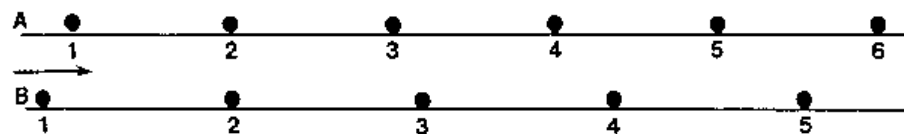


物理診断テスト問題

課題 I

図のように2つのボールA、Bがそれぞれの直線上をどちらも等速で運動している。図の同じ数字は2物体の同時刻での位置を示しています。矢印は運動の向きで、それぞれの出発地点は図に示されていません。



問(1) 2つのボールは同じ速さになったことがありますか？

- ①はい、図中の2の瞬間。
- ②はい、図中の5の瞬間。
- ③はい、図中の6の瞬間。
- ④はい、図中の2と6の瞬間。
- ⑤いいえ、ありません。

課題 II

右の図は点Aから鉛直に投げ上げられたひとつのボールの運動を表しています。ボールは位置Cより高く上がるものとし、BはACの中点とする ($AB = BC$)。空気抵抗を無視して以下の間に答えなさい。



問(2) ボールが点Cを通過する速さはいくらですか。点Bを通過するときの速さと比較して答えなさい。

- ①点Bでの速さの半分。
- ②Bでの速さより遅いが、Bでの速さの半分とは限らない。
- ③Bでの速さに等しい。
- ④Bでの速さの2倍。
- ⑤Bでの速さのより大きいですが、2倍とは限らない。

問(3) ボールが上昇中に、ボールに働いている力は、

- ①真下へ、ボールの重力。
- ②真上へ、運動を維持する力。
- ③下向きの重力と、上向きへの一定力。
- ④下向きの重力と、減少する上向きの力。
- ⑤点Aからある高さまでは上向きの力のみが働くが、それを過ぎると下向きの重力が働きはじめる。

問(4) 点Cより上の最高点に達したあと、ボールは向きを変えて真直ぐ下向きに落下した。落下中に、B点をボールはどんな速さで通過するでしょうか。上昇中にB点を通過した速さと比較して答えなさい。

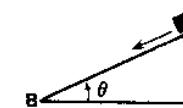
- ①上向きで通過したときより遅い速さ。
- ②上向きで通過したときと同じ速さ。
- ③上向きで通過したときの2倍の速さ。
- ④上向きで通過したときより大きいですが、2倍ではない。
- ⑤与えられた条件だけでは、何とも言えない。

問(5) もしA点の位置が非常に高く、しかもボールの空気抵抗が無視できるとしたら、ボールはそれ以上増えも減りもしないような”速度限界”に達するでしょうか。

- ①はい、上昇中に達します。
- ②はい、下降中に達します。
- ③いいえ。
- ④与えられた条件だけでは、何とも言えない。

課題 III

右の図は、長さAB、傾斜角 θ の斜面上の頂点Aから滑りだした木片を示しています。



問(6) 木片が斜面の下点Bに達するときの速さに影響するのは、

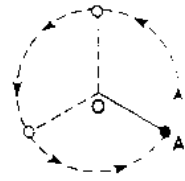
- ①木片のかたち。
- ②斜面の表面。
- ③空気の密度。
- ④木片のかたちと、空気の密度。
- ⑤木片のかたちと、斜面の表面と、空気の密度。

問(7) 空気抵抗と斜面のまさつを無視するとき、木片が斜面の下点Bに達するときの速さに影響するのは、

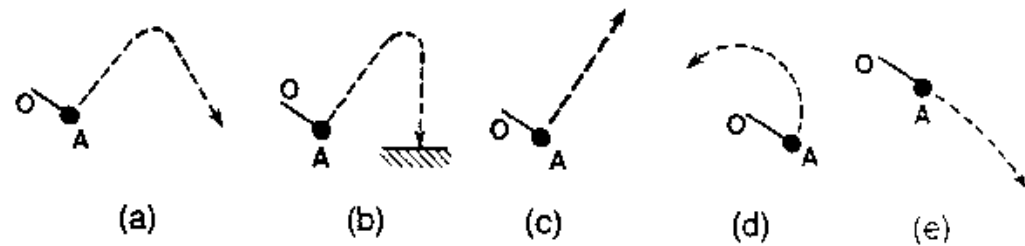
- ①木片のかたち。
- ②木片の質量。
- ③木片のかたちと質量。
- ④木片の密度。
- ⑤以上のいずれも影響を及ぼさない。

