

物理基礎・SS物理 課題

◎1年 【2年生で理系物理を選択する生徒】

春休み明け課題考査を別紙「74回生物理選択者課題」の中から出題します。注意事項をよく読んで、学習してください。課題をやったノートを課題考査直後、ノート提出してもらいます。

◎2年 【理系物理選択者】

春休み明け課題考査を下記の範囲の中から出題します。

(1) 2年 SS物理の学年末考査の範囲

○教科書 啓林館 物理 P163～207 ②ドップラー効果 + 第3章 光
(Bコースに合わせてあります)

○復習プリント No.37～46 (復習プリントの類題を出題します)

○副教材 第一学習者 セミナー物理基礎物理 第15章音波 第16章光

(2) 力学

○仕事とエネルギー ○運動量

この二つの分野は、3年物理の熱力学における基本事項です。

よって春休み課題考査として出題します

以上より、春休み課題考査範囲の「2019 セミナー物理基礎+物理」の基本例題・基本問題もしくは発展例題・発展問題を春休み課題考査直後ノートにやって提出してもらいます。別紙「73回生物理選択者課題確認表」の注意事項をよく読んで学習してください。

【74 回生 物理選択者 春休み課題 「力学」 全 25 題】

※物理の基本は「力学」から。「力学」ができなければ「物理」はできない。ここに挙げた問題は、「力学」の中でも、最も基本となる問題です。物理選択生全員がきちんとスタートラインに立った状態で二年生の物理が始められるようにしましょう。

※必ずノートにやること。その際、わからなかったところを、わからないままにせず、「教科書」や「授業ノート」をみて復習しながら勉強すること。また、教員に質問すること。

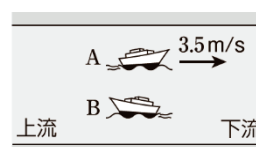
※2年年度当初の春休み課題考査後、2年SS物理の担当者にノートを提出すること。

※最終ページに答だけ載せてあります。答だけ書いて提出しても全く意味がありません。必ず図、考え方、計算過程など丁寧に書いて提出すること

1 (速度の合成)流れの速さ 2.5m/s の川がある。次の各問に答えよ。

(1) 静水に対する速さ 3.5m/s のボート A が、船首を下流に向けて川を進むとき、岸から見た A の速度を求めよ。

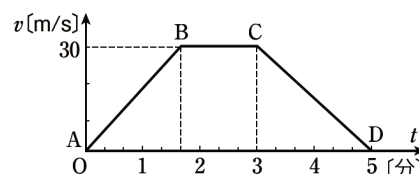
(2) ボート A からボート B を見ると、上流に 4.5m/s の速度で進んでいるように見えた。岸から見た B の速度を求めよ。



2 (等加速度直線運動)物体が、直線上を点 A~D まで運動した。そのときの物体の速さ v と時間 t との関係は、図のようになる。次の値を求めよ。

(1) AB 間の加速度と CD 間の加速度

(2) AD 間の距離



3 (等加速度直線運動)物体が、 x 軸上で等加速度直線運動をしている。物体が原点を通過する時刻を $t=0$ とし、そのときの速度は 10m/s であった。また、時刻 $t=6.0\text{s}$ における速度は、 -20m/s であった。次の各問に答えよ。

(1) 物体の加速度を求めよ。

(2) 速度が正の向きから負の向きに変わるときの時刻を求めよ。

(3) 速度が正の向きから負の向きに変わるときの位置を求めよ。

(4) 時刻 $t=0\sim 6.0\text{s}$ の間について、 $v-t$ グラフと $x-t$ グラフを描け。

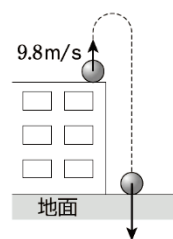
4 (自由落下)橋の上から小球を静かに落としたところ、 2.0s 後に水面に達した。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として、次の各問に答えよ。

