

令和8年度編入学試験

試験問題

物 理

受験番号	
------	--

12:30～13:30

【注意事項】

1. 指示があるまで問題用紙を開いてはいけません。
2. この問題は表紙のほかに4ページあります。
3. すべてのページの受験番号欄に受験番号を記入してください。
4. 解答はすべて解答用紙に記入してください。解答用紙は2ページです。

物理

受験番号

1. 力学

図1のように水平面と滑らかな斜面が連続的につながっている。水平面から h [m] 高い位置に質量 m [kg] の質点を置き、静かに手を離した。この状態について以下の問いに答えよ。なお、重力加速度の大きさは g [m/s²] とし、斜面は水平面に対して $\sin \theta = 3/5$ となる角度 θ だけ傾いているとする。また、空気抵抗は無視できるものとする。

{5点×5}

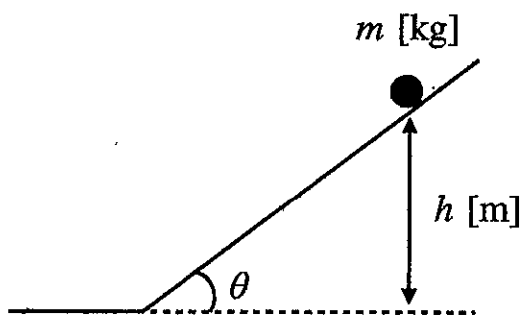


図1

- (1) 質点に加わる力の合力の大きさを求めよ
- (2) 斜面に沿った方向の加速度の大きさを求めよ
- (3) 手を離してから水平面に達するまでの時間を求めよ

同様の実験を今度は粗い斜面で行う

- (4) 物体が動くために必要な静止摩擦係数 μ の条件を不等式を用いて示せ
- (5) 動摩擦係数が $1/4$ であった場合、手を離してから水平面に達するまでの時間は(3)で求めた時間の何倍になるかを求めよ。

物理

受験番号

2. 力学

A. 仕事とエネルギーについて以下の問いに答えよ。

- (1) 動摩擦係数が 0.35 の粗い水平面上に静止している質量 2.0 kg の物体を水平に大きさ 12 N の力で押し、力を加えた方向に 3.0 m 移動させる。このとき、次の力がした仕事をそれぞれ有効数字に注意して答えよ。なお重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。[2点×3]

a. 物体を押し力 b. 動摩擦力 c. 垂直抗力

- (2) 質量 592 kg の軽自動車に $3.30 \times 10^3 \text{ N}$ の力を加え続けることのできるエンジンをつけ、時速 72.0 km で40分間等速直線運動させるのに必要なエンジンのワット数(仕事率)を有効数字三桁で求めよ。[4点]

B. 滑らかな曲面がある。最下点から高さ $h \text{ [m]}$ の位置に質量 $m \text{ [kg]}$ の物体を置き静かに手を離したところ、物体は最下点を通り、高さ $h/3 \text{ [m]}$ の位置から水平方向と $\pi/6$ をなす角度に投射された。重力加速度の大きさを $g \text{ [m/s}^2]$ として次の問いに答えよ。なお位置エネルギーの基準点は最下点とする



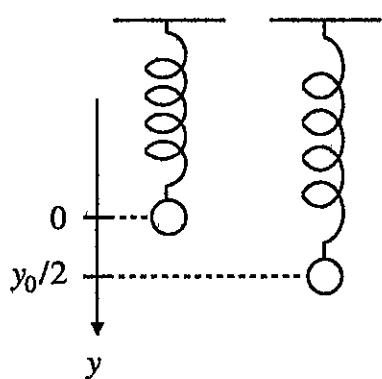
- (1) 物体が最初に持っている力学的エネルギーを求めよ。[3点]
 (2) 最下点における物体の速度を求めよ。[4点]
 (3) 斜面から飛び出した瞬間の物体の速さを求めよ。[4点]
 (4) 飛び出した物体が到達する最高点と最下点との間の高さの差を求めよ。[4点]

物理

受験番号

3. 力学

- A. バネ定数 k [N/m] で質量の無視できるバネを天井に吊るし、他端に質量 m [kg] の物体を吊るした。物体は自然長から y_0 [m] 伸びた場所で静止した。この状態からさらに $y_0/2$ だけ下方に伸ばしてから静かに手を離したところ物体は単振動を行った。この運動に関して以下の問いに m, k, g のうち必要なものを用いて答えよ。なお重力加速度の大きさは g [m/s²] とし、空気抵抗は無視できるものとする。また、手を離した瞬間を時刻 $t = 0$ とする。



