

理学部物理学科 帰国生徒入試

1. 試験開始の合図があるまで、この試験問題冊子を開かないこと。
2. この中には問題用紙4枚、解答用紙4枚、下書き用紙1枚が折りこまれている。試験開始の合図があってから確認すること。なお、文字などの印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れなどがあった場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
3. 試験開始後に、解答用紙の指定欄に受験番号を算用数字で記入すること。氏名を書いてはいけない。
4. 解答はすべて問題番号に対応する解答欄に記入すること。指定された解答用紙以外に記入した解答は、評価(採点)の対象としない。
5. 試験終了後、解答用紙の4枚のみを提出し、表紙・問題用紙・下書き用紙は持ち帰ること。

実施年月日
1.11.27
富山大学

令和2年度富山大学推薦入試・帰国生徒入試

問題訂正

○11月27日(水)

小論文 9時00分試験開始 理学部物理学科

① (2) の2行目および (3) の1~2行目

(正) 小物体を壁と壁の間の中央から

(誤) 小物体を中央から

下書き用紙

見本

- 1 (1) 図1のように、自然長 l 、ばね定数 k の軽いばねの一端に質量 m の小物体がとりつけられ、他端は壁に固定されている。ばねは水平で、小物体は滑らかな水平面上に置かれている。小物体を手で引いてばねを自然長から x だけ伸ばし、静かに手を放すと、小物体は単振動を始めた。その単振動においてばねが自然長に戻った瞬間の、小物体の速さを求めよ。

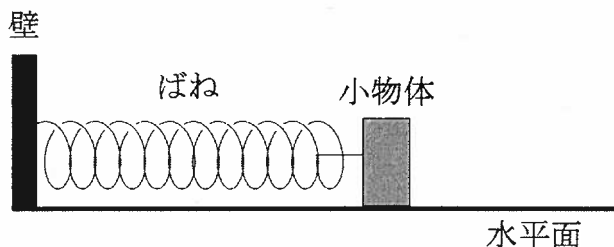


図1

- (2) 次に、図2のように、そのばね2本を同じ小物体と壁にとりつけた。壁と壁の間の距離は $2l$ であり、小物体の大きさは無視できるものとする。小物体を中央から右に x だけずらしてから手を放して単振動をさせた。このとき、手を放した瞬間にばね2本に蓄えられていた弾性エネルギーと、単振動の周期を求めよ。また、それらの導出過程も示せ。

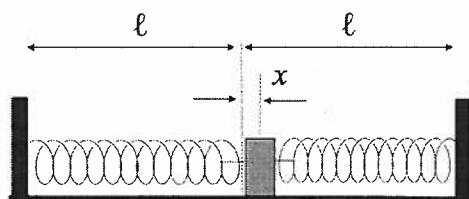


図2

- (3) 次に、図2の状態から両方の壁の間の距離を $2a$ ($a > 0$) 増やした状況で (図3)、小物体を中央から右に x だけずらしてから手を放して単振動をさせた。図2の場合と比べ、図3の場合の単振動の周期はどうなるか、以下の選択肢から選べ。また、その理由を説明せよ。

- (a) 長くなる (b) 短くなる (c) 変わらない

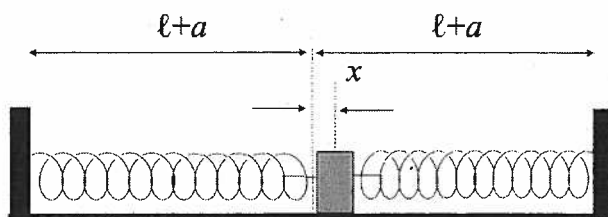


図3

- 2 (1) 2点 A, B にそれぞれ点電荷 Q , $-Q$ をおく。AB 間の距離は $2a$ である。さらに2点 A, B から等しい距離 R にある点 C に点電荷 q をおく。ただし, Q , q はともに正電荷とする。クーロンの法則の比例係数を k として, 以下の問いに答えなさい。
- (a) 点電荷 Q により点電荷 q に作用する力の大きさを求めよ。また力の向きを点 C を起点とする矢印で図示せよ。
- (b) 点電荷 Q , $-Q$ により点電荷 q に作用する力の大きさを求めよ。またその向きを点 C を起点とする矢印で図示せよ。
- (2) z 軸に平行な2本の細い直線導体 A, B があり, その間隔を R とする。導体 A, B には z 軸の正方向に電流 I がそれぞれに流れている。透磁率を μ とし、以下の問いに答えなさい。
- (a) A, B のまわりの磁場 (磁界) の様子の概略を磁力線を描いて示せ。ただし, 解答欄の図は z 軸正の方向から見た図であるとせよ。
- (b) 導体 A, B にはどのような力が作用するか。図や式を用いて説明しなさい。

