

予習シリーズ5年㊦ 第11回 a問題 (17.11.18~20)

- ① 問1 周期 問2 エ 問3 エ 問4 ウ 問5 イ
 ② 問1 エ 問2 イ 問3 C エ E ア
 問4 (1) エ (2) ㊦ 400 ㊧ 2.8 (3) 1.7
 ③ 問1 (1) 等速直線 (2) 90 (3) イ (4) ウ 問2 ウ 問3 ウ
 問4 (1) F (2) イ (3) ア

解説

- ① 問1 1往復するのにかかる時間を周期といいます。
 問2 ふり子の1往復や紙の厚さのように、少ない量をはかるときには、いくつかをまとめた量をはかってから1往復の時間や1枚の厚さを求めることで誤差を小さくすることができます。
 問3 ふり子の周期はふり子の長さに関係するので、大きくふっても小さくふっても同じになります。したがって、ふれを大きくするほど支点の真下にきたときの速さは速くなります。
 問4 (図5)のふり子で、おもりは重くなっていますが、上下に同じおもりをつけているため、おもり全体の重心の位置は変わらないので、ふり子の長さも変わりません。
 問5 四谷さんはおもりを下に増やしたので、おもり全体の重心の位置が下にずれ、ふり子の長さが長くなるため、1往復にかかる時間も長くなります。
- ② 問1・2 ふり子のおもりの運動は、円の一部分をえがくように動くので、運動の向きが変わっています。また、A→B→Cと動く間におもりの速さはだんだん速くなり、C→D→Eと動く間におもりの速さはだんだんおそくなるので、速さも変わる運動です。
 問3 C点で糸が切れると、横方向へ飛び出す運動になるので、(E)のように放物線をえがいて落ちていきます。E点で糸が切れると、止まっているしゅん間なので、真下へ落ちていきます。
 問4 (1) (表)から、ふり子の長さが4倍・9倍…になると、1往復にかかる時間が2倍・3倍…となるのがわかります。
 (2) ㊦ 1往復するのにかかる時間が4.0秒ということは、100cmの長さのふり子の2倍ということですから、ふり子の長さは4倍(2×2)の400cm(100×4)になります。
 ㊧ ふり子の長さが200cmということは、50cmのふり子の4倍(200÷50)ということですから、1往復にかかる時間は2倍の2.8秒(1.4×2)になります。
 (3) (図)のふり子の長さは、75cm(70+10÷2)なので、1往復にかかる時間は1.7秒です。
- ③ 問1 (1) aの間かくが同じで、運動の向きも変わっていないので、等速直線運動です。
 (2) $\frac{1}{20}$ 秒の20倍が1秒です。4.5cmを20倍して、秒速90cmを求めます。
 (3) しゃ面に置いた球が転がるのは、球に重力(地球が物体を引く力)がはたらいていて、下へ引っばられるためです。しゃ面を転がり落ちる間、球の速さはだんだん速くなっていきます。このことから、高いところから転がすほど球の速さが速くなるので、B点から転がした方がD点を通過するときの速さはおそくなります。
 (4) しゃ面を転がる球の速さは、球の重さには関係がないので、球Pのときと同じ速さになります。
- 問2 しゃ面を転がる球は、下へ行くほど速くなるので、間かくが広くなります。
 問3 球の速さは、転がり始めた点と通過する点の高さの差に関係し、高さの差が最も大きいF点を通過するときに最も速く、高さの差が最も小さいE点を通過するときに最もおそくなっています。
 問4 (1) 球の重さが変わらないとき、ぶつかった木片の移動きよりは、ぶつかる直前の球の速さが速いほど大きくなります。
 (2) B点から転がすと、速さはおそくなるので、木片の移動きよりも小さくなります。
 (3) 速さが同じでも、ぶつかる球が重くなると、木片の移動きよりは大きくなります。

参考問題

[解説] 球をはなす高さが高い方がP点での速さは速くなります。また、はなす高さを変えずにかたむきを変えても、P点での速さは変わりません(ルールと球とのまじつや空気のないこうなどを考えないときです)。

[解答] AとBが同じ速さで速く、CとDは同じ速さでおそい(A=B>C=Dの関係)。

予習シリーズ5年㊦ 第11回 bc問題 (17.11.18~20)

- ① 問1 等速直線 問2 5.4 問3 A→B ア B→C イ 問4 イ
 問5 B イ C ア (くんで) 問6 B オ C エ
 ② 問1 1.4 問2 周期 問3 x 1.0 y 1.6 問4 ウ 問5 ウ 問6 2.25
 問7 (1) ア (2) 1.8
 ③ 問1 0.3 問2 1.4 問3 ウ 問4 ア 問5 イ

解説

- ① 問1 速さも向きも変わらないで直進する運動を、等速直線運動といいます。
 問2 $\frac{1}{20}$ 秒で27cm進むことから、秒速5.4m (0.27×20)とわかります。
 問3 (図2)で、A→Bではおもりの間かくがだんだん広がっているの、だんだん速くなる運動、B→Cではおもりの間かくがだんだんせまくなっているの、だんだんおそくなる運動です。
 問5・6 B点では、おもりの速さが最も速く、水平方向へ飛び出します。C点では、おもりはいったん止まった状態になるの、真下に落下します。どちらも、落ちる速さは下にいくほど速くなります。
 ② 問1 ふり子の長さは、支点からおもりの重心までの長さです。おもりの直径が4cmなので、糸の長さは14cm ($16 - 4 \div 2$)です。
 問3 xは1.0 ($(10.2 + 10.0 + 9.8) \div 3 \div 10$)、yは1.6 ($(15.8 + 16.1 + 16.1) \div 3 \div 10$)です。
 問4 ふり子の長さが一定であれば、ふれはばに関係なく周期は一定です。
 問5 ①と④、②と⑤を比べると、ふり子の長さが4倍になると周期は2倍になることがわかります。
 問6 周期3.0秒は、②の3倍なので、ふり子の長さは9倍 (3×3)の225cm (25×9)と考えることができます。
 問7 (1) くぎを打って長さがとちゅうで変わるようにしたふり子でも、ふらせ始めの高さと右にふれきったときの高さは同じになります。
 (2) ふらせ始めからくぎの真下までは、長さ100cmのふり子、くぎの真下から右にふれきったときまでは、長さ64cm ($100 - 36$)のふり子です。Bのふり子が1往復するのにかかる時間は、左半分の往復と右半分の往復の合計で、1.8秒 ($2.0 \div 2 + 1.6 \div 2$)となります。

- ③ 問1 球がAからBまで転がるのにかかった時間は、0.3秒 ($0.51 - 0.21$)です。
 問2 AB間は42cmなので、球は秒速1.4m ($0.42 \div 0.3$)で転がっているとわかります。
 問3 ①~⑥のAからBまでの時間とAB間の速さをまとめると、右の表のようになります。①と④、①と⑥を比べると高さが4倍、9倍になると、AB間の速さは2倍、3倍になることがわかります。
 問4 ④は①の2倍の速さで飛び出し、このとき、落ちる点までの水平きよりも2倍になっています。
 問5 ⑥は①の3倍の速さで飛び出すので、落ちる点までの水平きよりも3倍になります。

	高さ(cm)	AからBまでの時間(秒)	AB間の速さ(m/秒)
①	10	0.30	1.4
②	20	0.21	2.0
③	30	0.17	2.5
④	40	0.15	2.8
⑤	50	0.13	3.2
⑥	90	0.10	4.2

