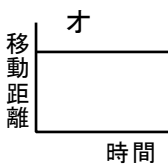
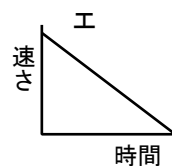
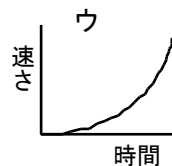
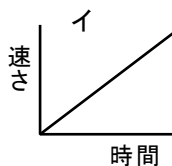
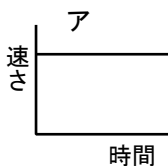
- (1) 球の速さがしだいに遅くなっていったのは、球とざらざらした水平面との間にある力がはたらいているからである。この力を何といいますか。 ()
- (2) 運動している球にはたらいている(1)の力の向きについて、次のア～ウから正しいものを選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 運動の向きと同じ向き。 イ. 運動の向きと逆向き。 ウ. 運動の向きと垂直な向き。

④ 右図は、なめらかな水平面上で球を転がし、0.1秒間隔で発光するストロボを使って撮影したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

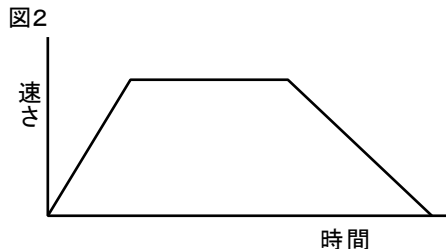
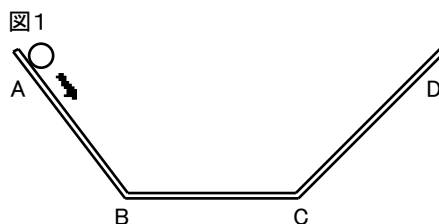


- (1) この球の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) この球の運動を何といいますか。 ()
- (3) 球が(2)の運動を続けようとする性質を何といいますか。 ()
- (4) (2)の運動をしている球にはたらいている力について、次のア～ウから正しいものを選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 球の運動と同じ向きの力がはたらいている。 イ. 球の運動と逆向きの力がはたらいている。
ウ. 球の運動の方向には力がはたらいていない。

(5) この球の速さと時間の関係、および移動距離と時間の関係をグラフに表すとどうなるか。次のア～クからそれぞれ選び、記号で答えなさい。 () ()



⑤ 図1のように、斜面上のA点に球を置いて静かに手をはなすと、球はB点を通過した後、なめらかな水平面BCを移動し、反対側の斜面CDを上がっていった。図2は、そのときの時間と球の速さとの関係をグラフに表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 等速直線運動しているのはどの区間か。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. AB間 イ. BC間 ウ. CD間

(2) 次の①～③にあてはまる区間を下のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

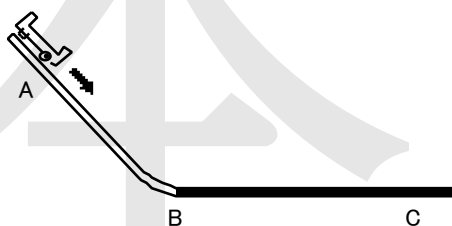
① 球の運動と同じ向きに力がはたらいている区間。 ()

② 球の運動と逆向きの力がはたらいている区間。 ()

③ 球の運動の方向には力がはたらいていない区間。 ()

ア. AB間 イ. BC間 ウ. CD間 エ. あてはまる区間はない。

⑥ 右図のように、斜面上のA点に台車を置いて静かに手をはなすと、台車はB点を通過した後、ざらざらした水平面上を移動し、C点で止まった。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 次の①～③にあてはまる区間を下のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① 台車の運動と同じ向きに力がはたらいている区間。 ()

② 台車の運動と逆向きの力がはたらいている区間。 ()

③ 台車の運動の方向には力がはたらいていない区間。 ()

ア. AB間 イ. BC間 ウ. あてはまる区間はない。

(2) 台車がC点で止まったのは、台車とざらざらした水平面との間にある力がはたらいたからである。この力を何といいますか。 ()

(3) BC間がなめらかで(2)の力がはたらかなければ、台車は等速直線運動をする。台車のこのような性質を何といいますか。 ()

次のそれぞれの仕事と仕事率を答えなさい。

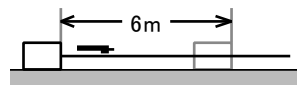
- (1) 重さ60Nの物体を、1階から2階まで5m引き上げるのに10秒かかった。

仕事 () 仕事率 ()

- (2) 重さ20Nの物体を、80cmの高さまで持ち上げるのに2秒かかった。

仕事 () 仕事率 ()

- (3) 水平な床の上に置かれた重さ80Nの物体に、水平方向に20Nの力を加えると、10秒間で6m動いた。



仕事 () 仕事率 ()

- ① 右図は、いろいろな重さの物体をそれぞれの高さまで引き上げようとしているところである。これについて、次の問いに答えなさい。

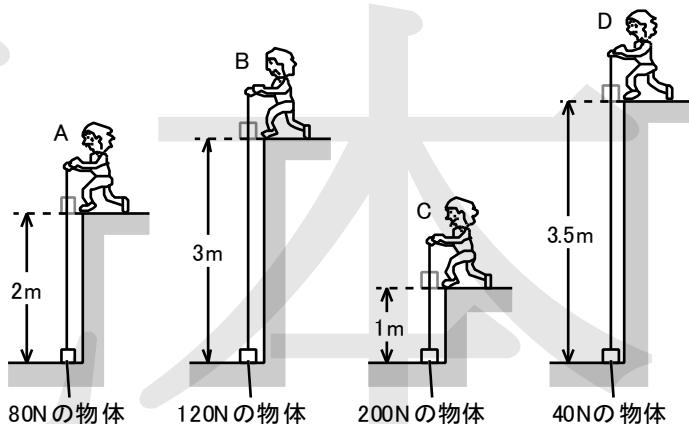
- (1) A～Dで最も仕事の量が大きいのはどれか。記号で答えなさい。

()

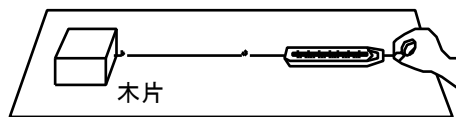
- (2) Cの仕事の量を答えなさい。

()

- (3) Dで物体をもち上げるのに7秒かかったとすると、その仕事率はいくらですか。 ()



- ② 木片を水平な床の上に置き、右図のように、ばねはかりで床に平行な方向に一定の速さで引き、木片をゆっくり動かした。これについて、次の問いに答えなさい。



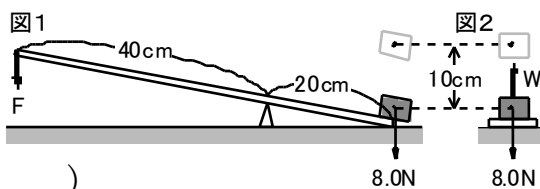
- (1) 木片を引く力は、ざらざらしている場合と、なめらかな場合とではどちらの方が大きいか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. ざらざらしている方が大きい。 イ. なめらかな方が大きい。 ウ. どちらも同じ。

- (2) 重さ3.0Nの木片を引いて20cm動かしたとき、ばねはかりは0.8Nを示した。このときした仕事は何Jですか。 ()

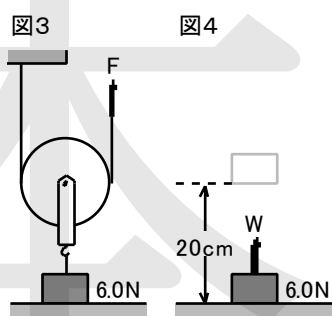
次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のように、8.0Nの物体をてこを使って、ゆっくりと持ち上げた。



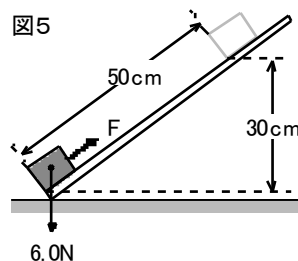
- ① てこの左端を押す力Fは何Nですか。ただし、てこの重さは考えないものとする。()
- ② 物体を10cmもち上げるには、てこの左端を何cm押せばよいですか。()
- ③ ②のとき、力Fがした仕事は何Jですか。()
- ④ 図2のように、8.0Nの物体に力Wを加えて、ゆっくりと10cmもち上げる仕事は、力Fがした仕事と比べてどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
- ア. 力Fがした仕事より大きい。 イ. 力Fがした仕事より小さい。
ウ. 力Fがした仕事と等しい。

- (2) 図3のように、6.0Nの物体を動滑車を使って、ゆっくりと引き上げた。



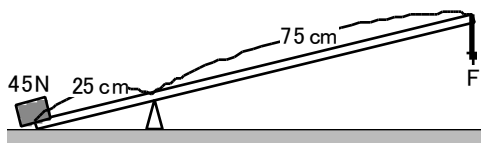
- ① 動滑車にかけたひもを引く力Fは何Nですか。ただし、動滑車の重さは考えないものとする。()
- ② 物体を20cm引き上げるには、ひもを何cm引けばよいですか。()
- ③ ②のとき、力Fがした仕事は何Jですか。()
- ④ 図4のように、6.0Nの物体に力Wを加えて、ゆっくりと20cmもち上げる仕事は、力Fがした仕事と比べてどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
- ア. 力Fがした仕事より大きい。 イ. 力Fがした仕事より小さい。
ウ. 力Fがした仕事と等しい。

- (3) 図5のように、6.0Nの物体を斜面に沿って、ゆっくりと引き上げた。



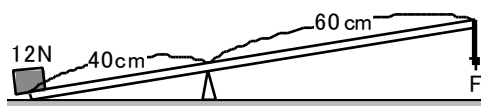
- ① 物体に力Fを加え、斜面に沿って50cm引き上げたとき、力Fがした仕事は何Jですか。ただし、物体と斜面の間の摩擦は考えないものとする。()
- ② 力Fの大きさは何Nですか。()

- ① 右図のようにてこを使って、重さ45Nの物体をゆっくりと持ち上げた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、てこの重さは考えないものとする。



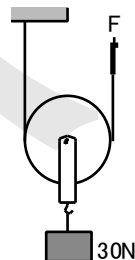
- (1) てこの右端を押す力Fは何Nですか。 ()
- (2) 物体を10cmもち上げるには、てこの右端を何cm押せばよいですか。 ()
- (3) (2)のとき、力Fがした仕事は何Jですか。 ()

- ② 右図のようにてこを使って、重さ12Nの物体をゆっくりと持ち上げた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、てこの重さは考えないものとする。



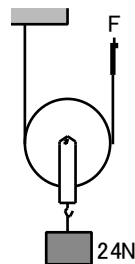
- (1) てこの右端を押す力Fは何Nですか。 ()
- (2) 物体を20cmもち上げるには、てこの右端を何cm押せばよいですか。 ()
- (3) (2)のとき、力Fがした仕事は何Jですか。 ()

- ③ 右図のように、重さ30Nの物体を動滑車を使ってゆっくりと引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。



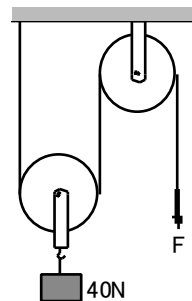
- (1) 動滑車にかけたひもを引く力Fは何Nですか。ただし、動滑車の重さは考えないものとする。 ()
- (2) 物体を40cm引き上げるには、ひもを何cm引けばよいですか。 ()
- (3) (2)のとき、力Fがした仕事は何Jですか。 ()

- ④ 右図のように、重さ24Nの物体を動滑車を使ってゆっくりと引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。



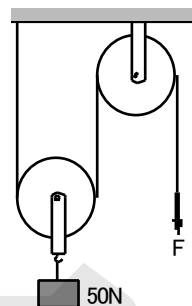
- (1) 動滑車にかけたひもを引く力Fは何Nですか。ただし、動滑車の重さは考えないものとする。 ()
- (2) 動滑車にかけたひもを20cm引くと、物体は何cm引き上げられますか。 ()
- (3) (2)のとき、力Fがした仕事は何Jですか。 ()