(1) 水面から橋までの高さはいくらか。

(2) 水面に達する直前の速さはいくらか。

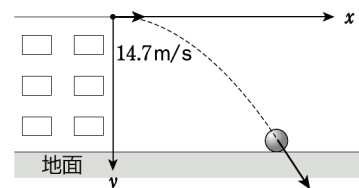
(3) 橋の高さの中央を通過するときの速さはいくらか。

5 (鉛直投げ上げ)ある高さのビルの屋上から、鉛直上向きに速さ 9.8m/s で小球を投げ上げたところ、 3.0s 後に地面に達した。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とし、次の各問に答えよ。



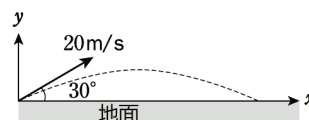
- (1) 小球を投げ上げてから最高点に達するまでの時間と、屋上から最高点までの高さを求めよ。
- (2) 小球が地面に達する直前の速さを求めよ。
- (3) 地面からのビルの高さを求めよ。

6 (水平投射)高さ 19.6m のビルの屋上から、小球を水平に速さ 14.7m/s で投げ出した。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とし、次の各問に答えよ。



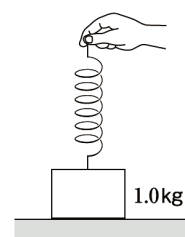
- (1) 投げ出してから、地面に達するまでの時間を求めよ。
- (2) 小球は、ビルの前方何 m の地面に達するか。
- (3) 地面に達する直前の小球の速さを求めよ。

7 (斜方投射)水平な地面から、水平とのなす角が 30° の向きに、速さ 20m/s で小球を投げ上げた。図のように x 軸、 y 軸をとり、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とし、次の各問に答えよ。



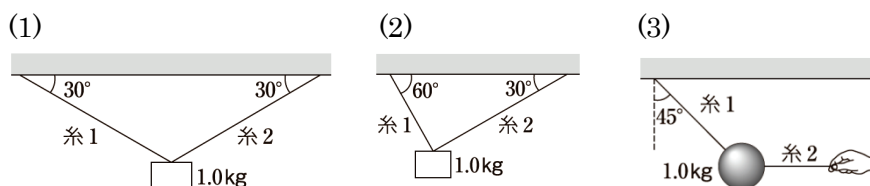
- (1) 投げ上げてから 0.20s 後の速度の x 成分、 y 成分と、位置の x 座標、 y 座標を求めよ。
- (2) 投げ上げてから最高点に達するまでの時間を求めよ。
- (3) 地面に達したときの水平到達距離を求めよ。

8 (力のつり合い)図のように、机の上に置かれた質量 1.0kg の物体にばねを取りつける。ばねの自然の長さを 0.100m 、ばね定数を $4.9 \times 10^2\text{N/m}$ 、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とし、次の各問に答えよ。



- (1) ばねを鉛直上向きに引いて、その長さを 0.110m としたとき、物体がばねから受ける力の大きさは何 N か。
- (2) (1)と同様に、ばねの長さが 0.110m のとき、物体が机から受ける垂直抗力の大きさは何 N か。
- (3) ばねを引く力をさらに大きくしていくと、やがて物体が机からはなれる。このとき、ばねの長さは何 m か。

9 (3力のつり合い)図のように、質量 1.0kg のおもりを、2本の糸でつるして静止させた。糸1、糸2の張力の大きさはそれぞれ何 N か。ただし、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。



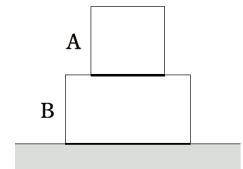
(1)

(2)

(3)

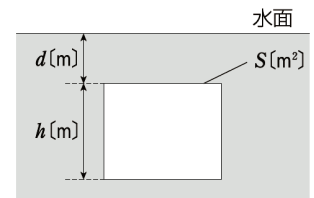
1 0 (つり合いと作用反作用)図のように、質量 5.0kg の物体 A と質量 10kg の物体 B が、水平面上に重ねて置かれている。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