参考問題

【解説】球をはなす高さが高い方がP点での速さは速くなります。また、はなす高さを変えずにかたむきを変えても、P点での速さは変わりません(レールと球とのまさつや空気のていこうなどを考えないときです)。

【解答】AとBが同じ速さで速く、CとDは同じ速さでおそい(A=B>C=Dの関係)。

予習シリーズ5年① 第11回 a 問題 (18. 11. 17~19)

- ① 問1 ② ア ③ イ ⑤ エ ⑦ ウ 問2 ⑧ 問3 3
 ② 問1 イ 問2 エ 問3 イ 問4 ウ
 問5 P 3.4 Q 4.4 問6 ウ 問7 3.2
 ③ 問1 イ 問2 イ 問3 イ 問4 1.5 問5 秒速 20 時速 720 問6 ウ

解説

① 問1 区間①~④のボールの運動は、①は速さも向きも変わらない等速直線運動、②も等速直線運動、③は速さはだんだん速くなる(変化する)が向きは変わらない(直線)運動、④は等速直線運動、⑤は速さは変わらないが向きは変わる運動、⑥は等速直線運動、⑦は速さはだんだんおそくなる(変化する)が向きは変わらない(直線)運動、⑧は速さはだんだん速くなる(変化する)が向きは変わらない(直線)運動、⑨は等速直線運動です。

問2 区間③のボールと同じように、速さはだんだん速くなる(変化する)が向きは変わらない(直線)運動をしている部分は区間⑧です。

問3 区間②のボールの運動は等速直線運動で、区間③~④で同じような運動をしているところは、④・⑥・⑨の3か所です。

② 問2 ふり子の周期とは、ふりこのおもりが運動を始めるところから、再びその運動を始めるところにもどってくるまでの時間をいいます。

問3 右の(表1)のように、ふり子の長さが4倍・9倍になると、周期は2倍・3倍になることがわかります。

問4 右のように(表1)~(表3)を比べると、ふり子の長さが等しければ周期は等しいので、周期はおもりの重さに関係しないことがわかります。

問5 Pのふり子の長さは300cmで、これは75cmの4倍となるので、周期は75cmのときの1.7秒の2倍の3.4秒となります。Qのふり子の長さは500cmで、これは125cmの4倍となるので、周期は125cmのときの2.2秒の2倍の4.4秒となります。

問6 (図2)のように、おもりが最も高いところに来たときにおもりは一瞬止まり、再びもとにもどる運動を始めます。この一瞬止まったときにふり子の糸を切ると、ふり子のおもりは真下に落ちます。

問7 (図3)では、ふらせ始めからくぎの真下までは、長さが300cmのふり子、くぎの真下から右にふれきったときまでは、長さが225cmのふり子と考えられます。長さが300cmのふり子の周期は、問5から3.4秒、長さが225cmのふり子の周期は、(表1)から3.0秒とわかります。したがって、(図3)のふり子の周期はそれぞれの周期の半分となるので、3.2秒(1.7+1.5)です。

③ 問1 台車は、水平な板の上をまっすぐに走らせたので直線運動をしています。また、カメラで写した目印はすべてその間隔が等しいので、速さが変化しない等速運動をしています。

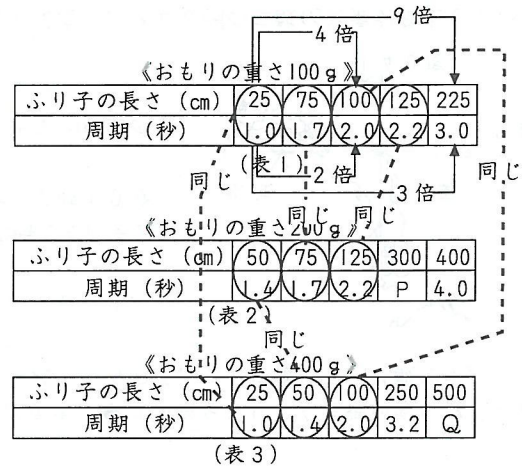
問2 XからYまでストロボの間隔は5個あります。このストロボは0.1秒ごとに光るので、XからYまでの間隔は0.5秒(0.1×5)です。

問3 (図2)のものさしで、XからYまでの距離は10cmになっています。

問4 台車がXからYまで10cm移動するのにかかる時間は0.5秒なので、30cm移動するのにかかる時間は1.5秒(0.5×3)です。

問5 この台車は、0.5秒で10cm動くので、1秒では20cm動きます。また、1時間は3600秒(60×60)なので、1秒間に20cm動く台車は1時間に72000cm(20×3600)動きます。したがって、時速72000cmで時速720mとなります。

問6 斜面上で台車を走らせると、台車の速さはだんだん速くなっていくので、カメラで記録した目印の間隔はだんだん広くなります。



参考問題

[解説] ふり子時計は、ふり子が一定の速さでふれることを利用して、一定の速さではりが動くしくみになっています。冬になると、気温が低くなってふり子がちぢんで短くなるのでふり子が速くふれ、時計は進みやすくなります。反対に夏になると、気温が高くなってふりこがのびて長くなるので、ふれ方がおそくなり、時計はおくれやすくなります。

[解答] ふり子がのびて長くなるので、ふり子のふれ方がおそくなるから。

予習シリーズ5年① 第11回bc問題 (18.11.17~19)

- ① 問1 ② ア ③ イ ⑤ エ ⑦ カ 問2 3 問3 ×
 ② 問1 イ 問2 エ 問3 イ 問4 エ 問5 P 3.2 Q 5.6
 問6 ウ 問7 4.5
 ③ 問1 イ 問2 10 問3 打点のはじめ～1打点 6 3打点～4打点 4.2
 問4 打点のはじめ～1打点 30 4打点～5打点 270 問5 600

解説

① 問1～3 区間②・④・⑥・⑨は水平面の一直線上を動いているので、速さも向きも変わらない運動です。区間③は斜面の一直線上を下っているのので、速さはだんだん速くなるが向きは変わらない運動です。区間⑤は水平面を動いていますがレールが曲がっているのので、速さは変わらないが向きは変わる運動です。区間⑦・⑧は曲面を動いているので、区間⑦では速さがだんだんおそくなり、区間⑧では速さがだんだん速くなり、それぞれ向きも変化します。

② 問3 (表1) から、ふり子の長さが長いほど周期が長くなるのがわかります。このとき、(表①) のようにふり子の長さが4倍・9倍になると、周期は2倍・3倍になっています。

<おもりの重さ100g>

ふり子の長さ(cm)	16	49	64	144	225
周期(秒)	0.8	1.4	1.6	2.4	3.0

(表①)

問4 (表1)・(表2) で、ふり子の長さが同じときは周期も同じになっています。このことから、おもりの重さは周期に関係しないことがわかります。

<おもりの重さ200g>

ふり子の長さ(cm)	64	121	144	256	400
周期(秒)	1.6	2.2	2.4	P	4.0

(表②)

問5 Pにあてはまる値は、(表②) のように、ふり子の長さが64cmのときの4倍になっているので、周期は2倍の3.2秒(1.6×2)です。また、Qにあてはまる値は、(表③) のように、ふり子の長さが196cmのときの4倍になっているので、周期は2倍の5.6秒(2.8×2)です。

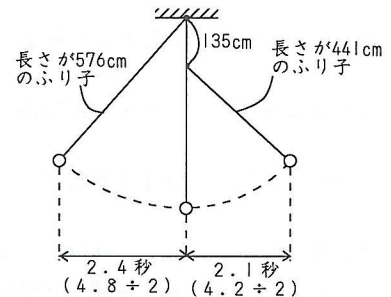
<おもりの重さ400g>

ふり子の長さ(cm)	100	196	441	625	784
周期(秒)	2.0	2.8	4.2	5.0	Q

(表③)