⑤ 右図のように滑車を組み合わせ、重さ40Nの物体をゆっくりと引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。



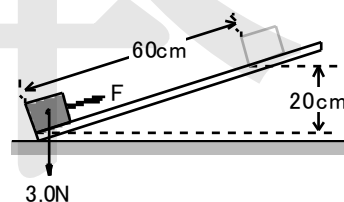
- (1) 滑車にかけたひもを引く力Fは何Nですか。ただし、滑車の重さは考えないものとする。 ()
- (2) 物体を50cm引き上げるには、ひもを何cm引けばよいですか。 ()
- (3) (2)のとき、力Fがした仕事は何Jですか。 ()

⑥ 右図のように滑車を組み合わせ、重さ50Nの物体をゆっくりと引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。



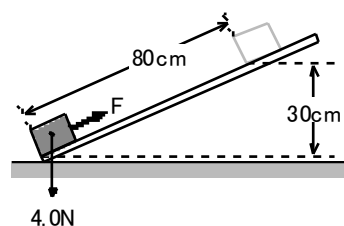
- (1) 滑車にかけたひもを引く力Fは何Nですか。ただし、滑車の重さは考えないものとする。 ()
- (2) 滑車にかけたひもを1.2m引くと、物体は何m引き上げられますか。 ()
- (3) (2)のとき、力Fがした仕事は何Jですか。 ()

⑦ 右図のように、重さ3.0Nの物体を斜面に沿って、ゆっくりと引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 物体に力Fを加え、斜面に沿って60cm引き上げたとき、力Fがした仕事は何Jですか。ただし、物体と斜面の間の摩擦は考えないものとする。 ()
- (2) 力Fの大きさは何Nですか。 ()

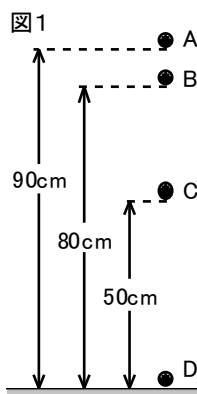
⑧ 右図のように、重さ4.0Nの物体を斜面に沿って、ゆっくりと引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 物体に力Fを加え、斜面に沿って80cm引き上げたとき、力Fがした仕事は何Jですか。ただし、物体と斜面の間の摩擦は考えないものとする。 ()
- (2) 力Fの大きさは何Nですか。 ()

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のように、重さ2.0Nの物体を床からの高さ90cmのA点までもち上げて、自然に落下させた。



- ① A点で、この物体がもつ位置エネルギーと力学的エネルギーの大きさはそれぞれ何Jですか。

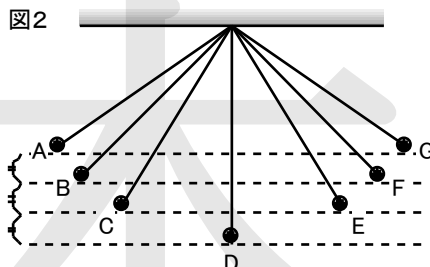
位置エネルギー () 力学的エネルギー ()

- ② C点まで落下してきた物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの大きさはそれぞれ何Jですか。

位置エネルギー () 運動エネルギー ()

- ③ 運動エネルギーが最大になるのはどこか。A～Dから選び、記号で答えなさい。 ()

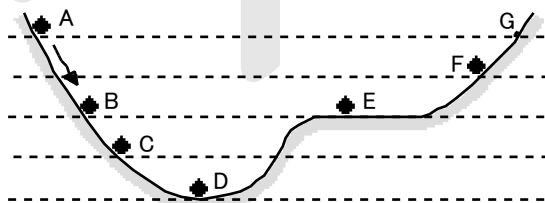
- (2) 図2のように、振り子のおもりをA点で静かにはなすと、おもりは反対側のG点との間で振り子の運動をした。なお、空気の抵抗や摩擦は考えないものとする。



- ① この振り子の速さが最大になるのは、A～Gのどこか。記号で答えなさい。 ()

- ② この振り子がB点でもっている位置エネルギーと運動エネルギーの比を答えなさい。 ()

- (3) 右図のような曲面上のA点から、小球を静かに転がした。なお、空気の抵抗や曲面との摩擦はないものとする。



- ① A～Fのうち、小球の速さが最も速いのはどこか。記号で答えなさい。 ()

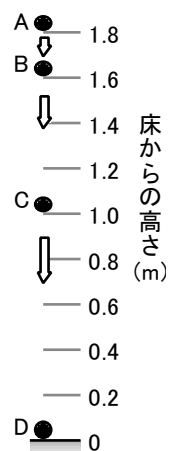
- ② B点とE点では、小球の運動エネルギーの大きさはどうなっているか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. B点の方が大きい。 イ. E点の方が大きい。 ウ. どちらも同じ大きさ。

- ③ 小球はF点を通過後、どこまで上がるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. G点の少し手前まで。 イ. G点まで。 ウ. G点を少し越えたところまで。

① 右図のように、重さ1.0Nの物体を床からの高さ1.8mのA点までもち上げて、自然に落下させた。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) A点で、この物体がもつ位置エネルギーの大きさは何Jですか。 ()

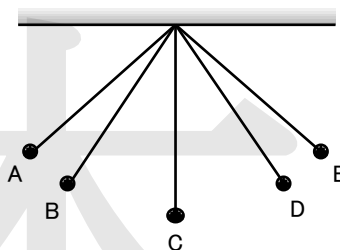
(2) C点まで落下してきた物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの大きさは、それぞれ何Jですか。

位置エネルギー () 運動エネルギー ()

(3) A点から自然に落下してきた物体の位置エネルギーと運動エネルギーの大きさが等しくなるのは、床から何mの高さですか。 ()

(4) 運動エネルギーが最大になるのはどこか。A~Dから選び、記号で答えなさい。 ()

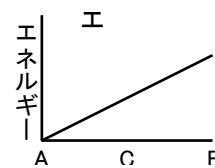
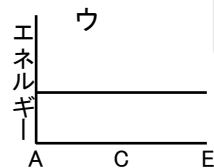
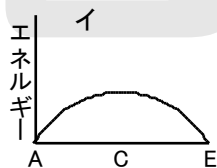
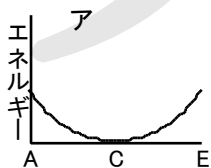
② 右図のように振り子のおもりをA点で静かにはなすと、おもりは反対側のE点との間で振り子の運動をした。空気の抵抗や摩擦は考えないものとして、次の問いに答えなさい。



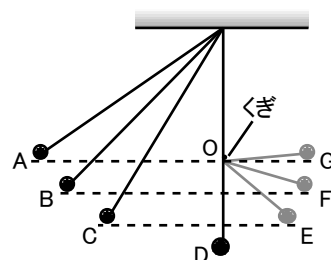
(1) おもりの運動エネルギーが最も大きくなるのはどこか。A~Eから選び、記号で答えなさい。 ()

(2) おもりがもつ、次の①~③のエネルギーの変化をグラフに表すとどうなるか。下のア~エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① 位置エネルギー () ② 運動エネルギー () ③ 力学的エネルギー ()



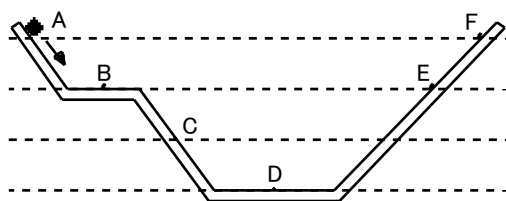
③ 右図のように、Aから振らせた振り子がDまで来たとき、糸がくぎOにふれ、そのくぎを中心にしてさらに振れた。空気の抵抗や摩擦は考えないものとして、次の問いに答えなさい。



(1) A~Dのうち、振り子の速さが最大になるのはどこか。記号で答えなさい。 ()

(2) この振り子はE~Gのどこまで振れるか。記号で答えなさい。 ()

④ 右図のようなレール上のA点に小球を置き、静かに手をはなした。空気の抵抗やレールとの摩擦はないものとして、次の問いに答えなさい。



(1) A～Fのうち、小球の速さが最も速いのはどこか。

記号で答えなさい。 ()

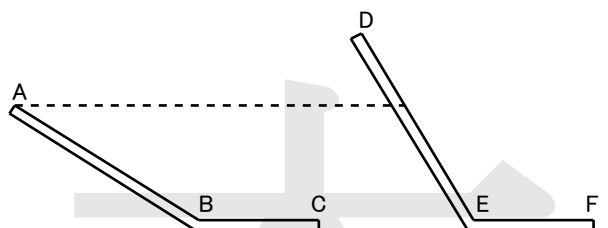
(2) B点とE点では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. B点の方が速い。 イ. E点の方が速い。 ウ. どちらも同じ。 ()

(3) 小球はE点を通過後、どこまで上がるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. F点の少し手前まで。 イ. F点まで。 ウ. F点を少し越えたところまで。

⑤ 右図のように、同じ長さのレールを折り曲げて2種類の装置をつくり、小球をA点とD点に置いてから、同時に静かに手をはなした。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、AB間とDE間、BC間とEF間の長さはそれぞれ同じで、空気の抵抗やレールとの摩擦はないものとする。



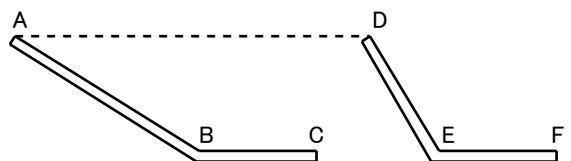
(1) BC間とEF間では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. BC間の方が速い。 イ. EF間の方が速い。 ウ. どちらも同じ。 ()

(2) 小球が、それぞれC点とF点に到着するのは、どちらの方が早い。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. C点に到着する方が早い。 イ. F点に到着する方が早い。 ウ. 同時に到着する。

⑥ 右図のように、レールを折り曲げて2種類の装置をつくり、小球をA点とD点に置いてから、同時に静かに手をはなした。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、BC間とEF間の長さは同じで、空気の抵抗やレールとの摩擦はないものとする。



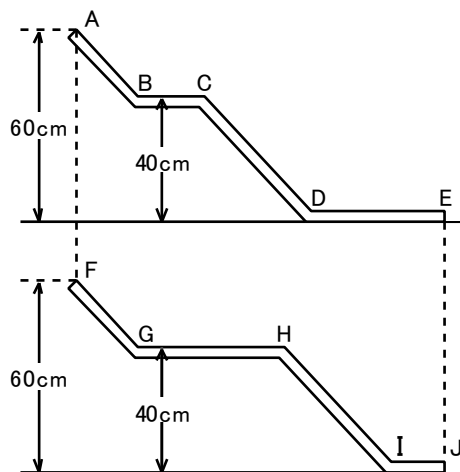
(1) BC間とEF間では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア. BC間の方が速い。 イ. EF間の方が速い。 ウ. どちらも同じ。 ()

(2) 小球が、それぞれC点とF点に到着するのは、どちらの方が早い。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. C点に到着する方が早い。 イ. F点に到着する方が早い。 ウ. 同時に到着する。

⑦ 右図のように、同じ長さのレールを折り曲げて2種類の装置をつくり、小球をA点とF点に置いてから、同時に静かに手をはなした。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、斜面の傾きはすべて同じで、空気の抵抗やレールとの摩擦はないものとする。

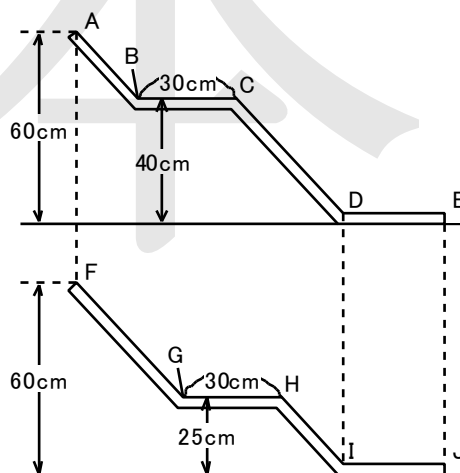


(1) BC間とGH間では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
 ア. BC間の方が速い。 イ. GH間の方が速い。
 ウ. どちらも同じ。