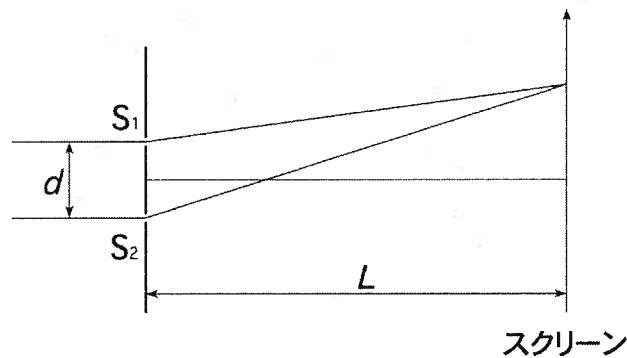
- 3 図のように、スリット S_1 , S_2 に波長 λ の単色光の平面波を垂直に入射させると、スクリーン上に明暗の縞ができた。 S_1 と S_2 の間隔を d , スリットとスクリーンの距離を L とする。 L に比べて、 d および干渉縞が現れる領域は十分小さいとする。また、 $|x| \ll 1$ のとき、 $(1+x)^p \doteq 1+px$ の近似が成り立つとする。

以下の問いに答えよ。

- (1) 隣り合う暗線の間隔を求めよ。導出過程も示せ。
- (2) d を大きくすると、暗線の間隔は大きくなるか、小さくなるか。どちらか書け。

次に、スリット S_2 の前に、屈折率 $n(n > 1)$, 厚さ $t(t > 0)$ の透明な板を置いた。

- (3) スクリーン上の干渉縞の位置は、透明な板を置く前と比べて、どちらにどれだけ移動するかを求めよ。ただし、図の上方を正の方向とする。導出過程も示せ。
- (4) 透明な板を置く前と干渉縞の位置が一致する（ただし、縞の次数は異なる）ときの、透明な板の最小の厚さを求めよ。



図

4 以下の問いに答えよ。

- (1) (a) 点 $A(2, 3)$ を通り, $\vec{n} = (1, -3)$ に垂直な直線の方程式を求めよ。計算過程と答えを解答欄に示せ。
- (b) 平面上に 3 点 O, P, Q があり, $|\vec{OP} + \vec{OQ}| = |2\vec{OP} + \vec{OQ}| = 2$ が成り立っている。 $|\vec{OP}| = 2$ とし, $|\vec{OQ}|$ を求めよ。計算過程と答えを解答欄に示せ。
- (2) 2 曲線 $y = e^{-x}$ と $y = e^{-x^2}$ を考える。
- (a) 2 つの曲線の交点を求めよ。計算過程と答えを解答欄に示せ。
- (b) $y = e^{-x}$ のグラフをかけ。なお, $y = e^{-x^2}$ はすでにグラフ上に示してあるので, 交点や大小関係に注意して作図せよ。解答欄にはグラフのみをかけ。

物理学科

受験番号

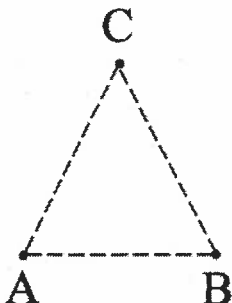
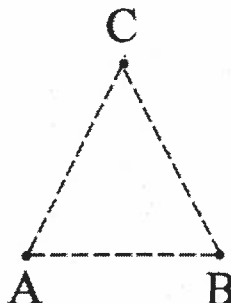

1

(1)	
(2)	弾性エネルギー
	周期
	導出
(3)	選択肢
	理由

物理学科

受験番号

2

(1)	(a)	力の大きさ	(b)	力の大きさ
		力の向き		
				
(2)	(a)			
	(b)			

物理学科

受験番号

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

物理学科

受験番号

4

(1)

(a)

(b)

(2)

(a)

(b)