問6 C点のように、おもりが最も高いところに来たときにおもりは一瞬止まり、再びもとにもどる運動を始めます。この一瞬止まったときにふり子の糸を切ると、ふり子のおもりは真下に落ちます。

問7 (図3) のふり子は、右図のように、くぎを境にして長さが576cmのふり子と長さが441cm(576-135)のふり子と考えられます。長さが576cmのふり子の周期は表にありませんが、144cmの4倍の長さなので周期は4.8秒(2.4×2)、長さが441cmのふり子の周期は(表3) から4.2秒とわかります。(図3) のふり子の周期はそれぞれの周期の半分の和になるので、4.5秒(2.4+2.1)です。



③ 問1 記録タイマーは、1秒間に5回点を打つので、その時間の間かくは0.2秒(1÷5)です。

問2 速さは「物体が移動したきより÷時間」で求められます。(図2) の紙テープの記録から、0.2秒間で2cmずつ動いているので、速さは秒速10cm(2÷0.2)です。

問4 記録タイマーが点を打つ間かくは0.2秒、打点のはじめ～1打点の移動きよりは6cm、4打点～5打点の移動きよりは54cmなので、速さはそれぞれ、秒速30cm(6÷0.2)・秒速270cm(54÷0.2)です。

問5 紙テープから、台車が0.2秒間に動くきよりが規則的に変化していることがわかります。この変化をまとめると、下表のようになります。台車が斜面を2秒間走り続けたときの移動きよりはこれらの合計になるので600cm(6+18+30+42+54+66+78+90+102+114)です。

時間(秒)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
はじめからの移動きより(cm)	6	24	54	96	150	216	294	384	486	600
0.2秒間に動いたきより(cm)	18	30	42	54	66	78	90	102	114	

+12cm +12cm +12cm +12cm +12cm +12cm +12cm +12cm +12cm

参考問題

[解説] ふり子時計は、ふり子が一定の速さでふれることを利用して、一定の速さではりが動くしくみになっています。冬になると、気温が低くなってふり子がちぢんで短くなるのでふり子が速くふれ、時計は進みやすくなります。反対に夏になると、気温が高くなってふり子がのびて長くなるので、ふれ方がおそくなり、時計はおくれやすくなります。
 [解答] ふり子がのびて長くなるので、ふり子のふれ方がおそくなるから。

予習シリーズ5年㊦ 第11回 a b 問題 (19. 11. 16~18)

- ① 問1 A-B間 ア B-C間 カ C-D間 オ 問2 ア 問3 ウ 問4 ウ
 ② 問1 イ 問2 エ 問3 ア 問4 ア 問5 ウ 問6 2.8 問7 ウ 問8 2.5
 ③ 問1 (1) ㊦ イ ㊧ ア ㊨ オ (2) X 2 Y 2 問2 160 問3 40

解説

① 問1 A-B間は曲線なので、球は向きを変えながら運動します。B-C間・C-D間は直線なので、球は向きを変えずに運動します。また、A-B間では球が下っていくので速さはだんだん速くなり、C-D間では上がっていくので速さはだんだんおそくなります。

問2 B-C間は水平な直線なので、球は一定の速さで向きを変えずに運動します。このような運動を等速直線運動といいます。

問3 A点から転がした球は、レールがあればA点と同じ高さまで上がりますが、D点はA点よりも低い位置にあるので、球はD点まで転がったあと、レールから飛び出します。

問4 球の重さを変えても、速さは変わりません。球の速さは、球を転がし始める高さで決まります。

② 問1 ふり子の長さとは、支点からおもりの重心までの長さをいいます。

問2 ふり子の周期とは、ふりこのおもりがA→B→C→B→Aと1往復するのにかかる時間のことをいいます。

問4 (表1)と(表2)を比べると、ふり子の長さが等しければ周期は同じになっていることから、おもりの重さが変わっても周期は変わらないことがわかります。

問5 右表のように、ふり子の長さが4倍・9倍になると、周期は2倍・3倍になることがわかります。

問6 ふり子の長さ200cmは50cmの4倍なので、周期は1.4秒の2倍の2.8秒となります。

問7 おもりが(図3)のAの位置にきたとき、おもりは一瞬止まります。この止まったときにふり子の糸を切ると、ふり子のおもりは真下に落ちます。

問8 (図4)では、ふらせ始めからくぎの真下までは、長さが225cmのふり子、くぎの真下から右は、長さが100cm(225-125)のふり子と考えられます。(表1)から、長さが225cmのふり子の周期は3.0秒、長さが100cmのふり子の周期は2.0秒とわかります。したがって、(図4)のふり子の周期はそれぞれの周期の半分の和なので、2.5秒(1.5+1.0)になります。

③ 問1 ある条件と結果の関係を調べるときは、比べるもの以外の条件がすべて同じものどうしを比べます。おもりの重さ以外の条件が同じである①と③を比べることによって、おもりの重さが2倍になると、木片が動いたきよりも2倍(20÷10)になることがわかります。また、ふり子の長さ以外の条件が同じである①と②を比べることによって、ふり子の長さとおもりの重さとは関係がないことがわかります。さらに、おもりをはなす高さ以外の条件が同じである③と④を比べることによって、おもりをはなす高さが2倍になると、木片が動いたきよりも2倍(20÷10)になることがわかります。

問2 ふり子の長さ以外の条件を(表)の④のときと比べると、おもりの重さは2倍(200÷100)、おもりをはなす高さも2倍(20÷10)なので、木片が動くきよりは160cm(40×2×2)になります。

問3 ふり子の長さ以外の条件を(表)の④のときと比べると、おもりの重さは $\frac{1}{4}$ 倍(25÷100)で、木片が動いたきよりは同じになっています。したがって、おもりをはなした高さは④のときの4倍になる必要があるので、おもりをはなした高さは40cm(10×4)です。

ふり子の長さ (cm)	25	50	75	100	225	
おもりをはなす	20	1.0	1.4	1.7	2.0	3.0
角度 (度)	40	1.0	1.4	1.7	2.0	3.0
	60	1.0	1.4	1.7	2.0	3.0

参考問題

[解説] ペットボトルの中の砂がへっていくにつれて、おもりの重さは軽くなっていきます。また、おもり全体の重心の位置が下がっていき、ふり子の長さは長くなります。おもりの重さは周期に関係しませんが、ふり子の長さが長いほど、周期は長くなります。したがって、砂がへっていくにつれてふり子の周期は長くなります。

[解答] 砂がへっていくにつれておもりの重心の位置が下がり、ふり子の長さが長くなるから。

予習シリーズ5年② 第11回cs問題 (19.11.16~18)

- ① 問1 A-B間 エ C-D間 オ (くんで) 問2 記号 カ ことば 等速直線 (くんで) 問3 ア
問4 ウ 問5 エ
- ② 問1 イ 問2 ウ 問3 (1) A・B (くんで不順可) (2) A・D (くんで不順可)
問4 エ 問5 エ 問6 2.8 問7 (1) エ (2) 2.5
- ③ 問1 ア 問2 (1) ア (2) オ 問3 100 問4 4
問5 X 141.4 Y 80

解説

① 問1・2 A-B間・C-D間ともに直線なので、球は向きを変えずに運動します。また、A-B間では球が斜面を下っていくので速さはだんだん速くなり、C-D間では斜面を上っていくので速さはだんだんおそくなります。B-C間は水平な直線なので、球は一定の速さで向きを変えずに運動します。このような運動を等速直線運動といいます。