(2) DE間とIJ間では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
 ア. DE間の方が速い。 イ. IJ間の方が速い。 ウ. どちらも同じ。

(3) 小球が、それぞれE点とJ点に到着するのは、どちらの方が早いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
 ア. E点に到着する方が早い。 イ. J点に到着する方が早い。 ウ. 同時に到着する。

⑧ 右図のように、同じ長さのレールを折り曲げて2種類の装置をつくり、小球をA点とF点に置いてから、同時に静かに手をはなした。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、斜面の傾きはすべて同じで、空気の抵抗やレールとの摩擦はないものとする。



(1) BC間とGH間では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
 ア. BC間の方が速い。 イ. GH間の方が速い。
 ウ. どちらも同じ。

(2) DE間とIJ間では、小球の速さはどちらの方が速いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
 ア. DE間の方が速い。 イ. IJ間の方が速い。 ウ. どちらも同じ。

(3) 小球が、それぞれE点とJ点に到着するのは、どちらの方が早いか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。()
 ア. E点に到着する方が早い。 イ. J点に到着する方が早い。 ウ. 同時に到着する。

物体がもつエネルギーについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 水平な机の上に、レールを使って右図のような実験装置をつくり、質量20gの小球をいろいろな高さから転がして木片に当て、木片が動く距離を調べた。表1は、実験の結果をまとめたものである。質量20gの小球を30cmの高さから転がすと、木片は何cm移動しますか。 ()

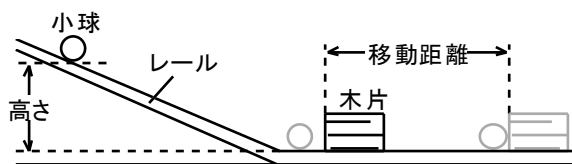


表1

小球の高さ (cm)	5	10	15	20
木片の移動距離 (cm)	8.0	16.0	24.0	32.0

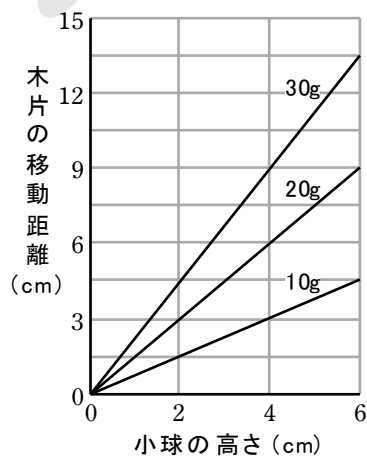
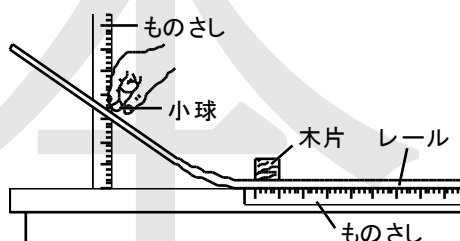
- (2) (1)と同じ実験装置を使って、いろいろな質量の小球を5cmの高さから転がして木片に当て、木片が動く距離を調べた。表2

表2

小球の質量 (g)	20	40	60	80
木片の移動距離 (cm)	8.0	16.0	24.0	32.0

は、実験の結果をまとめたものである。木片を20.0cm移動させるためには、何gの小球を転がせばよいですか。 ()

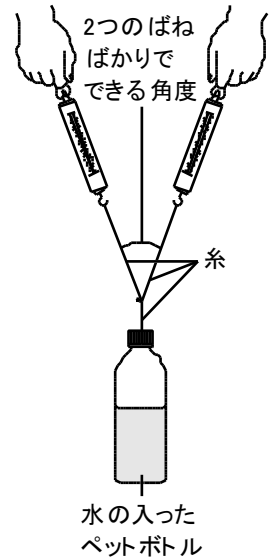
- ① 右図のように、水平な台の上にレールを固定し、レール上の水平な部分に木片を置いた。質量が10g, 20g, 30gの小球を、それぞれ水平な台からの高さが2cmのレール上に置き、静かに手をはなして小球を木片に衝突させ、木片が移動した距離を記録した。同様に、小球それぞれを、水平な台からの高さがそれぞれ4cm, 6cmのレール上に置き、静かに手をはなして小球を木片に衝突させ、木片が移動した距離を記録した。結果は右のグラフようになった。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 質量10gの小球を高さが8cmのレール上から転がすと、木片は何cm移動しますか。 ()
- (2) 質量40gの小球を高さが6cmのレール上から転がすと、木片は何cm移動しますか。 ()
- (3) 質量60gの小球を高さが8cmのレール上から転がすと、木片は何cm移動しますか。 ()

◆◆◆ 実戦演習 ◆◆◆

1 綾香さんと優子さんは、2人で1つの荷物を運んだときに、腕の開く角度によって重さの感じ方が変わることになり、物体にはたらく力について調べることにした。まず、水の入ったペットボトルを、2つのばねばかりの示す値が同じになるようにつり下げて静止させ、2つのばねばかりでできる角度を 0° から大きくしたときのばねばかりが糸を引く力を調べた。右図は、このときの様子を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、実験で使用する糸の伸び縮みと重さは考えないものとする。



(1) 2つのばねばかりでできる角度が 0° のとき、2つのばねばかりはどちらも5.5Nを示した。このとき、水とペットボトルの重さの合計は何Nですか。

()

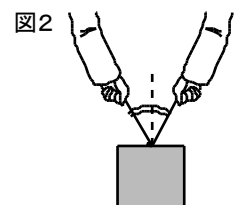
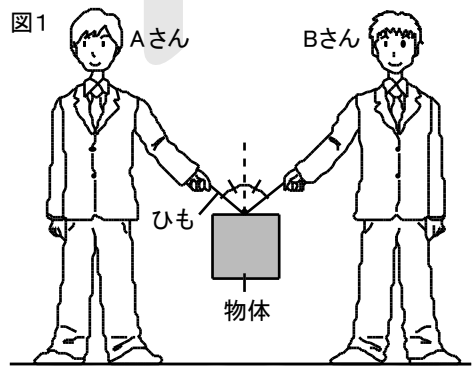
(2) 2つのばねばかりが糸を引く力は、水の入ったペットボトルにはたらく重力とつり合う1つの力で表すことができる。このように表された1つの力を何といいますか。

()

(3) 2つのばねばかりでできる角度を 0° から 90° まで大きくしていったとき、ばねばかりが糸を引く力はどうか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア. だんだん大きくなる。 イ. だんだん小さくなる。 ウ. 大きくなった後、小さくなる。
エ. 小さくなった後、大きくなる。 オ. つねに一定である。

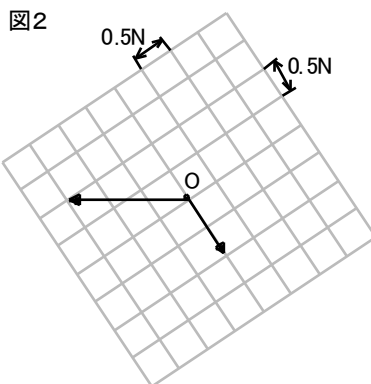
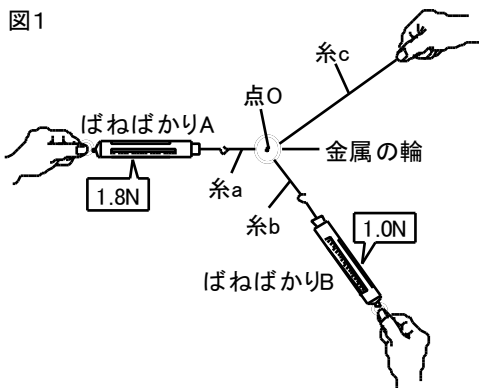
2 AさんとBさんは、図1のように、ひもを引くそれぞれの角度が同じになるように物体をもち上げた。次に、図1の状態から図2のように、AさんとBさんのひもを引く角度をそれぞれ同じだけ小さくして、物体が床につかない高さで静止させた。このとき、次の①～③のそれぞれの力の大きさは、図1の状態に比べてどのようになったか。下のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



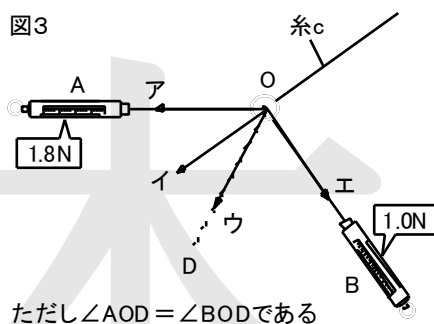
- ① 物体にはたらく重力の大きさ ()
② AさんとBさんがそれぞれひもを引く力の大きさ ()
③ AさんとBさんがそれぞれひもを引く力の合力の大きさ ()

ア. 大きくなった。 イ. 小さくなった。 ウ. 変わらなかった。

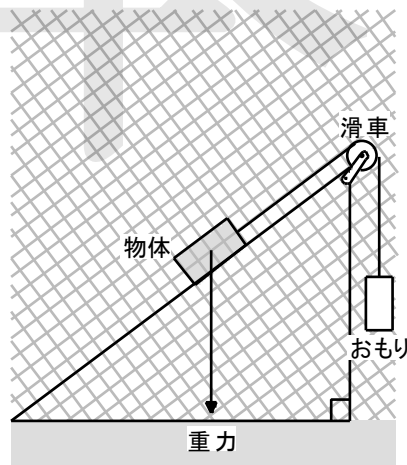
- 3 図1は、金属の輪に3本の糸をつけ、糸aをばねばかりAで、糸bをばねばかりBで、糸cを手で引いて、輪の中心が点Oに静止したようすを表している。このときAは1.8N、Bは1.0Nを示していた。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) ばねばかりA、Bで糸a、bを引いた力を、大きさ0.5Nが1目盛りの長さとなる矢印で点Oからかくと、図2のようになる。手で糸cを引いた力の矢印を、点Oからかきなさい。
- (2) 図1の状態です糸cから手をはなしたとき、その直後に金属の輪が動き出す向きとして最も適当なものを、図3のA～Eから選び、記号で答えなさい。 ()

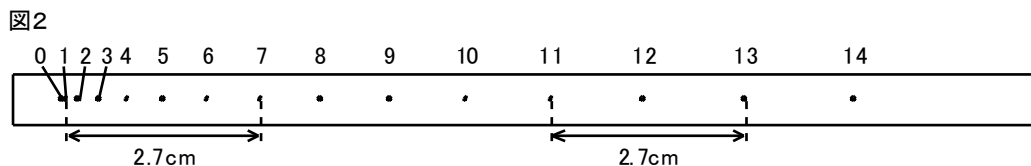
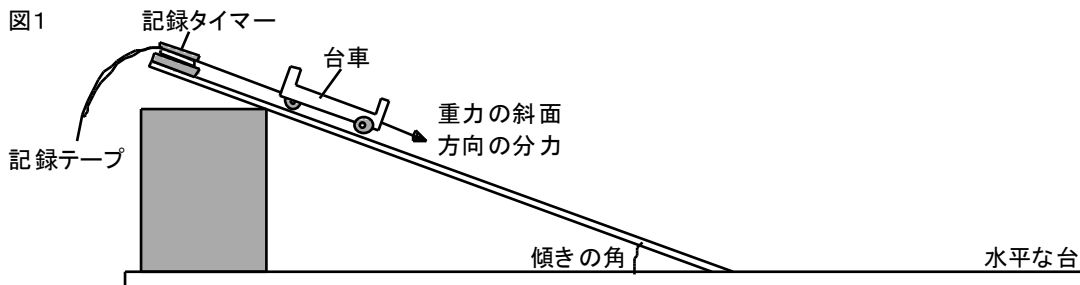