課題IV

右の図は糸をつけたボールをO点を中心に鉛直面内で勢いよく回転させているようすを示しています。点線の円はボールの軌跡を、O点からの直線は矢印の向きに回転させたときの別々の瞬間での糸の向きを表しています。糸がOAの位置に来たときにボールを放しました。空気抵抗と糸の影響を無視します。



問(8) 点Aで放した後、ボールは以下のどの軌跡を描いて運動しますか。



問(9) もしあなたが上の問(8)で①, ②, ④を選んだ場合、その軌跡を運動するボールの速さは

- ①一定である。
- ②Aから頂点までは減っていくが、そのあと下りでは増えていく。
- ③Aから頂点までは減っていき、頂点でゼロになり、そのあと下りでは増えていく。
- ④しばらくは増えていくが、そのあと一定になる。
- ⑤しばらくは増えて、そのあとボールが頂点に達するまでは減っていき、そのあとは増えていく。

もしあなたが上の問(8)で③, ⑤を選んだ場合、その軌跡を運動するボールの速さは

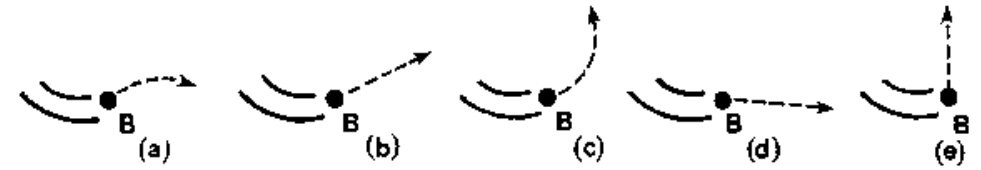
- ①一定である。
- ②増え続ける。
- ③減り続ける。
- ④しばらくは増えていくが、そのあと一定になる。
- ⑤しばらくは減っていくが、そのあと一定になる。

課題V

右の図は中が空の曲がったチューブを摩擦のない水平な机の上に置いて、上から見たものです。Bから勢いよく飛び出すようにA点からボールを投げ入れる。



問(10) ボールはチューブを離れたあと、どのような軌跡を描いて机の上を運動しますか。



問(11) その軌跡を運動する速さは、

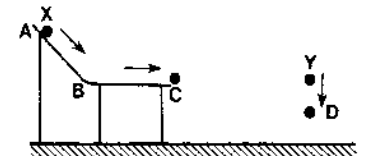
- ①一定。
- ②増え続ける。
- ③減り続ける。
- ④しばらくの間一定で、そのあと増え続ける。
- ⑤しばらくの間一定で、そのあと減り続ける。

問(12) 机の上を運動中にボールに働く力は？

- ①下向きに、ボールの重力。
- ②上向きに、机からの力。
- ③運動の向きに、水平な力。
- ④上の①、②の2つの力。
- ⑤上の①、②、③の3つの力。

課題VI

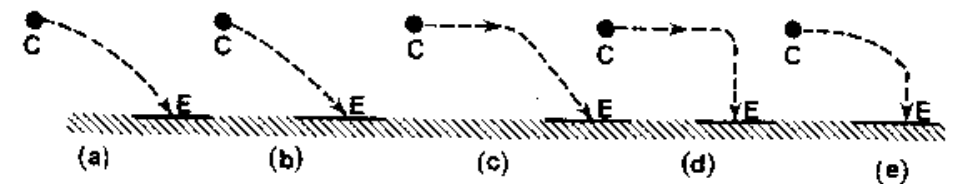
図の左側に運動するボールXがあって、ボールは斜面ABを滑り下り、摩擦のない水平なレールBCを経て、C点から飛び出します。空気抵抗を無視して、



問(13) 水平なレールBC上でのボールの速さは、

- ①一定。
- ②増え続ける。
- ③減り続ける。
- ④しばらくは増えて、そのあと一定。
- ⑤しばらくは一定で、そのあと減少する。

問(14) C点でレールを離れたあと、ボールはどんな軌跡を描きますか。



問(15) その軌跡を運動するボールの速さは、

- ①一定。②増え続ける。
- ③減り続ける。
- ④しばらくは一定で、そのあと増えていく。
- ⑤上の①～④のいずれでもない。

問(16) C点を通過後、問(14)の運動中にボールに働く力は、

- ①下向きに、重力。
- ②運動を維持するための水平方向の力。
- ③運動方向と同じ向きの力。
- ④重力と水平方向の力。
- ⑤重力と運動方向の力。

ボールXが点Cを飛び出した瞬間に、もう1つの同じボールYを点Cと同じ高さから、課題VIのはじめの図のように静かに手を離して落とした。

問(17) ボールYが点Dに達したとき、ボールXの位置は、

- ①点Dと同じ高さの位置。
- ②点Dより高い位置。
- ③点Dより低い位置。
- ④ボールXの位置は点Dの高さによって変わる。
- ⑤上の①～④のいずれでもない。