問3 球の速さは、A点とD点では0で、B-C間で最も速くなるので、グラフは(ア)か(イ)になります。A-B間とB-C間とC-D間のきよりは等しいので、最も速くなるB-C間を通過するのにかかる時間は、A-B間やC-D間を通過するのにかかる時間よりも短くなると考えられます。したがって、グラフ(ア)となります。

問5 球の重さを変えても、球がA→B→C→Dと転がる時の球の速さは重さを変える前と比べて変わりません。B-C間の球の速さは、球をはなすA点の高さで決まります。(図)で、角Pを45度より小さくすれば、球が転がり始める高さが低くなるので、B-C間の球の速さはおそくなります。

② 問2 ふり子が1往復する時間は、(表)の値に示されているように短いので、はかるときの誤差が大きくなります。したがって、より正確にはかるために、10往復する時間をはかって10でわり、誤差を小さくします。

問3 (1) おもりの重さ以外の条件が同じものどうしを比べればよいので、AとBを比べます。

(2) おもりをはなす角度以外の条件が同じものどうしを比べればよいので、AとDを比べます。

問4 問3で答えたA・B・Dの条件のふり子の周期はすべて等しいことから、おもりの重さやおもりをはなす角度を変えても周期は変わらないことがわかります。

問5 右表で、A・C・Fの条件のふり子を比べると、ふり子の長さが4倍・9倍になると、周期は2倍・3倍になることがわかります。

問6 Gのふり子の長さはEの4倍(200÷50)なので、周期はEのふり子の2倍の2.8秒になります。

	A	B	C	D	E	F	G
おもりの重さ(g)	10	20	10	10	20	10	10
ふり子の長さ(cm)	25	25	100	25	50	225	200
おもりをはなす角度(度)	30	30	30	60	60	30	30
周期(秒)	1.0	1.0	2.0	1.0	1.4	3.0	X

問7 (2) (図2)では、ふらせ始めからくぎの真下までは、長さが225cmのふり子、くぎの真下から右は、長さが100cm(225-125)のふり子と考えられます。(表)から、長さが225cmのふり子の周期は3.0秒、長さが100cmのふり子の周期は2.0秒とわかります。したがって、(図2)のふり子の周期はそれぞれの周期の半分の和なので、2.5秒(1.5+1.0)になります。

③ 問1 (図)で、●も●も5個ずつあります。このことから、どちらの場合もおもりがぶつかってから0.5秒後にゆかに落ちていることがわかります。

問2 (図)で、●のおもりは、水平方向には0.1秒ごとに20cmずつ一定の割合で進んでいるので時間ときよりの関係は(ア)のようなグラフになります。また、垂直方向には0.1秒ごとに進むきよりがだんだん長くなっているため(イ)のようなグラフになります。

問3 おもりをはなす高さが5cmのときは、●のおもりが0.1秒ごとに水平方向に10cmずつ進んでいるので、その速さは秒速100cm(10÷0.1)です。

問4 (図)と(表)から、おもりをはなす高さが4倍・9倍になると、球がゆかにおちるまでに水平方向に飛びきよりは2倍・3倍になることがわかります。

問5 おもりをはなす高さが10cmの4倍(40÷10)なので、xにあてはまる値は141.4(70.7×2)です。また、飛んだきよりが100cmの2倍(200÷100)なので、yにあてはまる値は80(20×4)です。

参考問題

【解説】ペットボトルの中の砂がへっていくにつれて、おもりの重さは軽くなっていきます。また、おもり全体の重心の位置が下がっていき、ふり子の長さは長くなります。おもりの重さは周期に関係しませんが、ふり子の長さが長いほど、周期は長くなります。したがって、砂がへっていくにつれてふり子の周期は長くなります。

【解答】砂がへっていくにつれておもりの重心の位置が下がり、ふり子の長さが長くなるから。

予習シリーズ5年㊦ 第11回 a b 問題 (20.11.14~16)

- ① 問1 ウ 問2 ア, エ (くんで不順可) 問3 ア 問4 B 問5 ウ 問6 ア
 ② 問1 (1) 2 (2) エ (3) ア 問2 (1) イ (2) 2.0 (3) ウ
 問3 (1) ウ (2) 4.00 (3) 1.00 (4) 400
 ③ 問1 B エ C ア (くんで) 問2 30 問3 ア 問4 150 問5 ア
 問6 60 問7 10

解説

- ① 問1 球が一定の速さで運動するのは、水平な区間を転がるときです。
 問2 球がだんだん速くなる運動をするのは、レールを下っていくときです。
 問3 C~D間は水平な直線なので、速さも向きも変わらないで直進します。このような運動を等速直線運動といいます。
 問4 球はレールを下っていくときにだんだん速くなります。また、斜面を下るときは転がり始める高さが高いほど速くなるので、Bを通過するときが最も速くなります。
 問5 まさつがなければ、球は転がり始めのA点と同じ高さまで上がるので、F点まで転がります。
 問6 A~B間は球が下っていくので、速さがだんだん速くなります。このような運動をするものにはほかに、物が落下するときがあります。

- ② 問1 (1) ふり子の長さとは、支点からおもりの重心までの長さをいいます。
 (2) ふり子の周期とは、ふり子のおもりがA→B→C→B→Aと1往復するのにかった時間をいいます。
 問2 (2) (表1)から、おもりをはなす角度が変わっても周期は変わらないことがわかります。したがって、Xは2.0です。
 (3) おもりをはなす角度が大きいほど、おもりが1往復するのに移動するきよりは長くなりますが、周期は変わりません。このことから、おもりをはなす角度が大きいほど速さが速くなっていることがわかります。

問3 (1) 右表のように、ふり子の長さが4倍・9倍になると、周期は2倍・3倍になっていることがわかります。

ふり子の長さ (cm)	25	50	100	225
周期 (秒)	1.00	1.41	2.00	3.00

(2) おもりの重さは周期に関係しないので、ふり子の長さから周期を計算します。ふり子の長さが100cmのときの4倍(400÷4)なので、周期は2倍の4.00秒(2.00×2)となります。

(3) ふり子の重さと長さが同じであれば、(表1)のようにおもりをはなす角度が変わっても、周期は同じになります。したがって、(表2)のふり子の長さが25cmのときと同じ1.00秒です。

(4) ふり子の長さが100cm、おもりの重さが100g、おもりをはなす角度が15度のときの周期は2.00秒です。周期が2倍(4÷2)なので、ふり子の長さは4倍の400cm(100×4)とわかります。

- ③ 問2・3 (表1)から、おもりをはなす高さを2倍・4倍にすると木片が動いたきよりも2倍・4倍になることがわかります。したがって、15cmの高さからおもりをはなしたときの木片が動いたきよりXは、5cmのときの3倍(15÷5)の30(10×3)です。

問4・5 (表2)から、おもりの重さが2倍・2.5倍になるとき、木片が動いたきよりも2倍・2.5倍であることがわかります。おもりの重さがYのときの木片が動いたきよりは、おもりが50gのときの3倍(30÷10)になっているので、重さも3倍の150g(50×3)です。

問6 おもりが100gのふり子を15cmの高さからふらせたとき、木片が動いたきよりは30cmでした。おもりの重さが2倍(200÷100)なので、木片が動くきよりも2倍の60cm(30×2)になります。