- 4 右図のように、質量500gの物体に糸をつけてなめらかな斜面上に置き、糸を滑車に通した。滑車に通した糸の端におもりをつなぎ、物体とおもりを静止させた。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 斜面が物体におよぼす抗力を、矢印を使って右図にかき入れなさい。ただし、方眼は斜面に平行な方向と垂直な方向に引いたもので、1目盛りの示す力の大きさを0.5Nとする。
- (2) 物体が静止し続けるために必要なおもりの質量は何gですか。 ()
- (3) 斜面の傾きが小さくなると、次の①、②はどうなるか。下のA～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()
- ① 物体にはたらく重力の大きさ ② 物体を静止し続けるために必要なおもりの質量
- A. 変わらない。 イ. 小さくなる。 ウ. 大きくなる。

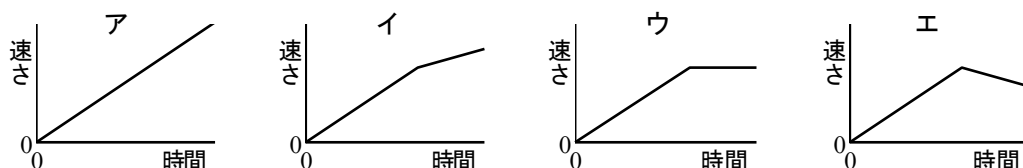
- 5 図1のように、1秒間に60打点記録する記録タイマーを用いて、斜面を下る台車の運動を調べたところ、図2のような記録テープが得られた。各打点に記された0~14までの数字は、記録された順番を示している。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 図2の打点1~7の間の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) 図2から読みとることができることを次のア~エから選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 打点1~7の間の平均の速さより、打点11~13の間の平均の速さの方が速い。
 イ. 打点1~7の間の平均の速さより、打点11~13の間の平均の速さの方が遅い。
 ウ. 打点1~7の間の平均の速さと、打点11~13の間の平均の速さは同じである。
 エ. 打点7が記された瞬間の速さと、打点13が記された瞬間の速さは同じである。
- (3) 図1よりも斜面の傾きの角を大きくして、同じ実験を行った。このときの結果について述べた次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。①() ②() ③()

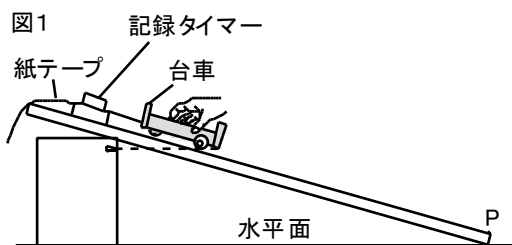
図1のときと比べて、台車にはたらく重力の大きさは①{ア. 小さくなり イ. 変わらず ウ. 大きくなり}、重力の斜面方向の分力の大きさは②{ア. 小さくなる イ. 変わらない ウ. 大きくなる}なので、得られた記録テープの打点間隔は図2と比べて③{ア. せまくなった イ. 変わらなかった ウ. 広がった}。

- (4) 台車が斜面を下りだしてから、水平な台の右端に達するまでの、時間と速さの関係をグラフに表すとどのようになるか。次のア~エから選び、記号で答えなさい。ただし、台車と斜面・水平な台との間の摩擦はないものとする。 ()



- 6 台車の運動を調べるために、1秒間に50回の点を打つことができる記録タイマーと台車を用いて、次の【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、運動する台車にはたらく摩擦力、および紙テープにはたらく摩擦力は無視できるものとする。

【実験1】 図1のように、斜面上に静止させた台車を手で支えながら、紙テープを台車につけた。その後、手を静かにはなしたところ、台車は斜面に沿ってまっすぐに下りはじめた。このときの台車の運動を紙テープに記録した。図2は、台車がP点に達するまでに記録された紙テープを5打点ごとに切って、左から順に紙にはったものである。



【実験2】 図3のように、【実験1】で使用した斜面の角度を大きくして、【実験1】と同じ手順で実験を行った。ただし、台車を置く位置は、【実験1】と同じ高さとした。

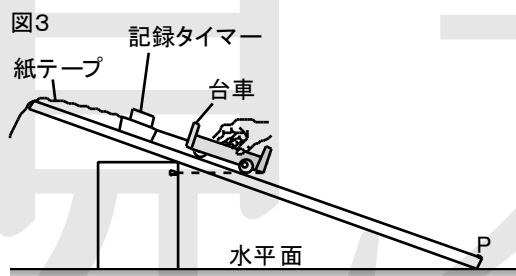
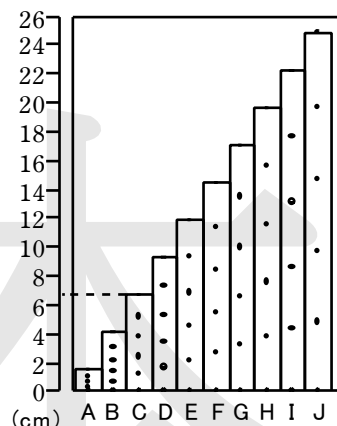


図2

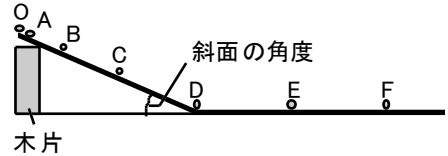


- (1) 図2のCの紙テープの長さは6.6cmであった。Cの紙テープに記録された台車の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) 【実験2】で、P点での台車の速さは、【実験1】に比べてどのようになったか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 【実験1】に比べて、手をはなすときの小物体の位置エネルギーが大きくなり、斜面の傾きも大きくしているため、速くなる。
- イ. 【実験1】に比べて、手をはなすときの小物体の位置エネルギーは大きくなるが、水平面に達するまでの時間が短くなるため、遅くなる。
- ウ. 手をはなすときの小物体の位置エネルギーは【実験1】の場合と同じなので、斜面の傾きを大きくしても、変わらない。
- エ. 手をはなすときの小物体の位置エネルギーは【実験1】の場合と同じだが、斜面の傾きを大きくしているため、速くなる。

7 金属球の運動のようすを調べるために、次の【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、金属球にはたらく摩擦力、空気の抵抗は考えないものとする。

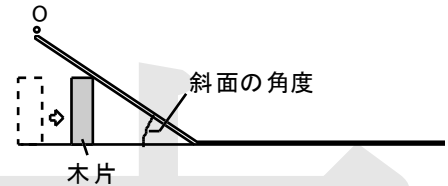
【実験1】 図1のように、斜面と水平面がなめらかにつながったレールを用意した。斜面の端O点に金属球を置き、静かに手をはなしたところ、金属球は斜面を下りはじめ、その後水平面を運動した。この運動を0.1秒間隔で発光するストロボスコープを用いて撮影した。図1は、ストロボ写真の一部を図にしたものであり、A～F点は0.1秒ごとの金属球の位置である。また、表は、O～F点の各区間の距離をまとめたものである。

図1



区間	OA	AB	BC	CD	DE	EF
区間の距離 (cm)	2	6	10	14	16	16

図2

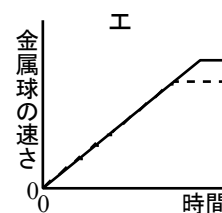
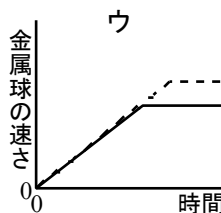
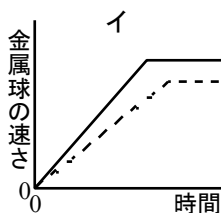
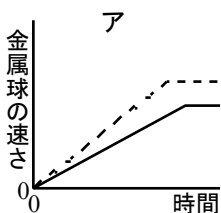


【実験2】 図2のように、斜面の長さは変えずに、木片を動かして斜面の角度を大きくした。金属球を斜面の端O点に置いて静かに手をはなし、【実験1】と同様に、金属球の運動を調べた。

- (1) 【実験1】で、金属球がB点からD点まで移動する間の平均の速さは何cm/sですか。 ()
- (2) 次の文は、【実験1】の結果をもとに、金属球にはたらく力と運動についてまとめたものである。文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

一定の角度の斜面では、金属球にはたらく斜面に沿う力が①{ア. どこでも同じ大きさでありイ. だいに大きくなり}、速さが時間とともにだいに増加する。また、水平面では、金属球の進行方向に力が②{ア. はたらく イ. はたらかない}ため、速さが変化しない。

- (3) 【実験2】で、斜面の角度を大きくしたとき、手をはなしてからの時間と金属球の速さの関係を表すグラフとして最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、点線は、【実験1】の金属球の速さを表すグラフである。 ()

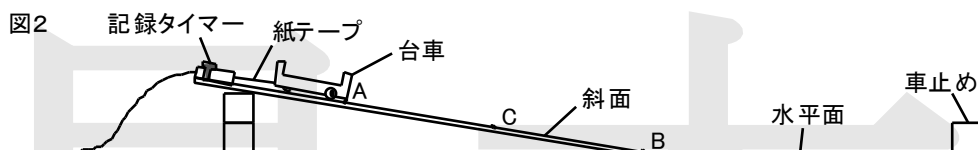


8 物体の運動について調べるため、台車と、斜面上に固定した1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、次の【実験1】～【実験3】を行った。いずれの台車も斜面を下り、水平面をまっすぐに進み、車止めに衝突し停止した。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、斜面と水平面はなめらかにつながっており、台車の運動にかかわる摩擦や空気の抵抗はないものとする。

【実験1】 図1のように、台車の後ろに紙テープをつけ、台車の先端部をAの位置に合わせて静かに手をはなした。

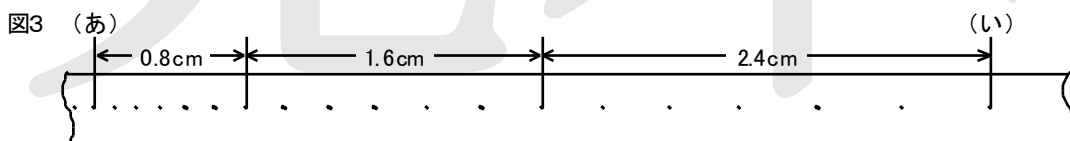


【実験2】 【実験1】と同じ装置を用いて、図2のように、水平面からのAの高さが、図1における水平面からのAの高さの2倍になるように斜面の傾きを大きくした。次に台車の先端部をAの位置に合わせて静かに手をはなした。

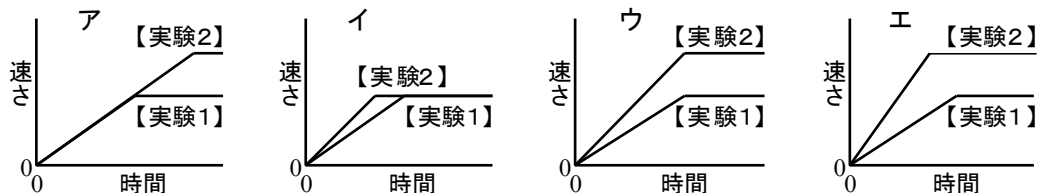


【実験3】 【実験2】で、台車の先端部を図2のCの位置に合わせて静かに手をはなした。ただし、水平面からのCの高さは、図1における水平面からのAの高さと同じである。

(1) 図3は、【実験1】で記録された紙テープの一部である。打点(あ)～(い)間の台車の平均の速さは何cm/sですか。 ()



(2) 【実験1】と【実験2】について、それぞれの台車が運動をはじめてからの速さと時間の関係を模式的に表しているグラフはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

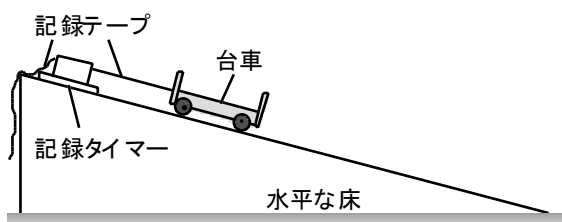


(3) 【実験3】のBを通過するときの台車の速さは、【実験1】のBを通過する時の台車の速さと比べて、どうなると考えられるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 速くなる。 イ. 遅くなる。 ウ. 変わらない。

- 9 斜面と台車を使って、次の【実験1】～【実験3】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、床は水平で、摩擦や空気抵抗は考えないものとし、斜面と床はなめらかにつないであるものとする。