問(18) どちらのボールが先に地面に着きますか。

- ①ボールX。
- ②ボールY。
- ③X、Y同時に着く。
- ④点Cの高さによる。
- ⑤上の①～④のいずれでもない。

問(19) 地面に落ちるとき速さはどちらが速いですか。

- ①ボールX。
- ②ボールY。
- ③速さは同じ。
- ④点Cの高さによる。
- ⑤上の①～④のいずれでもない。

問(20) もしレールBCが点Cの先へも延びていて、ボールXはレールから離れないで動き続けるとしたなら、ボールYが地面に落ちた瞬間にはボールXはどこにいるでしょうか。

- ①問(14)でボールXが落ちた点Eの真上で、レール上の位置。
- ②点Eより右のレール上の位置。
- ③点Eより左のレール上の位置。
- ④点Cの高さにより決まる位置。
- ⑤上の①～④のいずれでもない。

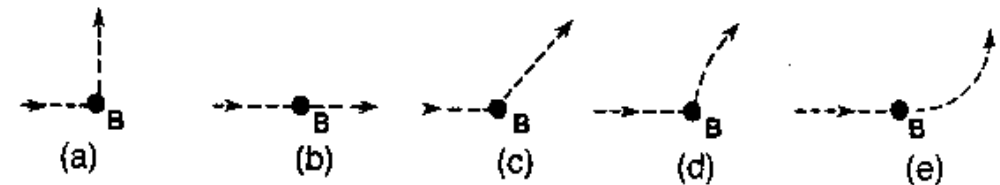
課題VII 右の図は摩擦のない水平な面上を点

Aから点Bまで等速で滑っているアイス・ホッケーのパックの運動を真上から見たものです。



パックが点Bに来たとき、図の太い矢印の向きに水平方向に打たれた。

問(21) 点Bで打たれた後、パックは水平面上でどのように運動しますか。下図から選びなさい。



問(22) 点Bで打たれた直後のパックの速さは、

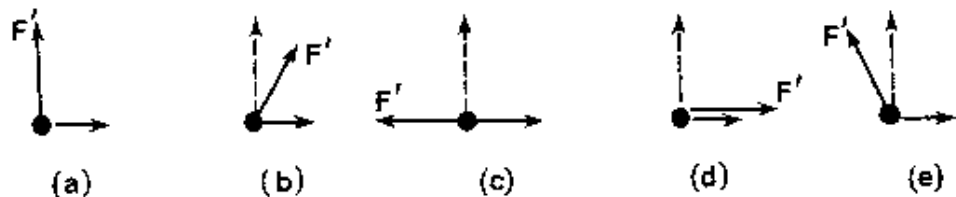
- ①打たれる前と同じ速さ。(これをuで表す。)
- ②以前に持っていた速さuとは無関係な、打たれたことによって得た速さ。(これをvで表す。)
- ③u、vいずれよりも小さな値。
- ④uとvを足した値。
- ⑤uとvを足した値より小さく、uやvより大きな値。

問(23) 打たれた後での運動に関して、パックの速さはどう変化しますか。

- ①変わらない。
- ②増え続ける。
- ③減り続ける。
- ④しばらく増え続け、そのあと一定になる。
- ⑤しばらく一定で、そのあと減り続ける。

課題Ⅶ 右の図は水平面上を滑っているアイス・ホッケーのバックを真上から見たものです。実線の矢印で示される一定力 F がバックに働いています。

問(24) もしバックが破線の方に運動しているとするば、力 F 以外に第2の力 F' が以下のどの向きに働いていなければならないでしょうか。



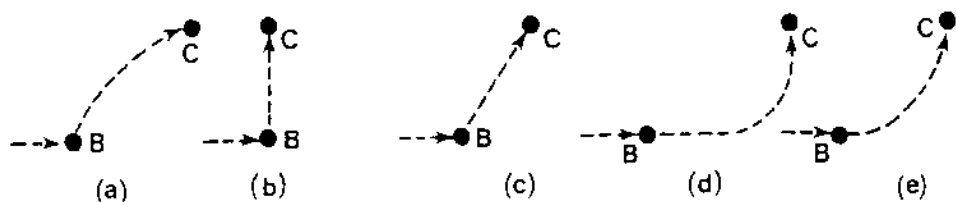
問(25) 2つの力 F 、 F' が同時に働いているとき、破線に沿ったバックの速さは、

- ①一定。
- ②だんだん増加する。
- ③だんだん減少する。
- ④しばらく増加するが、そのあと一定。
- ⑤しばらく一定で、そのあと減少する。

課題Ⅷ 右の図は宇宙空間で破線の方に惰性で進む1基のロケットを示しています。AからBまでは、ロケットに外から力が働きません。B点に達したとき、ロケットは図のようにエンジンに点火して、空間の点Cに達するまで一定の強さの噴射を続けます。