問7 (表2)と同じ高さからおもりをはなすと、おもりの重さが250gのときは、125gの2倍(250÷125)なので、木片は50cm(25×2)動きます。木片が50cm動いていることから、おもりをはなした高さは(表2)と同じ10cmであることがわかります。

参考問題

【解説】物体には、現在の運動の向きや速さを続けようとする性質があるため、おもりは、ふり子の糸が切れた位置でそれまでの運動の方向へ飛び出しながら落下します。したがって、②ではややなめ下へ、④ではななめ上へ進みながら落下します。

【解答】② イ ④ エ

予習シリーズ5年㊦ 第11回 c s 問題 (20. 11. 14~16)

- ① 問1 ア, ウ (くんで不順可) 問2 イ 問3 3 問4 エ 問5 エ
 ② 問1 B ウ C イ 問2 (1) ウ (2) ウ
 ③ 問1 B 問2 ㊦ 2.8 ㊧ 225 問3 おもり 0.5 ストロボ 0.1
 問4 84 問5 ウ
 ④ 問1 イ 問2 ウ 問3 エ 問4 エ 問5 ウ

解説

- ① 問2 ビー玉の転がる速さは、転がり始める高さによって決まるので、かたむきが急でも同じ高さから転がし始めると同じ速さになります。
- 問3 $\frac{4}{24}$ 秒の間に50cm移動しているので、このときのビー玉の速さは秒速3m ($50 \div \frac{4}{24} \div 100$)です。長さの単位が異なっているので注意しましょう。
- 問4 ストロボ写真ではビー玉とビー玉の間かくが大きいほど速いことになります。またビー玉は下りで加速し、その速さは下に行くほど速く(間かくが広く)なります。
- 問5 まさつがなければ、ビー玉は転がり始めのA点と同じ高さまで上がります。F点はA点よりも下にあるのでビー玉はF点を通り過ぎてレールから飛び出してしまいます。
- ② 問1 ふり子のおもりは、支点を中心とした円運動をすることになるので、動いていると中で糸が切れると、切れる直前の糸に対してほぼすい直な方向へ飛び出し、そのあとは重力にしたがって落ちていきます。また、はし(C点)ではいったん静止するので、C点で切れたときには、真下に落ちていきます。
- 問2 おもりの重さやふれる角度が変わっても、ふり子の長さが同じならば1往復にかかる時間(周期)も同じなので、手をはなしてからP点までにかかる時間はどちらも周期の $\frac{1}{4}$ で等しく、(1)でも(2)でも、同じようにP点でぶつかります。
- ③ 問2 (表)から、ふり子の長さが4倍(2×2)・16倍(4×4)になると、周期が2倍・4倍になっているのがわかります。㊦は、ふりこの長さが50cmのふり子の4倍($200 \div 50$)になっているので、周期は2倍の2.8秒(1.4×2)になります。また、㊧は、周期が25cmのふり子の3倍($3.0 \div 1.0$)になっているので、ふり子の長さは9倍の225cm(25×9)になります。
- 問3 長さが100cmのふり子の周期は2.0秒なので、(図3)のQからRまでにかかる時間は0.5秒($2.0 \div 4$)になります。また、(図3)から、ストロボは、おもりがQからRに動いている間に、最初に光った後5回発光していることがわかります。つまり、このストロボは0.5秒で5回発光しているので、発光間かくは0.1秒とわかります。
- 問4 (図4)から、くぎに引っかかった後のふり子の周期は、(図3)の100cmのふり子の $\frac{2}{5}$ であることがわかります。くぎからおもりの重心までの長さは100cmの $\frac{4}{25}$ となり、くぎからおもりまでの長さは16cmとわかります。したがって、P点からくぎまでのきょりXは84cm($100 - 16$)です。
- 問5 ふり子のおもりは、まさつなどがなければ、とちゅうでくぎなどに引っかかっても、ふれ始めと同じ高さまで上がります。
- ④ 問1・2 糸が切れたあとのおもりは、切れる直前の糸に対してほぼすい直に飛び出し、水平方向の移動きよりは、まさつやていこうがなければ、おもりの重さには関係なく、飛び出すときの速さによって決まります。このとき、速さは、おもりのふれ始めの高さにだけ関係するので、ふれの角度が大きいものほど遠くへ飛ぶことになります。
- 問3・4 鉄球がぶつかったときのしょうげきが大きくなるほど、木片Aが動くきよりは大きくなります。そのしょうげきは、鉄球が重く、ぶつかる直前の速さが速いほど大きくなるので、Yの角度が大きくなり、鉄球が重いものほど木片Aの動くきよりは長くなります。

参考問題

〔解説〕物体には、現在の運動の向きや速さを続けようとする性質があるため、おもりは、ふり子の糸が切れた位置でそれまでの運動の方向へ飛び出しながら落下します。したがって、②ではややなめ下へ、④ではななめ上へ進みながら落下します。

〔解答〕② イ ④ エ

予習シリーズ5年㊦ 第11回 a b 問題 (21. 11. 14~15)

- ① 問1 イ 問2 A~B ア C~D エ D~E ウ (3つくんで) 問3 イ
問4 50 問5 エ
- ② 問1 ふり子の長さ イ しんぶく エ 問2 周期 問3 ウ 問4 エ
問5 X 3.4 Y 450 問6 (1) ウ (2) イ 問7 ア
- ③ 問1 ア 問2 ㊦ 48 ㊧ 25
問3 ① ア ② イ ③ キ ④ ケ ⑤ オ
問4 72 問5 22.5

解説

- ① 問3 C-D間では、鉄球の速さも向きも変わりません。このような運動を等速直線運動といいます。
問4 (図2) から0.1秒間に5cm動いていることがわかるので、1秒間では50cm動いていることになります。
問5 E点はA点より低い位置にあるので、鉄球は飛び出してしまいます。
- ② 問1 ふり子の長さとは、^{しんぶん}支点からおもりの重心までの長さをいいます。
問2 ふりこのおもりがA→C→E→C→Aと1^{おぼろ}往復するのにかかる時間のことをふり子の周期といいます。
問4 A点からふり子をふらせたとき、C点に向かってしだいに速さは増し、C点で最も速くなります。C点を過ぎると、E点に向かってしだいに遅くなり、E点でいったん止まります。B点とD点は、C点から同じきよりだけはなれているので、同じ速さです。
問5 周期Xのふり子の長さ300cmは75cmの4倍なので、周期は1.7の2倍の3.4です。ふり子の長さYcmの周期4.2は、長さ50cmの周期1.4の3倍なので、Yは9倍の450cmです。
問6 (1) ふり子の長さが4倍・9倍になると周期は2倍・3倍になるので(ウ)があてはまります。
(2) ふり子の重さを変えても周期は変わりません。
問7 メトロノームの^{ぼう}棒の支点をふり子の支点と考えると、おもりの位置を上動かすとふりこの長さが長くなるので、周期は長くなるためきざむ音の間かくは長くなります。
- ③ 問1 (表) で、おもりの重さが同じとき、おもりを放す高さが2倍・3倍になると、木片が動くきよりも2倍・3倍になることがわかります。
問2 ㊦ おもりを放す高さ30cmは5cmの6倍なので、木片が動くきより㊦は8cmの6倍の48です。
㊧ 木片が動くきより80cmは16cmの5倍なので、おもりを放す高さ㊧は5cmの5倍の25です。
問4 (表) で、5cmからおもりをはなしたとき、木片が動くきよりは、おもりの重さが200gのときは100gのときの2倍、300gのときは3倍になっていることがわかります。したがって、150gのおもりを高さ30cmからはなすと、木片が動くきよりは $72\text{cm} (48 \times \frac{150}{200})$ となります。
問5 木片が動いたきより72cmは16cmの4.5倍なので、おもりを放した高さは5cmの4.5倍の22.5cmとわかります。