【実験1】 右図のように、台車を斜面上に静止させ、記録テープを記録タイマーに通して台車にはりつけた。その後、静止させた状態から静かに手をはなし、斜面を下る台車の運動のようすを記録した。実験には1秒間に50回打点する記録タイマーを使用した。



【実験2】 斜面を下っている間の台車の運動のようすについて、記録されたテープを調べた。記録テープのはじめの部分は打点が重なっているため、その部分を切って除き、最初の打点から5打点ごとに切って、1本目から順に各テープの5打点ごとの長さを測った。次の表は、その結果についてまとめたものである。

測定したテープ	1本目	2本目	3本目	4本目	5本目	6本目	7本目
テープの長さ(cm)	1.2	3.6	6.0	8.4	10.8	13.2	X

【実験3】 斜面を下り終わった台車は、水平な床の上では等速直線運動をした。

- (1) 【実験2】の表の6本目までのデータから、7本目のXは何cmであると考えられるか。その値を答えなさい。()
- (2) 【実験2】の表で、4本目のテープが記録された区間の台車の平均の速さは何cm/sですか。()
- (3) 【実験3】で、台車が等速直線運動を続けているとき、台車にはたらいている力について正しく述べているものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。()
- ア. 台車には力がまったくはたらいていない。 イ. 台車には重力のみがはたらいている。
- ウ. 台車には進行方向にのみ力がはたらいていて、その大きさは一定である。
- エ. 台車には重力と垂直抗力がはたらいていて、この2力がつり合っている。
- (4) 斜面の傾きを【実験1】の2倍にし、水平な床から台車までの高さは【実験1】と同じにして、【実験1】と同様に台車を走らせた。斜面を下り終わった台車が水平な床の上を運動しているときの速さは、【実験3】と比べてどうなりますか。また、そのようになる理由を、エネルギーという語句を使って簡潔に答えなさい。
- 速さ()
- 理由()

10 斜面上での小球の運動を調べるために、次の【実験1】、【実験2】をした。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図1のように、なめらかな板で斜面をつくり、B点からの高さが30cmである斜面上のA点に小球を置き、静かに手をはなした。

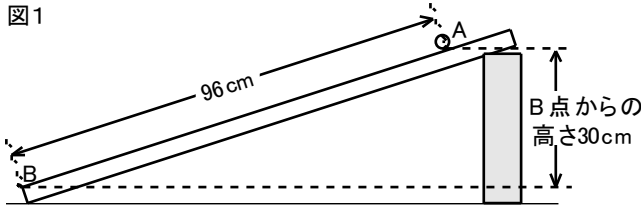
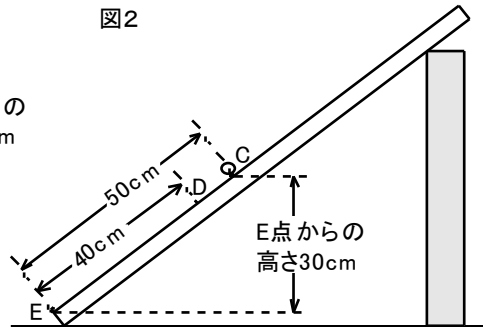
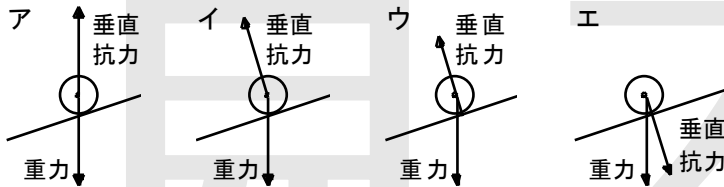


図2

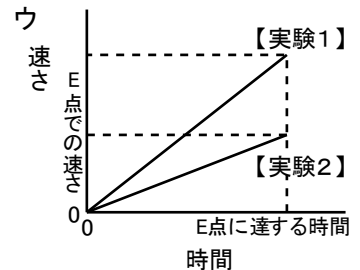
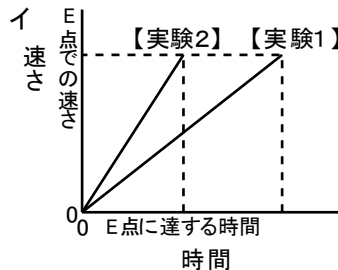
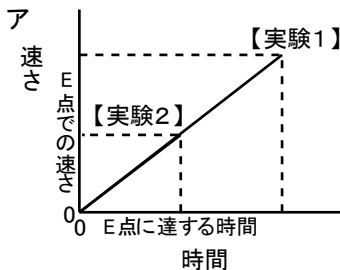
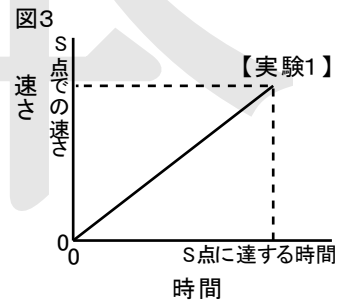


【実験2】 図2のように、【実験1】と同じ小球と板を用い、E点からの高さが30cmである斜面上のC点に小球を置き、静かに手をはなした。

(1) 図1の斜面上を運動している小球にはたらく重力と、垂直抗力を矢印で表すとどうなるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



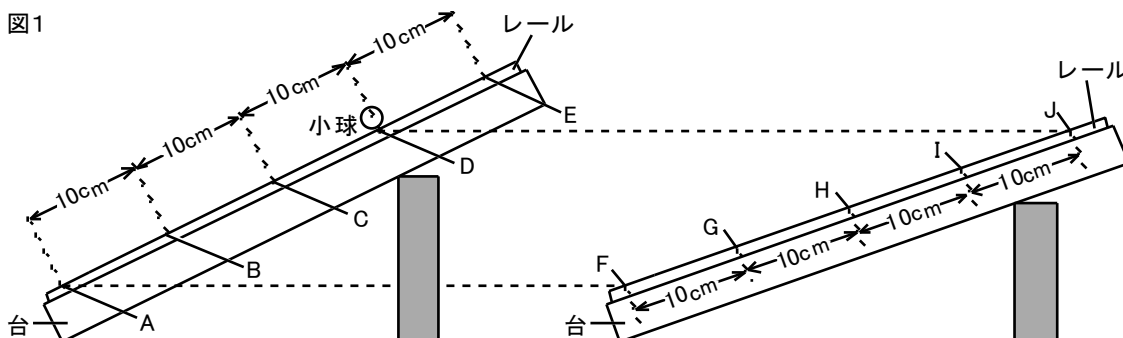
(2) 図3は、【実験1】において、小球がA点で手をはなれてからの時間と、小球の速さとの関係をグラフに表したものである。【実験2】において、小球がC点で手をはなれてからの時間と、小球の速さとの関係をグラフに表すとどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()



(3) 図2において、小球がE点に達したときは、小球は運動エネルギーだけをもっている。小球がD点に達したとき、小球の位置エネルギーが小球の運動エネルギーの4倍であったとすると、E点に達したときの小球の運動エネルギーは、D点での小球の運動エネルギーの何倍ですか。 ()

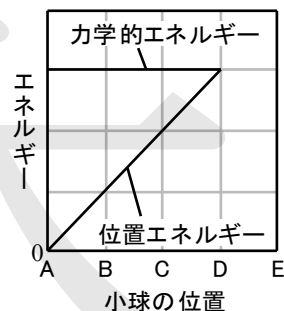
- 11 図1のように、台にレールを取り付けた2つの斜面をつくった。B～E点とG～J点は、それぞれA点とF点から10cmごとの位置にある点であり、A点とF点、D点とJ点は、それぞれ同じ高さである。この斜面上に小球を置いて、静かに手をはなし、斜面上での運動を調べた。これについて、あとの問いに答えなさい。

図1



- (1) D点に小球を置いて、手をはなしたときのA点での速さは1.6m/sであった。次に、その小球をJ点に置いて、手をはなしたときのF点での速さも1.6m/sであった。図2は、D点から下っていく小球の位置と、そのときの小球のもつエネルギーの関係を、力学的エネルギーと位置エネルギーについて表したものである。J点から下っていく小球がH点でもつ運動エネルギーは、D点から下っていく小球がC点でもつ運動エネルギーの何倍ですか。 ()

図2



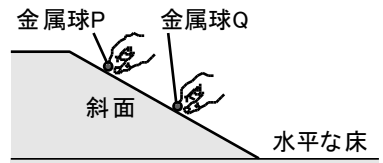
- (2) 次の文は、C点に小球を置いて、手をはなしたときのA点での速さと、H点、I点に小球を置いて、手をはなしたときのF点での速さについて述べたものである。文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

I点で手をはなした小球のF点での速さは、C点で手をはなした小球のA点での速さと比べて① {ア. 速い イ. 変わらない ウ. 遅い}。また、H点で手をはなした小球のF点での速さは、C点で手をはなした小球のA点での速さと比べて② {ア. 速い イ. 変わらない ウ. 遅い}。

- (3) D点、E点に小球を置いて、手をはなしてからA点に達するまでの時間と、J点に小球を置いて、手をはなしてからF点に達するまでの時間について正しく述べたものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. E点からの時間とJ点からの時間は等しい。
- イ. D点からの時間とJ点からの時間は等しい。
- ウ. D点からの時間が最も短く、E点からの時間が最も長い。
- エ. D点からの時間が最も短く、J点からの時間が最も長い。

12 右図のように、2つの同じ金属球P、Qを、高さを変えて斜面上に置く。同時に手をはなすと、金属球P、Qは斜面上をすべり降りてから、床の上をすべる。このとき、金属球PとQの間隔は、手をはなす前の金属球PとQの間隔と比べると、どのようになると考え

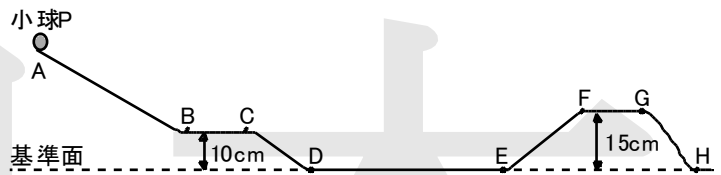


られるか。次の文が適切になるように、①②にあてはまる言葉を下のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗などはないものとし、斜面と床はなめらかにつながっているものとする。 ① () ② ()

金属球P、Qがともに斜面上をすべっているとき、金属球PとQの間隔は、①。金属球P、Qがともに水平な床の上をすべっているとき、金属球PとQの間隔は、②。

ア. 大きくなる イ. 小さくなる ウ. 変わらない

13 水平面と傾斜した平面をつなぎ、右図のようななめらかなコースをつくった。このコース上のAに小球Pを静かに置くと、小球PはAB間



を下りはじめた。小球Pは基準面からの高さが10cmである水平なBC間を一定の速さで移動した後、CD間を下り、基準面と同じ高さの水平なDE間を一定の速さで移動した。さらに、EF間を上り、基準面からの高さが15cmである水平なFG間を一定の速さで移動した後、GH間を下り、Hに達するまでの小球Pの運動のようすをビデオカメラで撮影して調べた。ただし、BC間とFG間の距離は等しい。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 次の文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

小球PがAB間を下るにつれて小球Pのもつ位置エネルギーは①{ア. 増加し イ. 減少し}、
 小球PがEF間を上るにつれて小球Pのもつ運動エネルギーは②{ア. 増加する イ. 減少する}。

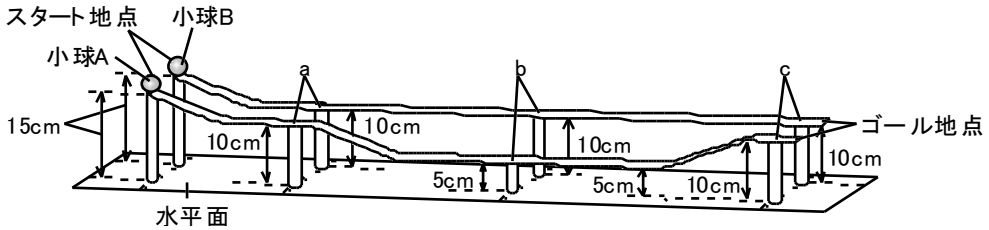
(2) DE間における小球Pの速さが一定になる理由として最も適しているものを、次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. 小球Pに、運動の向きと同じ向きの力がはたらくから。
- イ. 小球Pに、運動の向きと逆の向きの力がはたらくから。
- ウ. 小球Pに、運動の向きと同じ向きにも逆の向きにも力がはたらかないから。