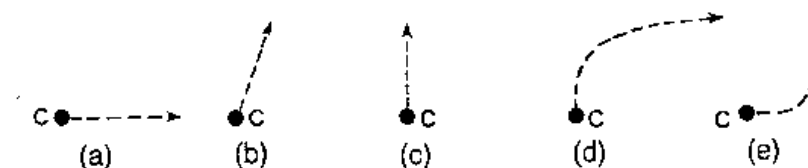
問(26) ロケットはBからCまでどんな軌跡を描いて進みますか。



問(27) ロケットがBからCまで進む途中、その速さは、

- ①一定。
- ②だんだん増える。
- ③だんだん減る。
- ④しばらく増えて、そのあと一定。
- ⑤しばらく一定で、そのあと減る。

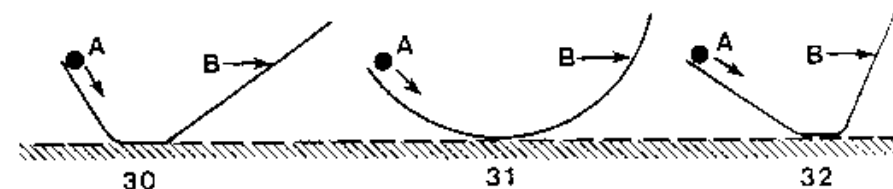
問(28) 点Cでロケットはエンジンを切る。そのあと、ロケットはどんな軌跡を描きますか。



問(29) 点C以降、ロケットの速さは、

- ①一定。
- ②だんだん増える。
- ③だんだん減る。
- ④しばらく増え、そのあと一定。
- ⑤しばらく一定、そのあと減る。

課題Ⅸ 下の3つの図(それぞれは問(30)、問(31)、問(32)に対応している。)は、いずれも鉛直な面内に置かれた摩擦のないレールを示しています。ボールを図の左側の端の点Aから静かに放します。それぞれの問に対応する図を見て答えなさい。

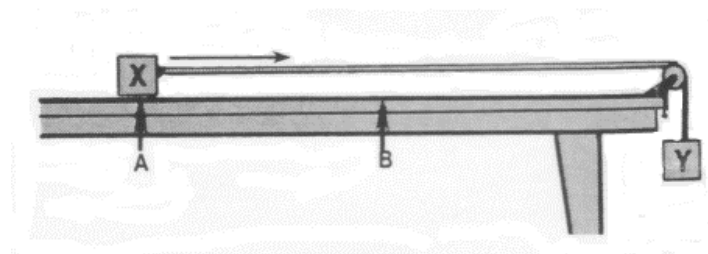


問(30), 問(31), 問(32)

ボールがレールの右側で達する最高点はどこか。(30)~(32)の各問について別々に答えなさい。

- ①点Aと同じ高さの点B。
- ②Bより低い点。
- ③Bより高い点。
- ④点Aの高さによって異なる。
- ⑤ボールの大きさによって異なる。

課題Ⅹ I 下の図は摩擦のない滑車と質量のない糸によってつながれた2つのブロックXとYを示している。手を離れたとき、ブロックYはXを摩擦のない水平な机の上で矢印の向きに引いた。空気抵抗は無視して、



問(33) ブロック X の速さは、

- ①一定。
- ②だんだん増える。
- ③だんだん減る。
- ④しばらく増えて、そのあと一定。
- ⑤しばらく一定で、そのあと減る。

問(34) ブロック X が点 B に達したときに糸が切れた。その後、ブロック X は、

- ① B で止まる。
- ②一定の速さで進み続ける。
- ③加速する。
- ④減速する。
- ⑤しばらく加速したのち減速する。

ブロック Y を、Y の 2 倍の力で引く別のブロック Z で置き換えた。ブロック X を元の位置 A に置き直し、手を離れた。ブロック X が点 B に達したとき、ふたたび糸が切れた。

問(35) Y で引いた場合に比べて、点 B でもつブロック X の速さは、

- ①以前の半分。
- ②以前より小さいが、半分ではない。
- ③以前と同じ。
- ④以前の 2 倍。
- ⑤以前より大きい、2 倍ではない。

問(36) ブロック Z で引いた場合、ブロック X が点 B に達する時間は、ブロック Y で引いた場合と比べて、

- ① Y で引いたときの半分の時間。
- ② Y で引いたときより短い、半分ではない。
- ③ Y で引いたときと等しい。
- ④ Y で引いたときの 2 倍。
- ⑤ Y で引いたときより長い、2 倍ではない。