参考問題

- [解説] ふり子の周期はふり子の長さで決まります。ふり子の長さとは、おもりをつるしている糸の長さのことではなく、ふり子の^{しんぶん}支点からおもりの重心までの長さのことです。ブランコに立って乗る場合とすわって乗る場合とでは、立って乗る方がブランコの支点から^{おぼろ}重心までの長さが短くなるため、周期は短くなります。
- [解答] ブランコに立って乗る方が1往復にかかる時間は短くなる。
理由：ブランコに立って乗ると、ブランコの支点から重心までの長さが短くなるため、周期も短くなるから。

予習シリーズ5年㊦ 第11回 c s 問題 (21.11.14~15)

- ① 問1 ア 問2 エ 問3 ことば 等速直線 記号 イ 問4 D 問5 イ
 ② 問1 エ 問2 (1) ㊦ (2) ㊦ (くんで) 問3 イ
 問4 (1) F・G (くんで不順可) (2) A・B (くんで不順可) 問5 ア, イ, オ (くんで不順可)
 問6 X 1.4 Y 2.25 問7 56.25 問8 2.0
 ③ 問1 135 問2 180 問3 320 問4 ウ 問5 イ 問6 (1) オ (2) オ

解説

① 問1~4 A-B間では鉄球が斜面を下っていくので速さはだんだん速くなり、B-C間は水平な直線なので、鉄球は一定の速さで向きを変えずに運動します。このような運動を等速直線運動といいます。このあと、C-D間では鉄球が斜面を下って、速さはだんだん速くなり、D点で最も速くなります。D-E間では、斜面を上っていくので、速さはだんだんおそくなり、A点と同じ高さのE点まで上がって止まります。

問5 C点での鉄球の速さは、鉄球をはなす高さで決まり、はなす高さが高いほど速くなります。

② 問1 ふり子の周期とは、ふり子のおもりが1往復するのにかかった時間をいいます。ふり子の周期は短いので、はかるときの誤差が大きくなります。したがって、より正確にはかかのために、10往復する時間をはかって10で割り、誤差を小さくします。

問4~6 (表)のFとGを比べるとしんぶくとふり子の周期は関係がないことが、また、AとBを比べると、おもりの重さとふり子の周期は関係がないことがわかります。したがって、AとFを比べるとふり子の長さが4倍(400÷100)になると、周期が2倍(4.0÷2.0)になることがわかります。また、AとHを比べると、ふり子の長さが9倍(900÷100)になると、周期が3倍(6.0÷2.0)になることがわかります。CとDを比べると、ふり子の長さが4倍(200÷50)になり、周期は2倍になるので、Dの周期Xは1.4秒(2.8÷2)とわかります。EとHを比べると、ふり子の周期が2倍(6.0÷3.0)になると、ふり子の長さは4倍になるので、Eのふり子の長さYは225cm(900÷4)とわかります。

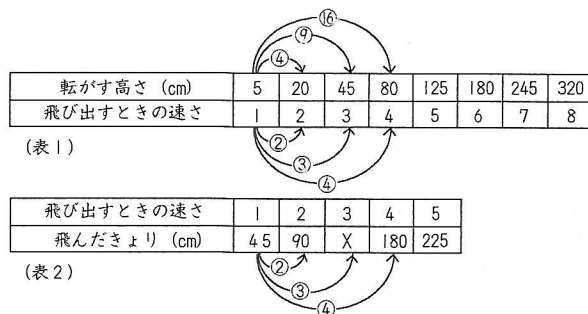
問7 周期が1.5秒は(表)のEの周期(3.0秒)の $\frac{1}{2}$ なので、ふり子の長さを56.25cm(225× $\frac{1}{4}$)にするとよいことになります。

問8 (図3)では、P→Qはふり子の長さ225cmのふり子、Q→Rは25cm(225-200)のふり子と考えられます。(表)から、長さが225cmのふり子の周期は3.0秒、長さが25cmのふり子の周期は1.0秒とわかります。したがって、(図3)のふり子の周期はそれぞれの周期の半分の和なので、2.0秒(3.0÷2+1.0÷2)になります。

③ 問1・2 (表1)と(表2)から、右表のような関係があることがわかります。したがって、Xは135(45×3)となります。また、転がす高さが80cmのとき、飛び出すときの速さが4になるので、飛んだきよりは180cmです。

問3 (表2)の飛んだきより90cmから、飛んだきよりが4倍(360÷90)のとき、速さが8となります。このとき、転がす高さは16倍(4×4)になるので、320cm(20×16)とわかります。

問4~6 右表から、転がす高さが、4倍、9倍…になると、飛び出すときの速さと飛んだきよりは2倍、3倍…になることがわかります。斜面の角度が変わっても、高さが変わらなければ、飛び出すときの速さも飛んだきよりも変わりません。



参考問題

【解説】ふり子の周期はふり子の長さで決まります。ふり子の長さとは、おもりをつるしている糸の長さのことではなく、ふり子の支点からおもりの重心までの長さのことです。ブランコに立って乗る場合とすわって乗る場合とでは、立って乗る方がブランコの支点から重心までの長さが短くなるため、周期は短くなります。

【解答】ブランコに立って乗る方が1往復にかかる時間は短くなる。

理由：ブランコに立って乗ると、ブランコの支点から重心までの長さが短くなるため、周期も短くなるから。

予習シリーズ5年^下 第11回 a b 問題 (22.11.13)

- ① 問1 ① ウ ② ア ③ エ 問2 最も速い点 C, D (くんで不順可) 最もおそい点 E
 問3 (1) 等速直線運動 (2) 50 (3) ア
 ② 問1 イ 問2 エ 問3 (1) 周期 (2) イ (3) ウ
 問4 ㊸ 2.0 ㊹ 2.8 ㊺ 225 問5 400 問6 イ 問7 2.6
 ③ 問1 ア 問2 ア 問3 ㊻ 40 ㊼ 75
 問4 8 問5 最も長い ウ 最も短い オ (くんで)

解説

- ① 問2 転がる球が低い位置にあるとき、球の速さが速くなります。それぞれの点における球の速さの関係は、 $C=D > F=G > B > E$ になります。
 問3 (1) 向きも速さも変わらない運動を「等速直線運動」といいます。
 (2) 0.5秒間に25cm転がっているので、金属の球の速さは毎秒50cm ($25 \div 0.5$) です。
 (3) 真下に落ちるボールや駅から出発する電車は、向きは変わりませんが速さはだんだん速くなります。
 ② 問3 ふり子が1往復するのにかかる時間を、ふり子の「周期」といいます。ふり子の長さが4倍、9倍になると周期は2倍、3倍になりますが、ふり子のしんぷくやおもりの重さは周期に関係しません。
 問4 ㊹について、50cmのふり子が1往復するのにかかる時間が1.4秒なので、200cmのふり子が1往復するのにかかる時間は2.8秒 (1.4×2) だとわかります。
 問5 このふり子の周期は4.0秒 (2.0×2) です。100cmのふり子が1往復するのにかかる時間は2.0秒 (表の㊸) なので、周期が4.0秒のふり子の長さは、400cm ($100 \times 2 \times 2$) です。
 問6 おもりの高さは左右で等しくなります。
 問7 はじめのふり子の長さは200cmで、次にふれるときのふり子の長さは150cm ($200 - 50$) です。したがって、(図3)のふり子が1往復するのにかかる時間は、 $(28 \div 10 + 24 \div 10) \div 2$ です。
 ③ 問3 ㊻について、CとDで、Dのおもりの重さはCの $\frac{1}{4}$ ($\frac{25}{100}$) になっていますが、木片が動いたきよりは等しくなっていることから、床からの高さは40cm (10×4) であることがわかります。㊼について、AとEで、Eのおもりの床からの高さはAの4倍 ($20 \div 5$) になっていますが、木片が動いたきよりは6倍 ($36 \div 6$) になっていることから、おもりの重さは75g ($50 \times \frac{6}{4}$) であることがわかります。
 問4 <実験2>の結果から、木片の数が2倍、3倍になると、木片が動くきよりは $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍になることがわかるので、木片は8cm動きます。
 問5 おもりの重さ、床からの高さ、木片の数の関係から、「木片が動くきよりの割合」を計算すると、(表①)のようになります。例えば(ア)の木片が動くきよりの割合は、「 $4 \times 2 \times \frac{1}{4} = 2$ 」のように求めます。