(3) 小球PがBC間を通過するのにかかった時間を t_1 (秒)、FG間を通過するのにかかった時間を t_2 (秒)とする。 t_1 と t_2 との関係を正しく表している式を次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. $t_1 > t_2$ イ. $t_1 = t_2$ ウ. $t_1 < t_2$

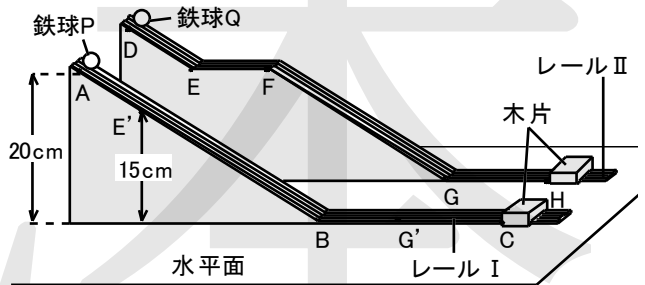
- 14 下図のように、2本のレールを使った装置をつくった。次に、同じ大きさで同じ質量の小球A, Bを準備し、それらをスタート地点から同時に転がした。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) 小球Bは、レール上のac間を等速直線運動していた。これは、小球Bがもつ何という性質によるものですか。 ()
- (2) 次の文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。① () ② ()

①{ア. 小球A イ. 小球B}の方が②{ア. a点 イ. b点 ウ. c点}を通過する速さが速いので、ゴール地点に早く到達する。

- 15 右図のように、レールI, IIのC, H점에木片を置き、同じ質量の鉄球P, QをレールI, II上のそれぞれ高さ20cmの位置から同時に静かに手をはなすと、どちらの鉄球もレールから離れずに運動し、木片に当たった。これについて、次の問いに答えなさい。



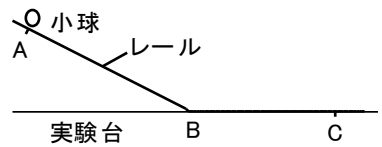
- ただし、高さの基準とする水平面上にB, G', C, G, H点があり、その水平面からA, D点は高さ20cm, E, E', F点は高さ15cmである。また、AE'間とDE間, E'B間とFG間, BG'間とEF間, G'C間とGH間の長さはそれぞれ等しく、どの斜面も同じ傾きである。

- (1) 鉄球Qが高さ15cmのE点を通過したときの位置エネルギーの大きさは、そのときの運動エネルギーの大きさの何倍ですか。 ()
- (2) 次の文は、鉄球P, Qが木片に当たるまでの時間について説明したものである。文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。① () ② () ③ ()

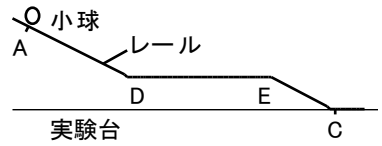
鉄球P, Qが斜面上を運動する時間は、①{ア. 鉄球Pの方が短い イ. 鉄球Qの方が短い ウ. 等しい}。また、BG'間とEF間では、鉄球の運動エネルギーは②{ア. BG'間の方が大きい イ. EF間の方が大きい ウ. 等しい}なので、木片には③{ア. 鉄球Pの方が先に イ. 鉄球Qの方が先に ウ. 鉄球P, Qが同時に}当たる。

16 右図のように、レールを用いて、同じ傾きの斜面と水平面を組み合わせ、実験台上の点Cにつながるように3つの経路Ⅰ～Ⅲをつかった。なお、点Aの高度はどの経路も同じで、水平面BC、DE、FGの長さはそれぞれ等しく、FGの高度がDEよりも高くなるようにした。次に、各経路において、小球を点Aに置いて静かに手をはなすと、小球はレールから離れることなく運動した。このとき、手をはなしてから小球が点Cに達するまでの時間を調べた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、斜面と水平面はなめらかにつながっており、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

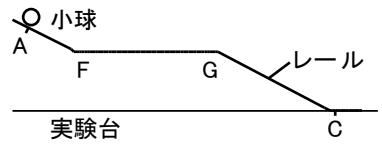
経路Ⅰ



経路Ⅱ



経路Ⅲ



- (1) 次の文は、水平面上の小球の運動について考察したものである。□①□にあてはまるものを下のア～オから選び、記号で答えなさい。また、□②□にあてはまる運動の名称を答えなさい。

水平面上では、□①□ことから、小球は□②□を続ける。

- ア. 小球にはたらく力の合力は上向きである イ. 小球にはたらく力の合力は右向きである
 ウ. 小球にはたらく力の合力は下向きである エ. 小球にはたらく力の合力は左向きである
 オ. 小球にはたらく力はつり合っている

- (2) 次の文は、小球の運動について考察したものである。□①□と□③□は下のア～エから、②はオ～キからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

小球が点Cに達するまでに水平面上を運動している時間は、□①□。また、小球が斜面上を運動しているとき、小球の速さが変化する割合が②{オ. だんだん大きくなる カ. だんだん小さくなる キ. 一定である}ことから、小球が斜面上を運動している時間は、□③□。これらのことから、小球が点Cに達するまでの時間は、各経路においてそれぞれ異なることになる。

- ア. 経路Ⅰが最も短い イ. 経路Ⅱが最も短い ウ. 経路Ⅲが最も短い
 エ. どの経路も同じである

- (3) 次の文は、経路Ⅰの斜面の傾きを大きくしたときの、小球の速さと小球にはたらく力について説明したものである。文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。

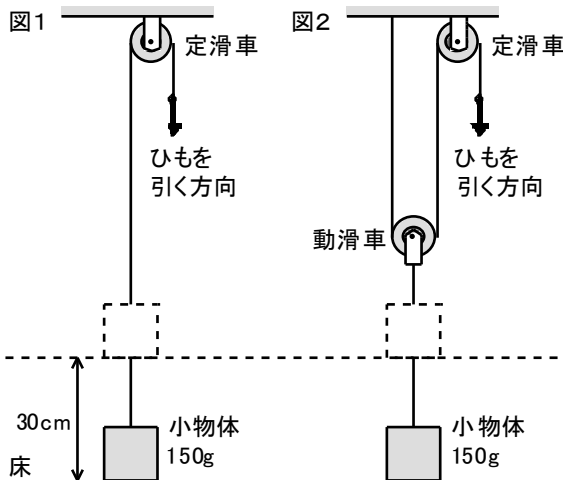
斜面の傾きを大きくすると、小球の速さが変化する割合は①{ア. 大きく イ. 小さく}なる。それは、②{ア. 小球にはたらく重力 イ. 小球にはたらく斜面方向の力 ウ. 小球が斜面を押す力}が③{ア. 大きく イ. 小さく}なるからである。

- ① ()
 ② ()

- ① () ② () ③ ()

- ① ()
 ② ()
 ③ ()

17 図1, 図2のように2種類の方法で, 滑車を用いて質量150gの小物体を床から30cmの高さまでゆっくり引き上げる実験を行った。図1の方法では, 定滑車のみを用いて15秒で引き上げた。図2の方法では, 動滑車と定滑車を用いて30秒で引き上げた。これについて, 次の問いに答えなさい。ただし, 動滑車とひもの質量は考えないものとする。



(1) 図1の方法で小物体を引き上げたときの仕事は何Jですか。ただし, 100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。 ()

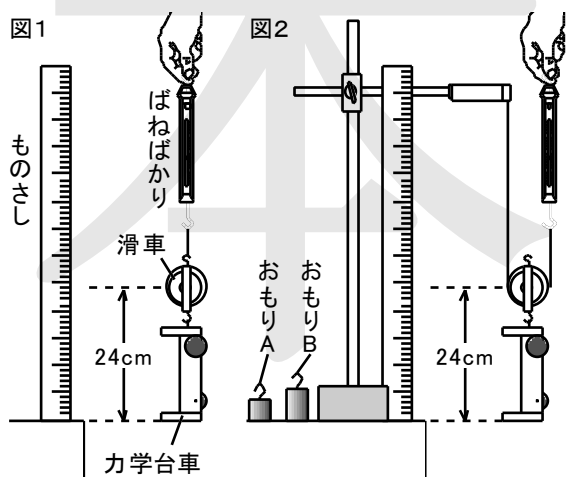
(2) 図1の方法での仕事率は, 図2の方法での仕事率の何倍ですか。 ()

18 次の【実験1】, 【実験2】について, あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図1のように, 力学台車に滑車を取り付け, 滑車につけた糸をばねばかりに結びつけた。次に, 力学台車が図1の位置より24cm高くなるように, ばねばかりを1.0cm/sの一定の速さで真上に引き上げた。このとき, ばねばかりは10.0Nを示していた。

【実験2】 図2のように, 【実験1】で使った力学台車に取り付けた滑車に糸をかけ, 糸の一端をスタンドに固定し,

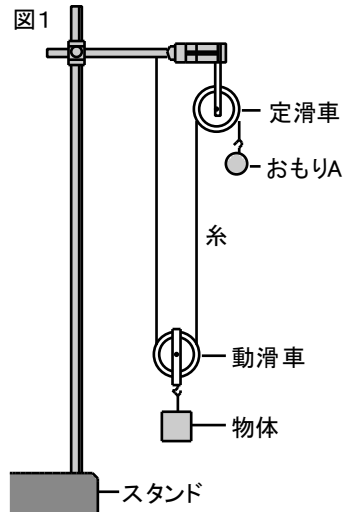
もう一端をばねばかりに結びつけた。次に, 力学台車が図2の位置より24cm高くなるように, ばねばかりを3.0cm/sの一定の速さで真上に引き上げた。



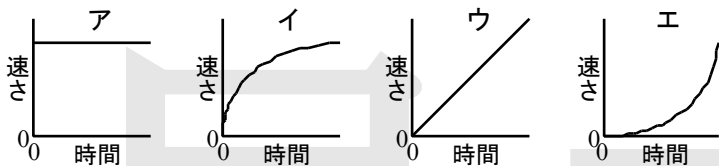
(1) 滑車を取り付けた力学台車をばねばかりで引き上げるとき, 【実験2】での仕事率は, 【実験1】での仕事率の何倍ですか。 ()

(2) 【実験2】の力学台車におもりAを取り付け, 【実験2】と同じようにばねばかりを引き上げたところ, ばねばかりは6.0Nを示していた。次に, おもりAをとりはずし, 力学台車におもりBを取り付け, 【実験2】と同じようにばねばかりを引き上げたところ, ばねばかりは8.0Nを示していた。おもりBの質量は, おもりAの質量の何倍ですか。 ()

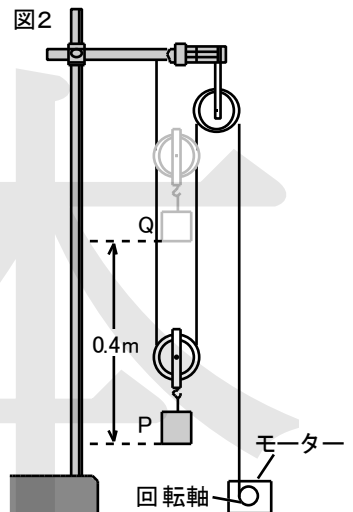
19 図1のように、物体を付けた動滑車に糸をかけ、糸の一端はスタンドに固定し、もう一端には糸を定滑車に通しておもりAを付けた。すると、物体は静止した。次に、おもりAより質量の大きなおもりBにかえたところ、物体は上昇した。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、物体と動滑車の合計の質量は500gであり、空気の抵抗や摩擦、糸の質量は考えないものとする。