- (1) 物体 A が受ける力を矢印で描き、その大きさと何から受ける力かも示せ。
- (2) 物体 B が受ける力を矢印で描き、その大きさと何から受ける力かも示せ。
- (3) (1), (2)の力のうち、作用・反作用の関係にあるものを答えよ。

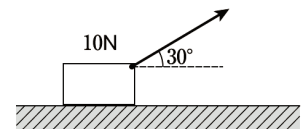


1 1 (圧力と浮力)底面積 $S [\text{m}^2]$ 、高さ $h [\text{m}]$ の直方体の形をした物体を、その上面が水面から $d [\text{m}]$ の深さとなるように沈めた。大気圧を $p_0 [\text{Pa}]$ 、水の密度を $\rho [\text{kg/m}^3]$ 、重力加速度の大きさを $g [\text{m/s}^2]$ として、次の各問に答えよ。

- (1) 深さ $d [\text{m}]$ における圧力を求めよ。
- (2) 物体の上面と下面が、水から受ける力の大きさと向きをそれぞれ求めよ。
- (3) 物体が受ける浮力の大きさを求めよ。



1 2 (摩擦力)水平な床の上に、重さ 10N の物体が静止している。物体と床との間の静止摩擦係数は 0.50 、動摩擦係数は 0.25 である。物体に、水平から 30° 上向きの力を加えて、力の大きさを少しずつ大きくしていくとき、何 N よりも大きくなると物体が動き出すか。また、 6.0N で引いているときの摩擦力の大きさはいくらか。

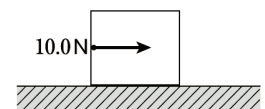


1 3 (運動方程式)質量 0.50kg のおもりに糸をつけて、(1)~(3)のように、鉛直方向に糸を引いて運動させた。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として、次の各問に答えよ。

- (1) 糸がおもりを引く力が 7.4N のとき、加速度はどちら向きに何 m/s^2 か。
- (2) 加速度が鉛直下向きに 5.0m/s^2 のとき、糸がおもりを引く力の大きさは何 N か。
- (3) 速度が鉛直下向きに 1.0m/s で一定のとき、糸がおもりを引く力の大きさは何 N か。

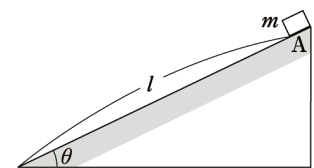
1 4 (摩擦と運動方程式)図のように、粗い水平面上に置かれた質量 1.0kg の物体に、右向きに 10.0N の力を一定の時間加えてすべらせたあと、力を加えるのをやめた。次の各問に答えよ。ただし、物体と面との間の動摩擦係数を 0.50 、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

- (1) 力を加えている間の、物体の加速度を求めよ。
- (2) 力を加えるのをやめたあと、物体がすべっている間の加速度を求めよ。

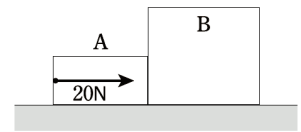


1 5 (斜面と運動方程式)水平とのなす角が θ 、長さ l のなめらかな斜面上の点 A から、質量 m の物体を静かにはなした。重力加速度の大きさを g とする。

- (1) 物体の加速度の大きさを求めよ。
- (2) 物体が斜面の下端まで達するのにかかる時間を求めよ。また、そのときの速さを求めよ。

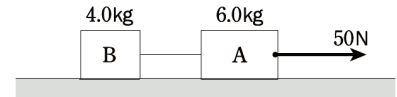


1 6 (2物体の運動方程式)水平でなめらかな机の上に、質量がそれぞれ 2.0kg , 3.0kg の物体 A, B を接触させて置く。A を水平に 20N の力で押し続けるとき、次の各問に答えよ。