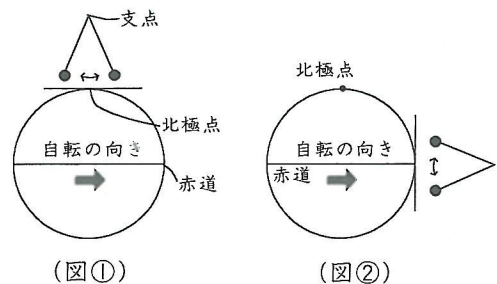
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
おもりの重さによる割合	4	4	1	2	2
床からの高さによる割合	2	1	6	4	2
木片の数による割合	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
木片が動くきよりの割合	2	2	6	2	1

(表①)

参考問題

【解説】北極点でふり子をふらせると、はじめ左右にふれていたおもりは6時間後には前後にふれるように見えますが、赤道上でふり子をふらせると、何時間たってもとくに変化は見られません。これは、(図①)のように北極点ではふりこの支点は動かずに、床の面だけが回転していますが、赤道上では(図②)のようにふり子の支点も床の面も同じ方向に移動しているからです。

【解答】ふり子の往復運動の向きは変わらない。



予習シリーズ5年㊦ 第11回 c s 問題 (22.11.13)

- ① 問1 ① ウ ② カ ③ ア 問2 最も速い点 C 最もおそい点 E
 問3 ① イ ② ウ ③ ア
 ② 問1 イ 問2 エ 問3 (1) 周期 (2) しん動数 (3) イ
 問4 ⑥ 28 ⑤ 100 ⑦ 30 問5 400 問6 2.6 問7 14
 ③ 問1 ア, オ (くんで不順可) 問2 ⑥ キ ⑤ カ
 問3 4 問4 最も長い イ 最も短い ウ

解説

① 問2 転がる球が低い位置にあるときほど、球の速さが速くなります。それぞれの点における球の速さの関係は、 $C > F = G > B > D > E$ になります。

問3 ①のように速さがだんだん速くなる運動では、球と球の間かくがしだいに大きくなり、②のように速さがだんだんおそくなる運動では、球と球の間かくがしだいに小さくなります。また、③のように速さが変わらない運動では、球と球の間かくが等しくなります。

② 問3 (1)・(2) ふり子のおもりが1往復するのにかかる時間をふり子の「周期」、1秒間に往復する回数を「しん動数」といいます。

(3) 例えば、周期 (P) が0.25秒のふり子のしん動数 (Q) は4回 ($1 \div 0.25$) で、周期 (P) が0.5秒のふり子のしん動数 (Q) は2回 ($1 \div 0.5$) です。したがって、周期 (P) が2倍、3倍になると、しん動数 (Q) は $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍になることがわかります。

問5 このふり子の周期は4.0秒 (2.0×2) です。100cmのふり子が1往復するのにかかる時間は2.0秒 ($20 \div 10$) なので、周期が4.0秒のふり子の長さは400cm ($100 \times 2 \times 2$) です。

問6 おもりがDE間をふれるときのふり子の長さは200cmで、EF間をふれるときのふり子の長さは150cm ($200 - 50$) です。したがって、(図3)のふり子が1往復するのにかかる時間は、2.6秒 ($(28 \div 10 + 24 \div 10) \div 2$) です。

問7 D→E→Fとふれるのに1.3秒 ($2.6 \div 2$) かかるので、おもりとおもりの間は13個 ($1.3 \div 0.1$) うつることになります。したがって、おもりは14個 ($13 + 1$) うつるとわかります。

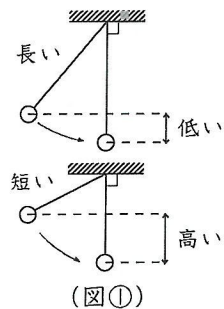
③ 問1 木片が動くきよりは、おもりの重さが2倍・3倍になると2倍・3倍になり、おもりの高さが2倍・3倍になると2倍・3倍になるという関係になります。ふり子の長さは関係しません。

問3 <実験2>の結果から、木片の数が2倍、3倍になると、木片が動くきよりは $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{3}$ になることがわかるので、木片は4cm動きます。

問4 おもりの重さと木片の数の関係から、「木片が動くきよりの割合」を計算すると、(表①) のようになります。また、ふり子をふらせるはばが同じとき、ふり子の長さが短いほど、おもりの床からの高さが高くなります。したがって、(ア)、(イ)、(エ)では、ふり子の長さが短い(イ)のときに木片が動くきよりが最も長く、(ウ)と(オ)では、ふり子の長さが長い(ウ)のときに木片が動くきよりが最も短くなります。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
おもりの重さによる割合	4	4	1	2	2
木片の数による割合	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	$\frac{1}{2}$
木片が動くきよりの割合	2	2	1	2	1

(表①)

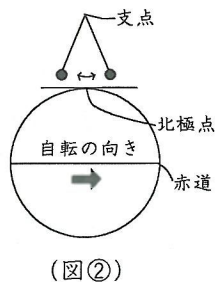


(図①)

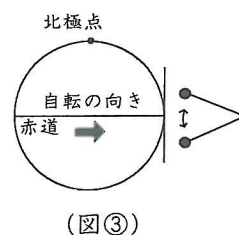
参考問題

[解説] 北極点でふり子をふらせると、はじめ左右にふれていたおもりは6時間後には前後にふれるように見えますが、赤道上でふり子をふらせると、何時間たってもとくに変化は見られません。これは、(図②)のように北極点ではふり子の支点は動かずに、床の面だけが回転していますが、赤道上では(図③)のようにふり子の支点も床の面も同じ方向に移動しているからです。

[解答] ふり子の往復運動の向きは変わらない。



(図②)



(図③)

予習シリーズ5年下 第11回 a b問題 (23.11.19)

- ① 問1 BC間 エ CD間 ア 問2 等速直線 問3 140 問4 E 問5 ウ
- ② 問1 ⑤ 問2 ア 問3 ウ
- ③ 問1 エ 問2 エ 問3 ㊦ 200 ㊩ 75 問4 ア 問5 ④ 問6 1.5
- ④ 問1 (1) イ (2) ア (3) エ 問2 (1) ウ (2) ウ 問3 (1) エ (2) ウ