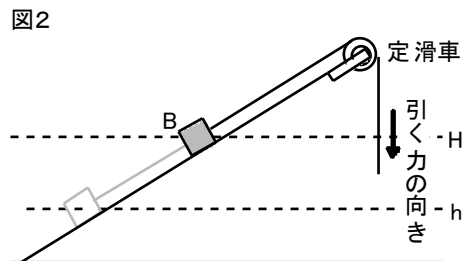
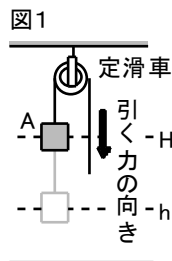
- (1) おもりAの質量は何gですか。 ()
- (2) おもりBにかえたあとの物体の運動について、物体が0.1秒ごとに移動した距離をはかり、それをもとに物体の速さと時間の関係を表すグラフをかいた。そのグラフとして最も適当なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



- (3) 図1の実験装置の糸を長い糸にかえ、おもりが付いていた糸の一端をモーターの回転軸に付け、物体を床の上に置いた。モーターを用いて糸を巻き取ったところ、物体は上昇を始め、図2のように位置Pからは一定の速さで上昇し、位置Qを通過した。PQ間の距離は0.4mであり、モーターが糸を巻き取る力の大きさは2.5N、仕事率は0.5Wであったとする。PQ間を上昇するときの物体の速さは何m/sですか。 ()



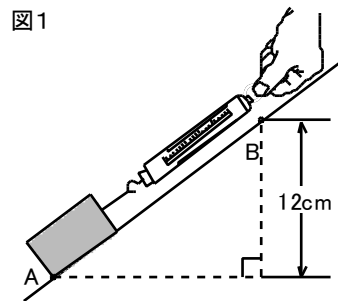
20 同じ高さhに静止させた質量の等しい物体A、Bを、定滑車を用いて高さHまで引き上げた。図1は物体Aを真上に、図2は物体Bをなめらかな斜面に沿って引き上げたようすを表している。物体A、Bを引く力がした仕事の大きさをそれぞれ W_1 、 W_2 とする。 W_1 と W_2 の関係について正しく説明しているものはどれか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。



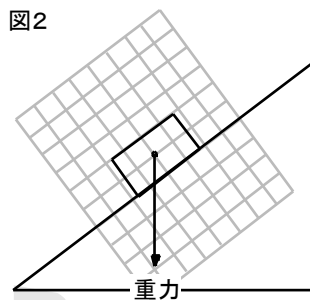
をそれぞれ W_1 、 W_2 とする。 W_1 と W_2 の関係について正しく説明しているものはどれか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. W_1 と W_2 は等しい。 イ. W_1 は W_2 より大きい。 ウ. W_1 は W_2 より小さい。

21 右図のように、物体をばねばかりに取り付け、摩擦力のはたらかないなめらかな斜面に沿って、ばねばかりの目盛りが一定になるように力を加え、A点に置いた質量500gの物体を高さ12cmのB点までゆっくりと一定の速さで引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの重さは考えないものとする。

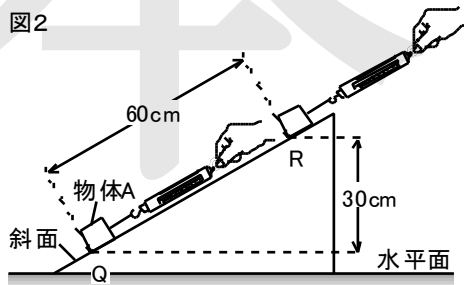
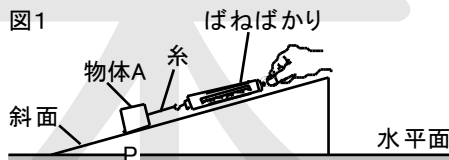


(1) 図2は、斜面に置いた物体にはたらく重力を矢印で表したものである。この物体にはたらく斜面に平行な分力と斜面に垂直な分力を、矢印でかきなさい。



- (2) 手が物体にした仕事の大きさは何Jですか。 ()
- (3) 物体を引き上げているとき、ばねばかりの値は3Nであった。AB間の距離は何cmですか。 ()

22 5.0Nの重力がはたらいている物体Aを、図1のように点Pに置き、ばねばかりを使って斜面と平行に力を加え、点Pで物体を静止させた。次に、図2のように、図1のときより傾きの大きな斜面を使って物体Aを点Qに置き、斜面と平行に力を加え、点Qで物体Aを静止させた。続いて、物体Aを、水平面からの高さが点Qより30cm高い位置にある点Rまで、ゆっくり引き上げた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、物体Aと斜面の間の摩擦、糸の質量や糸ののび縮みは考えないものとする。また、どちらの斜面も固定されて動かないものとする。



- (1) 次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

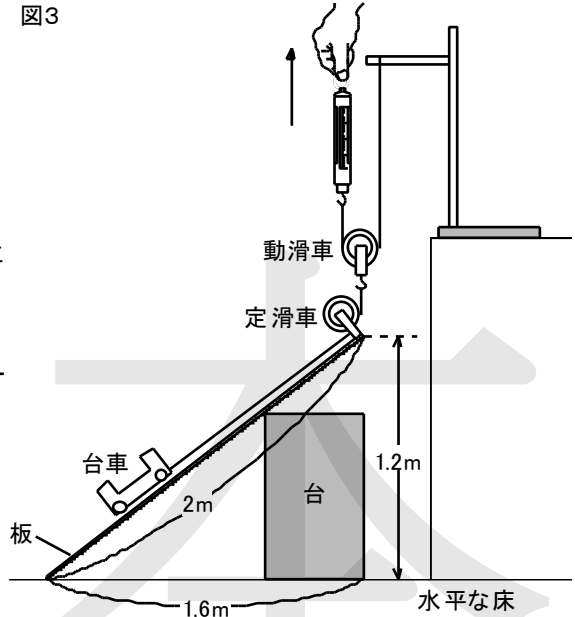
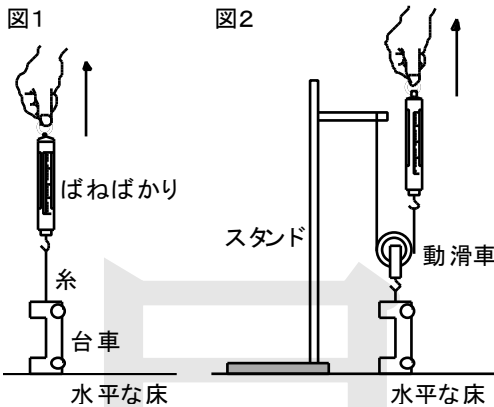
ばねばかりの示す値は、下線部Ⅰのときより、下線部Ⅱのときの方が①{ア. 大きく イ. 小さく}なる。物体Aにはたらく垂直抗力(抗力)の大きさは、下線部Ⅰのときより、下線部Ⅱのときの方が②{ア. 大きく イ. 小さく}なる。

- (2) 下線部Ⅲのとき、ばねばかりの示す値は Nに保たれたままで、物体Aは斜面に沿って60cm移動していた。 にあてはまる適当な数値を答えなさい。 ()

- 23 斜面や滑車などの道具を使ったときの仕事について調べるため、次の【実験1】～【実験3】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、摩擦や糸ののび、動滑車と糸の質量は考えないものとする。

【実験1】 図1のように、台車を糸でばねばかりにつないで、矢印の方向にゆっくりと引き、台車を床から0.25m引き上げた。このとき、ばねばかりは10Nを示した。

【実験2】 図2のように、【実験1】と同じ台車を動滑車につないで、ばねばかりを矢印の方向にゆっくりと引き、台車を床から0.25m引き上げた。



【実験3】 図3のように、板と台で斜面をつくり、【実験1】と同じ台車を動滑車につないで、ばねばかりを矢印の方向にゆっくりと引いたところ、台車は斜面上に沿って引き上げられた。

- (1) 次の文は、【実験1】、【実験2】の結果について述べたものである。①にあてはまる言葉として最も適当なものを下のア～エから選び、記号で答えなさい。また、②にあてはまる数値を答えなさい。
① () ② ()

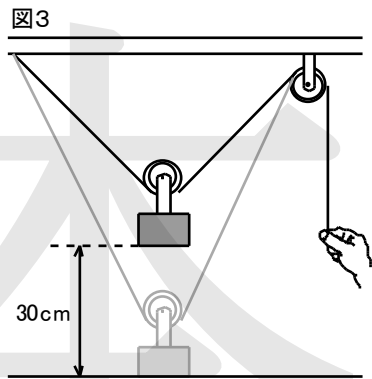
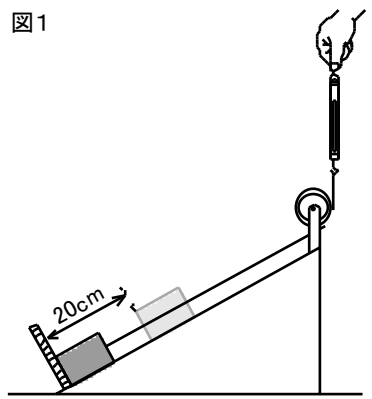
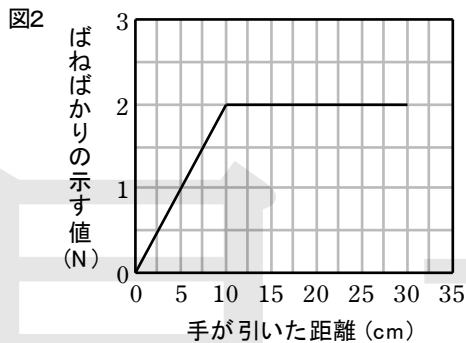
【実験1】に比べ、【実験2】では、①。また、【実験1】、【実験2】でどちらも台車を0.25m引き上げているので、台車にした仕事の量は、②Jとなる。このことから、道具を使っても、仕事の量は変わらないことがわかる。

- ア. 引き上げるのに必要な力は2倍になるが、引く距離は変わらない。
- イ. 引き上げるのに必要な力は2倍になるが、引く距離は半分になる。
- ウ. 引き上げるのに必要な力は半分になるが、引く距離は変わらない。
- エ. 引き上げるのに必要な力は半分になるが、引く距離は2倍になる。

- (2) 【実験3】について、手がばねばかりを引く力は何Nですか。 ()

24 おもりを引き上げるときの仕事を調べるために、次の実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力を1Nとし、糸と滑車の質量、滑車の大きさ、おもりと斜面や糸と滑車にはたらく摩擦は考えないものとする。

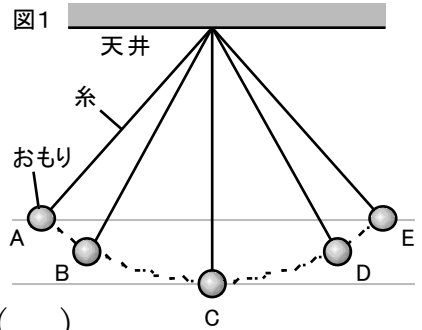
【実験1】 図1のように、斜面に固定したおもり止めと400gのおもりが接しており、おもりを引く糸は、滑車を通してばねばかりとつながっている。ばねばかりを手でゆっくり上に引いて、おもりを斜面に沿って20cm移動させた。このとき、手が引いた距離とばねばかりの示す値の関係をグラフにすると、図2のようになった。



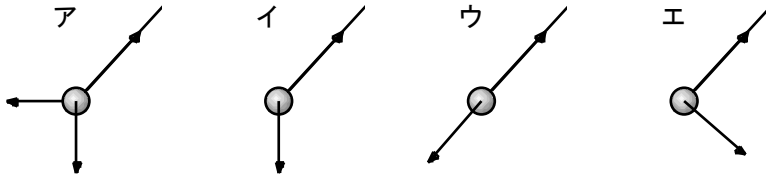
【実験2】 図3のように、滑車を使い、糸を手でゆっくり下に引いて、床に置いた400gのおもりを床から30cmの高さまで引き上げた。