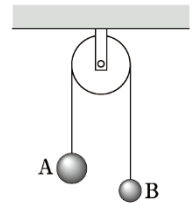


- (1) A, B の加速度の大きさはいくらか。
- (2) A, B の間でおよぼしあう力の大きさはいくらか。

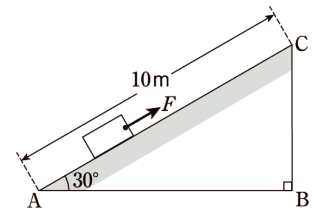
1 7 (糸でつながれた2物体の運動)なめらかな水平面上に、質量 6.0kg の物体 A と質量 4.0kg の物体 B があり、糸で結ばれている。A を右向きに 50N の力で引く場合、A, B の加速度の大きさと糸の張力の大きさを求めよ。



1 8 (糸でつながれた2物体の運動)なめらかに回転する軽い滑車に、軽い糸を通し、糸の両端に質量 M の物体 A と質量 m の物体 B をつけて手で静止させる。静かにはなすと、A, B は運動を始めた。このとき、A, B の加速度の大きさと、糸の張力の大きさはそれぞれいくらか。ただし、重力加速度の大きさを g として、物体の質量は $M > m$ の関係にあるとする。

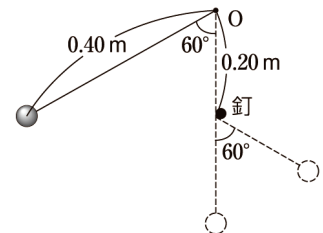


1 9 (仕事)図のような、水平となす角が 30° のなめらかな斜面 AC がある。質量 40kg の物体を斜面上でゆっくりと A から C まで引き上げた。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として、次の各問に答えよ。



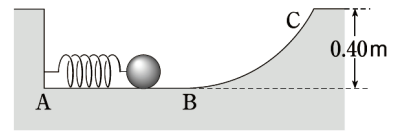
- (1) 物体を引き上げる力 F の大きさは何 N か。
- (2) 力 F がした仕事は何 J か。
- (3) 物体にはたらく重力がした仕事は何 J か。

2 0 (力学的エネルギー)長さ 0.40m の糸の先におもりをつけ、点 O からつるして振り子をつくった。糸がたるまないように、鉛直方向とのなす角が 60° となる位置まで引き上げ、おもりを静かにはなす。点 O の真下で O から 0.20m の位置に釘がある。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。



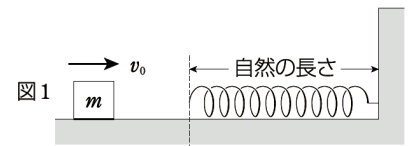
- (1) おもりが最下点に達したときの速さはいくらか。
- (2) 最下点を過ぎると糸が釘に引っかかり、釘を支点として振り子が振れる。鉛直方向と糸とのなす角が 60° となるときの、おもりの速さはいくらか。
- (3) おもりが最高点に達したとき、糸と鉛直方向とのなす角はいくらか。

2 1 (力学的エネルギー)なめらかな水平面 AB と曲面 BC が続いている。A にばね定数 9.8N/m のばねをつけ、その他端に質量 0.010kg の小球を置き、 0.020m 縮めてはなす。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

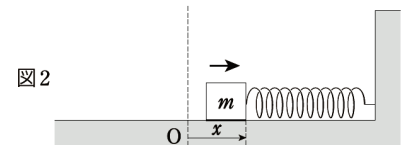


- (1) 小球は、ばねが自然の長さのときにばねからはなれる。その後、小球は、水平面 AB から何 m の高さまで上がるか。
- (2) 水平面 AB から C までの高さは 0.40m である。ばねを 0.10m 縮めてはなすと、小球は C から飛び出した。このときの小球の速さはいくらか。