解説

- ① 問1・2 (図1)のBC間は下りの斜面なのでだんだん速くなります。また曲面になっているので、向きも変わります。CD間ではレールが水平になっているので、速さも向きも変わらない等速直線運動になります。
 問3 速さは、進んだきより÷時間で求めることができるので、毎秒140cm(28÷0.2)となります。
 問4 ボールの速さが最も速くなるのは、ボールが一番低い地点に達したときです。
 問5 A点をスタートしたボールは、同じ高さのF点まで到達します。逆に、F点をスタートしたボールも同じ高さのA点まで到達するので、ボールはA点にもどることがわかります。

- ② 問1 ボールをはなす地点が最も高いとき、ボールの飛ぶ直前の速さが最も速くなります。
 問3 (表)の①と②を比べると、ボールの重さに関わらず飛んだきよりが同じであることがわかります。また、③と④を比べると、斜面の角度が変わっても、飛んだきよりが同じであることがわかります。

- ③ 問2 ふり子の長さが4倍、9倍になると、ふり子の周期は2倍、3倍になることがわかります(右表)。したがって、㊦は周期が1.4秒の2倍なので200cm(50×4)となります。また(表)から、ふりこの長さが同じであれば、おもりの重さがちがっても、周期が同じになることがわかります。したがって、㊩は75cmです。

< 50 g >					
A (cm)	25	50	75	100	あ
1往復の時間(秒)	1.0	1.4	1.7	2.0	2.8
4倍					
2倍					
< 100 g >					
A (cm)	25	50	い	150	225
1往復の時間(秒)	1.0	1.4	1.7	2.5	3.0
9倍					
3倍					

- 問4 (表2)では、すべて同じ周期になっています。したがって、ふり子の長さが同じであれば、どの角度からふらせても周期は変わらないことがわかります。
- 問5 おもりが支点の真下に来たときの速さが最も速くなるのは、おもりをはなす位置が最も高いときです。
- 問6 (図3)のようなふり子は、ふり子の左右半分ずつをそれぞれ別々に考えます。くぎの左側のふり子は長さが100cmなので、(表1)より周期は2.0秒とわかります。同様に、くぎの右側のふり子は長さが25cmなので、周期は1.0秒となります。ただし、左右それぞれのふり子は1往復の半分しかないので、(図3)のふり子の周期は1.5秒((2.0+1.0)÷2)となります。
- ④ 問2 スポイトで入れた少量の水に、フラスコ内のアンモニアがいきにとけて、フラスコ内の気圧が低くなります。そのため、ビーカー中のフェノールフタレイン液の入った水がおし上げられて、ふん水ようになります。アンモニア水のようなアルカリ性の水よう液はフェノールフタレイン液を赤くします。
 問3 下方置かんで集めているので、空気より重い性質があると考えられます。

参考問題

【解説】ボールも四谷君も電車と一しょに動いているので、ボールは四谷君の手をはなれたあとも電車と一しょに動きながら、四谷君の手の下に落ちます。また、電車が急ブレーキをかけたときによろけてしまうのは、足もとは電車と一しょに止まろうとするのに、上体は電車が動いていたときの速さを保とうとするためです。このように、運動を保とうとする法則を「慣性の法則」とよびます。

【解答】イ

予習シリーズ5年㊦ 第11回 c s 問題 (23.11.19)

- ① 問1 AB間 速さ ア 向き キ (くんで) CD間 速さ エ 向き キ (くんで)
問2 E 問3 ウ
- ② 問1 しんぶく 問2 周期 問3 ウ 問4 ① ウ ② エ ③ ア
- ③ 問1 (1) ア, イ (くんで不順可) (2) ⑤ (3) ア
問2 (1) A ア B イ (2) A ア B イ (くんで)
- ④ 問1 ④ 300 ⑤ 28.2 問2 600 問3 1.5
- ⑤ (1) 二酸化炭素 (2) エ (3) 水素 オ アンモニア エ (くんで)
(4) ア, イ, ウ (くんで不順可) (5) 水上

解説

- ① 問1 AB間では、ボールはななめ下にまっすぐ下がっていくので、速さはだんだんと速くなりますが、向きは変わりません。一方、CD間は水平なので、速さも向きも変わりません。このような、速さも向きも変わらない運動のことを等速直線運動といいます。
- 問2・3 なめらかなレールの上でボールを転がしたとき、高さが最も低い場所で、速さが最も速くなります。また、転がりはじめたボールは、手をはなしたのと同じ高さまでしか上がらないので、F点までいくと、逆向きに転がりはじめます。
- ② 問1・2 (図)のAの長さをしんぶくといい、ふり子が1往復するのにかかる時間のことをふり子の周期といいます。しんぶくの大きさは、周期に関係しません。
- 問3 ふり子のおもりの速さは、支点の真下で最も速く、ふれる角度が大きくなるにしたがっておそくなっていきます。
- 問4 ふり子のおもりは、支点を中心とした円運動をすることになるので、動いているときに糸が切れると、切れる直前の糸に対してすい直な方向へ飛び出し、そのあとは重力にしたがって落下します。また、ふれる角度が最も大きくなっているしゅん間には、おもりは止まっているので、糸を切ると真下に落下します。
- ③ 問1 (1) (表1)で、①と②を比べて、飛んだきよりとボールの重さとは関係しないことが、③と④を比べて、飛んだきよりと斜面の角度とは関係しないことがわかります。また、①と④を比べて、高さには関係することがわかります。
- (2) 飛び出すときの速さが速いほど飛ぶきよりは長くなるので、ボールが最も遠くに飛んだ⑤が最も速いとわかります。
- (3) (1)で、ボールが飛ぶきよりは、ボールの重さや斜面の角度には関係せず、高さに関係することがわかるので、高さが最も高い(ア)のボールが、最も遠くまで飛ぶと考えられます。
- 問2 (表2)から、Aの方向からさつえいしたボールの動きは、一定の速さで動いていることがわかります。また、Bの方向からさつえいしたボールの動きは、ボールを落下させたときのように、だんだん速くなっていることがわかります。
- ④ 問1 (表)から、ふり子の長さを4倍、9倍…にすると、10往復する時間は2倍、3倍…になることがわかります。したがって、⑥は、おもりの重さが50gの(表)から、75cmの4倍の300cmだとわかり、⑦は、おもりの重さが100gの(表)から、14.1秒の2倍の28.2秒だとわかります。
- 問2 (表)で、おもりの重さが50gのときと100gのときとで、ふり子の長さが25cmのときのふり子が10往復する時間が等しく、また、いずれの場合もふり子の長さを4倍、9倍…にすると、10往復する時間は2倍、3倍…になっていることから、おもりの重さは、ふり子の長さや時間とは関係しないことがわかります。したがって、おもりの重さが100gの(表)から、150cmの4倍である600cmだとわかります。
- 問3 (図2)のふり子が1往復するのにかかる時間は、ふり子の長さが100cmのときの周期の $\frac{1}{2}$ と、ふり子の長さが25cmのときの周期の $\frac{1}{2}$ との和になります。(表)から、ふり子の長さが100cmのときの周期は2秒で、25cmのときは1秒だとわかります。したがって、(図2)のふり子が1往復するのにかかる時間は、 1.5 秒 $((2+1) \div 2)$ です。

参考問題

【解説】ボールも四谷君も電車といっしょに動いているので、ボールは四谷君の手をはなれたあとも電車といっしょに動きながら、四谷君の手の真下に落ちます。また、電車が急ブレーキをかけたときによるけてしまうのは、足もとは電車といっしょに止まろうとするのに、上体は電車が動いていたときの速さを保とうとするためです。このように、運動を保とうとする法則を「慣性の法則」とよびます。

【解答】イ