- (1) 【実験1】について、次の①、②に答えなさい。
- ① おもりがおもり止めを離れるまでに、手が引いた距離は何cmですか。 ()
 - ② おもりにはたらく重力の、斜面に平行な分力の大きさは何Nですか。 ()
- (2) 【実験2】について、次の①、②に答えなさい。
- ① おもりを30cm引き上げる仕事は何Jですか。 ()
 - ② おもりを床から30cm引き上げるまでに、手が糸を引く力の大きさと、糸を引く距離について、正しく述べているものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 引く力はだんだん大きくなり、糸を引く距離は30cmより短い。
 - イ. 引く力はだんだん大きくなり、糸を引く距離は30cmより長い。
 - ウ. 引く力はだんだん小さくなり、糸を引く距離は30cmより短い。
 - エ. 引く力はだんだん小さくなり、糸を引く距離は30cmより長い。

25 天井から糸でおもりをつるし、図1のような振り子をつくった。おもりをA点までもち上げて静かに手をはなしたところ、おもりはB点、C点、D点を通り、A点と同じ高さのE点まで上がった。空気の抵抗や摩擦を考えないものとして、次の問いに答えなさい。

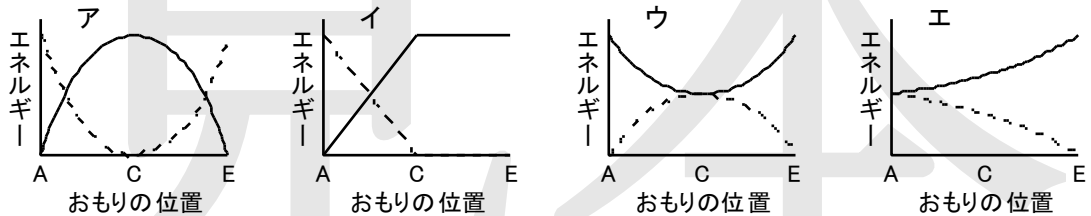


(1) A点において、静かに手をはなした瞬間のおもりにはたらく力はどうか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。()

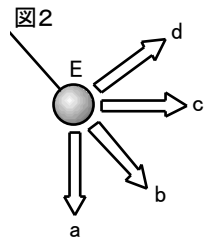


(2) B点、C点、D点、E点のうち、おもりの速さが最大になるのはどの点か。記号で答えなさい。()

(3) おもりがA点からE点まで移動する間に、おもりの位置エネルギーと運動エネルギーの大きさはどのように変化するか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、点線は位置エネルギーを、実線は運動エネルギーを表している。()

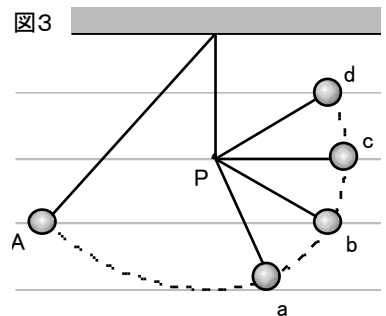


(4) おもりがE点に達した瞬間に糸が切れたとすると、おもりはどの向きに運動するか。図2のa～dから選び、記号で答えなさい。また、その理由を次のア～エから選び、記号で答えなさい。向き() 理由()

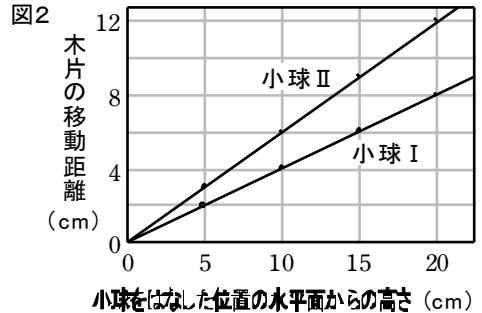
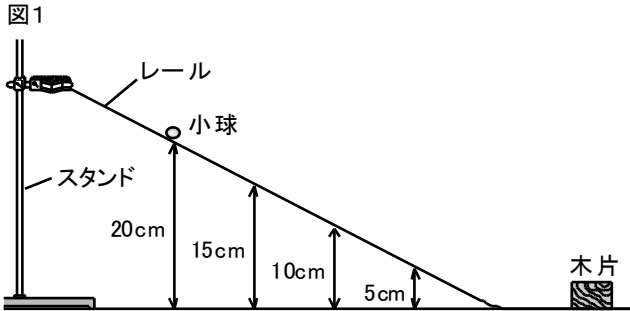


- ア. おもりが動いてきた向きに運動するから。
- イ. おもりは常に糸と反対の向きに離れようとしているから。
- ウ. おもりの速さが0になり、重力の向きに落下するから。
- エ. おもりにはたらく重力と糸がおもりを引く力が釣り合うから。

(5) 図3のように、P点にくぎを打ち、おもりをA点までもち上げて静かに手をはなした。おもりはどこまで上がるか。図3のa～dから選び、記号で答えなさい。()

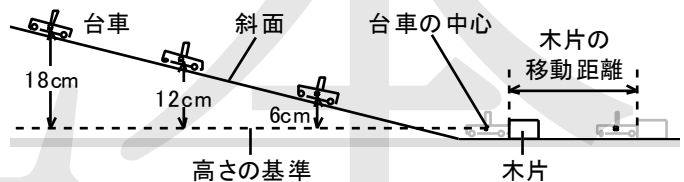


26 水平な台の上に置かれたレールを図1のようにスタンドで固定し、レールの水平部分の上に木片を置く。質量20gの小球Ⅰと、質量30gの小球Ⅱを、それぞれ高さが5cm、10cm、15cm、20cmとなる位置から静かにはなして木片に当て、木片が移動した距離を調べた。実験結果をまとめると図2のようになった。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、小球とレールの間には摩擦はなく、木片とレールの間には一定の大きさの摩擦がはたらくものとする。



- (1) 小球Ⅰを静かにはなして木片に当てるとき、木片の移動距離を10cmにするためには、小球Ⅰをはなす高さを何cmにすればよいか。図2の結果を用いて答えなさい。()
- (2) 図2の結果から、高さ10cmの位置にある小球Ⅱと同じ大きさのエネルギーをもつときの小球Ⅰの高さは何cmですか。()

27 右図のように、500gの台車を6cm、12cm、18cmの高さから、静かに手をはなして水平面上に置いた木片に当て、木片が静止するまでの移動距離を調べた。次に、おもりをのせて750gにした台車を用いて同様に調べ、結果を表にまとめた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、高さの基準を水平面上の台車の中心の高さとする。



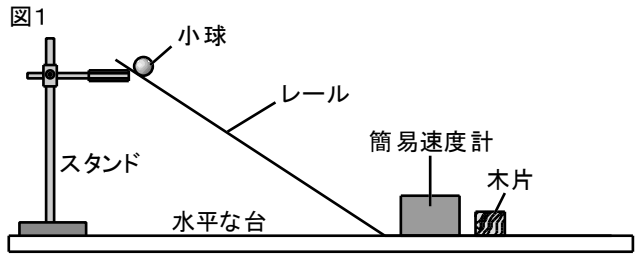
高さ	木片の移動距離 (cm)	
	500gの台車	750gの台車
6cm	7.0	10.5
12cm	14.0	21.0
18cm	21.0	31.5

- (1) 次の文の , にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。①() ②()

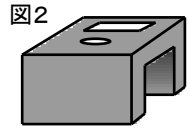
台車のはじめの位置が高いほど、また台車の質量が ほど、木片の移動距離は大きい。衝突後に台車が静止することから、木片に対して台車がした の大きさは、衝突前にもっていた台車の力学的エネルギーの大きさに等しい。

- (2) おもりをのせて1000gにした台車を、ある高さから静かに手をはなして木片に当てたところ、その移動距離は35.0cmであった。ある高さとは、何cmですか。()

28 図1のようにレールを使って斜面をつくり、レールの水平部分に木片と図2のような簡易速度計を置いた。小球を斜面の上に置いて転がして木片に衝突させ、木片が動いた距離と小球が水平部分に達した直後の速さを調べた。小球は、質量の



異なる小球A(質量12g)、小球B(質量21g)、小球C(質量30g)を用い、小球を転がすはじめの高度は、レールの水平部分から5cm、10cm、15cm、20cmと変えた。そ



の結果、木片が動いた距離は表のようになった。また、はじめの高度が同じなら、どの小球でも簡易速度計が示す速さは、ほぼ同じだった。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、斜面の傾きが変化する部分は、なめらかにつながっており、小球にはたらく摩擦力や空気の抵抗は無視できるものとする。

	木片が動いた距離(cm)			
はじめの高度	5cm	10cm	15cm	20cm
小球A(12g)	1.2	2.4	3.6	4.8
小球B(21g)	2.1	4.2	6.3	8.3
小球C(30g)	3.0	6.0	8.9	12.0

- (1) 斜面上の小球にはたらく力について、次の文の , にあてはまる言葉をそれぞれ答えなさい。
 ① () ② ()

小球には、下向きの重力と斜面に垂直な方向の がはたらいている。重力は、斜面に沿った方向の力 W_1 と斜面に垂直な力 W_2 に分けられる。この力 W_1 は、重力と の に等しい。

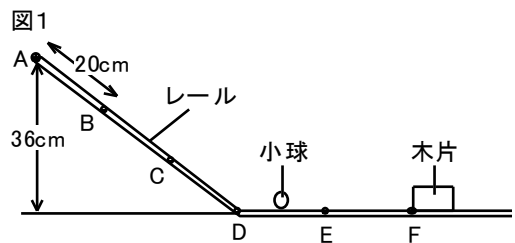
- (2) 小球がもっていた力学的エネルギーに関して、正しく説明したものはどれか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 小球がもっていた力学的エネルギーは、はじめの高度が高いほど大きく、斜面の傾きが大きいほど大きい。
- イ. 小球がもっていた力学的エネルギーは、はじめの高度のみで決まる。
- ウ. 小球がもっていた力学的エネルギーは、小球の質量が大きいほど大きく、斜面の傾きやはじめの高度には関係しない。
- エ. 小球がもっていた力学的エネルギーは、はじめの高度が高いほど大きく、小球の質量が大きいほど大きい。

- (3) 質量40gの小球を用いてはじめの高度7.5cmから転がしたとすると、木片が動く距離は何cmになると予想されるか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 4cm イ. 6cm ウ. 8cm エ. 10cm オ. 12cm

29 小球のもつエネルギーを調べるために、次の実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、小球にはたらく摩擦や空気抵抗はないものとする。

【実験1】 質量15gの小球を用意した。図1のように、傾きが一定の斜面上のレールと水平面上のレールをなめらかにつないだ。レール上を20cm間隔に区切ってA～F点とし、A点の水平面からの高さを36cmにした。B～E点を通る小球の速さを簡易速度計で測定できるようにした。



【実験2】 手でC点に小球を静止させた。手を静かにはなすと、小球はレール上を下ってF点にある木片に衝突した。小球の速さと木片の動いた距離をそれぞれ表に記入した。

【実験3】 小球をはなす点をB点、A点にかえて【実験2】と同様に実験し、結果をそれぞれ表に記入した。

小球をはなす点	小球の速さ (cm/s)				木片の動いた距離 (cm)
	B点	C点	D点	E点	
C点			155	155	8
B点		①	219	219	16
A点	②	③	268	268	24

【実験4】 斜面の傾きを変えて、A点をある高さにした。小球をはなす点をA点にして、【実験2】と同様に実験した。木片は10cm動いた。

- (1) 表の ① ~ ③ にあてはまる値を答えなさい。ただし、値は表の中から選びなさい。
 ① () ② () ③ ()
- (2) 【実験4】で、A点の高さは何cmですか。 ()
- (3) 【実験2】で、C点に小球を静止させたとき、小球にはたらく重力を図2のように矢印Wで表した。手から小球にはたらく力の向きと大きさを、●を作用点にして矢印でかきなさい。
- (4) 【実験2】の後、小球をD点に移動させた。さらにD点からB点までレール上をゆっくり手で押した。D点からB点まで手が小球にする仕事は何Jか。次のア～カから選び、記号で答えなさい。 ()
 ア. 0.036J イ. 0.060J ウ. 3.6J エ. 6.0J オ. 360J カ. 600J
- (5) 【実験2】～【実験4】で、小球がD点からE点まで動いているとき、小球にはたらく力として適切なものを次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。 ()
 ア. 重力 イ. 垂直抗力 ウ. 進行方向の力