- (1) バネの伸び y_0 を求めよ。[3点]
- (2) 振幅と周期をそれぞれ求めよ。[2点×2]
- (3) 時刻 t における位置を表す式 $y(t)$ を示せ。
なお原点は物体が最初に静止していた位置とし、鉛直下向きを正とする。[4点]
- (4) 時刻 t における速度を表す式 $v(t)$ を示せ [3点]

- B. 万有引力と人工衛星について以下の問いに答えよ。なお、地球の中心から地表までの距離を R [m], 地表での重力加速度の大きさを g [m/s²], 地球の質量を M [kg] とすること。

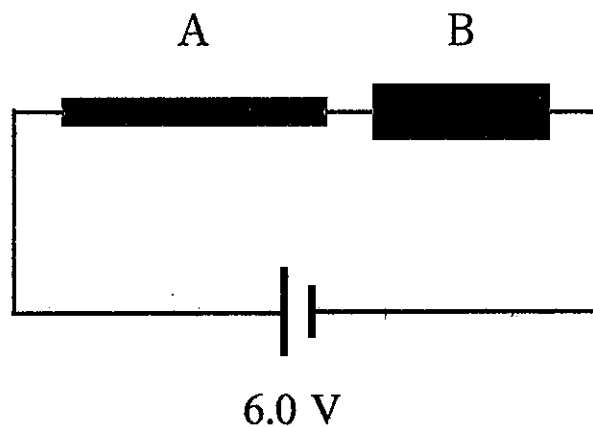
- (1) 万有引力定数を g, R, M のうち必要なものを用いて表せ。[3点]
- (2) 地球表面から打ち上げた人工衛星が無限遠方に飛んで行かないようにするためには初速度の大きさがいくら以下である必要があるかを g, R, M のうち必要なものを用いて示せ [4点]
- (3) 地球の自転速度と同じ速度で地球の周りを公転する人工衛星を静止衛星と呼ぶ。地球の自転速度を ω としたとき、地球の中心から静止衛星までの距離を g, R, M, ω のうち必要なものを用いて表せ。[4点]

物理

受験番号

4. 電気回路

抵抗率が $1.2 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ の材質でできた断面積が $4.0 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ 、長さが 0.30 m の円筒形導体Aと断面積が $8.0 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ 、長さ 0.20 m の円筒形導体Bがある。これらと電圧 6.0 V の電池を使って次のような直列回路を生成した。これについて、以下の問いに有効数字二桁で答えよ。なお、電子の電気量を $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 、導体内の電子密度は $2.5 \times 10^{30} \text{ 個/m}^3$ であるとし、導体A,B以外の導線の抵抗は無視できるものとする。



- (1) 抵抗Aの抵抗値を求めよ。 [4点]
- (2) 回路全体を流れる電流の大きさを求めよ。 [4点]
- (3) 抵抗Aに加わる電圧を求めよ [4点]
- (4) 抵抗Aで発生するジュール熱の大きさを求めよ。 [5点]
- (5) 抵抗A内部の電場の強さを求めよ。 [4点]
- (6) 抵抗A内の電子の平均の速さを求めよ。 [4点]

令和 8 年度徳山工業高等専門学校編入学試験

物理

受験番号

総得点

※

1. (1)～(5) : 5点

※ の枠内は記入しないこと

1	(1)	(2)
	(3)	(4)
	(5)	

※ (1)

※ (2)

※ (3)

※ (4)

※ (5)

2.A(1): 2点×3 2B(1): 3点 2.A(2),2B(2),2B(3),2B(4): 4点

2	A	(1) a: b: c:	
		(2)	
	B	(1)	(2)
		(3)	(4)

※ (A1)

※ (A2)

※ (B1)

※ (B2)

※ (B3)

※ (B4)

令和 8 年度徳山工業高等専門学校編入学試験

物理

受験番号

※ の枠内は記入しないこと

3A.(2): 2点×2, 3A.(1),3A(4),3B(1) : 3点, 3A.(3),3B(2),3B(3): 4点

3	A	(1)	(2) 振幅:	周期:
		(3)		
		(4)		
	B	(1)	(2)	
		(3)		

※ (A1)

※ (A2)

※ (A3)

※ (A4)

※ (B1)

※ (B2)

※(B3)

(1),(2),(3),(5),(6): 4点, (4): 5点

4	(1)	(2)	(3)
	(4)	(5)	(6)

※ (1)

※ (2)

※ (3)

※ (4)

※ (5)

※ (6)