2 2 (力学的エネルギー)図 1 のように、なめらかな水平面上にばね定数 k のばねが置かれ、一端が固定されている。質量 m の物体が速さ v_0 でばねの他端に衝突した。

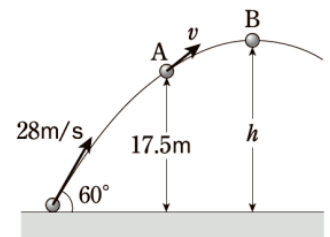


- (1) 図 2 のように、ばねが x だけ縮んでいるときの、ばねの弾性エネルギーはいくらか。
- (2) (1)のときの物体の速さはいくらか。
- (3) ばねが最も縮んでいるときのばねの縮みはいくらか。

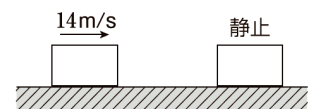


2 3 (力学的エネルギー)水平な地面から仰角 60° 、初速度 28m/s で小球を投げ出した。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として、次の各問に答えよ。

- (1) 高さが 17.5m の点 A を通過するとき、小球の速さ v はいくらか。
- (2) 最高点 B の高さ h はいくらか。

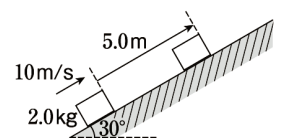


2 4 (力学的エネルギーと仕事)粗い水平面上で、質量 2.0kg の物体を初速度 14m/s ですべらせると、物体はある距離をすべって静止した。物体と面との間の動摩擦係数を 0.20 、重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。



- (1) この運動の前後で、物体の力学的エネルギーの変化はいくらか。
- (2) 物体がすべった距離はいくらか。

2 5 (力学的エネルギー)水平とのなす角が 30° の粗い斜面上に、質量 2.0kg の物体を置き、斜面に沿って上向きに初速度 10m/s で打ち出した。物体は、斜面に沿って 5.0m すべって静止した。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 として、次の各問に答えよ。



- (1) この運動の前後で、物体の力学的エネルギーの変化はいくらか。
- (2) 物体にはたらいっていた動摩擦力の大きさはいくらか。

○力学の大方針

・力学で迷ったらこの流れを思い出しましょう

図 を描く → **力** を書き込む → **合力** を考える → **運動方程式**

(またはつりあい)

○略解 (有効数字を考慮して、表記しています)

1 (1)上流から下流の向きに 6.0m/s (2)上流から下流の向きに 1.5m/s

2 (1)AB : 進行する向きに 0.30m/s²

CD : 進行する向きと逆向きに 0.25 m/s² (2)5.7×10³m

3 (1) -5.0m/s² (2) 2.0s (3) 10m (4)右図

4 (1)20m (2)20m/s (3)14m/s

5 (1)1.0s 4.9m (2)20m/s (3)15m

6 (1)2.0s (2)29m (3)25m/s

7 (1)x 成分 : 17m/s y 成分 : 8.0m/s (x,y)=(3.5m、1.8m) (2)1.0s (3)35m

8 (1)4.9N (2)4.9N (3)0.120m

9 (1)1 : 9.8N 2 : 9.8N (2)1 : 8.5N 2 : 4.9N (3)1 : 14N 2 : 9.8N

10 (1)(2)右図参照 (3)A から B が受ける力と B から A が受ける力

11 (1) $p_0 + \rho dg$ [Pa] (2) 上面 : $(p_0 + \rho dg)S$ [N], 鉛直下向き

下面 : $\{p_0 + \rho (d+h)g\}S$ [N], 鉛直上向き

(3) ρShg [N]

12 動き出し : 4.5N 動いているとき : 1.8N

13 (1)鉛直上向きに 5.0m/s² (2)2.4N (3)4.9N

14 (1)右向きに 5.1m/s² (2)左向きに 4.9m/s²

15 (1) $g \sin \theta$ (2) 時間 : $\sqrt{\frac{2l}{g \sin \theta}}$, 速さ : $\sqrt{2gl \sin \theta}$

16 (1)4.0 m/s² (2)12N

17 5.0m/s² 20N

18 加速度 : $\frac{M-m}{M+m}g$, 張力 : $\frac{2Mm}{M+m}g$

19 (1)2.0×10²N (2) 2.0×10³J (3) -2.0×10³J

20 (1)2.0m/s (2)1.4m/s (3)90°

21 (1) 2.0×10⁻²m (2)1.4m/s

22 (1) $\frac{1}{2}kx^2$ (2) $\sqrt{v_0^2 - \frac{k}{m}x^2}$ (3) $\sqrt{\frac{m}{k}}v_0$

23 (1)21m/s (2)30m/s

24 (1) -2.0×10²J (2)50m

25 (1)-51J (2)10N

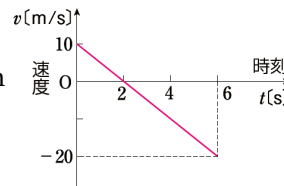


図1

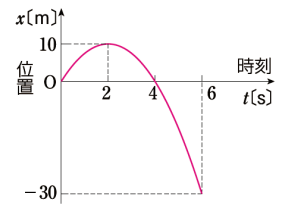
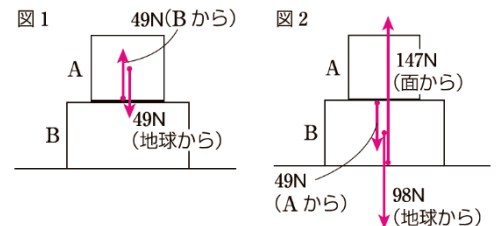
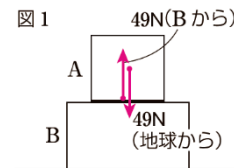


図2



SS物理 2年 課題確認表

基本

- ・「基本」と「発展」から選んで課題に取り組むこと
- ・このシートをノートの白紙のページに貼ってから課題を解き始めること
- ・このシート以降に解かれた問題のみ課題として認識します
- ・問題番号を飛ばしたりしないこと
- ・課題考査はこの課題の類題から出題する

チェック		チェック	
力学的エネルギー		運動量	
基本例題	17	基本問題	190
	18		191
	19		192
	20		193
基本問題	141	音波	
	142	基本例題	50
	143	基本問題	377
	144		378
	145		379
	146		380
	147		381
	148	光波	
	149	基本例題	51
	150		52
	151		53
	152		54
	153	基本問題	391
	154		392
	155		393
	156		394
	157		395
	158		396
	159		397
	160		398
運動量			399
基本例題	21		400
	22		401
	23		402
	24		403
	25		404
基本問題	178		405
	179		406
	180		407
	181		408
	182		409
	183		410
	184		411
	185		412
	186		413
	187		414
	188		415
	189		416

SS物理 2年 課題確認表

発展

- ・「基本」と「発展」から選んで課題に取り組むこと
- ・このシートをノートの白紙のページに貼ってから課題を解き始めること
- ・このシート以降に解かれた問題のみ課題として認識します
- ・問題番号を飛ばしたりしないこと
- ・課題考査はこの課題の類題から出題する

チェック		チェック	
力学的エネルギー		音波	
基本問題	143	発展例題	32
	145	発展問題	387
	146		388
	154		389
	155		390
	156	光波	
	157	基本問題	391
	160		395
発展例題	12		396
	13		398
発展問題	161		400
	162		401
	163		402
	164		403
	165		404
	166		405
運動量			406
基本問題	181		408
	183		410
	185		411
	186		412
	187		414
	189		416
	191	発展例題	33
	192		34
	193	発展問題	417
発展例題	14		418
	15		419
発展問題	194		420
	195		421
	196		422
	197		423
	198		424
			425
			426