

受験番号	
------	--

令和6年度 信州大学繊維学部学校推薦型選抜

面接の参考にするための基礎学力テスト

<先進繊維・感性工学科>

数学・物理・化学 問題・解答用紙

試験時間 計100分（数学・物理・化学合わせて）

注意事項

1. この問題・解答用紙は試験開始の合図があるまで開かないで下さい。
2. 問題・解答用紙の指定の位置に受験番号を記入して下さい。
ただし、氏名は書かないで下さい。
3. 解答は、解答欄に記入して下さい。
4. この問題・解答用紙は試験終了後に回収します。

令和6年度信州大学繊維学部 学校推薦型選抜 I
面接の参考にするための基礎学力テスト
＜先進繊維・感性工学科＞

補足説明

【問題・解答用紙】

＜物理4枚中の2 問題2＞

ただし、クーロン定数 $k=9.0 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ とする。

科目	数学	4枚中の1	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題1】

初項から第 n 項までの和 S_n が $S_n = 5 + 4n - a_n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で表される数列 $\{a_n\}$ がある。この数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

【問題1 解答欄】

科目	数学	4枚中の2	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題2】

関数 $f(\theta) = 3 \sin 2\theta - 3\sqrt{3} \cos 2\theta$ $\left(\frac{\pi}{3} \leq \theta \leq \frac{7}{12}\pi\right)$ の最大値と最小値を求めよ。

【問題2 解答欄】

科目	数学	4枚中の3	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題3】

原点を中心とした半径3の円に接する直線が $y = \sqrt{3}x + b$ であるとき、定数 b の値を求めよ。

【問題3 解答欄】

科目	数学	4枚中の4	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題4】

次の式を微分せよ。

$$y = \cos^3 3x$$

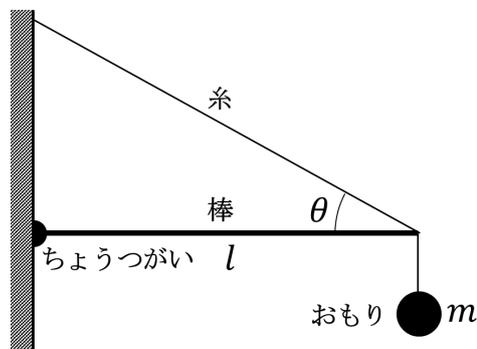
【問題4 解答欄】

科目	物理	4枚中の1	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題1】

図のように、長さ l の軽い棒の一端を、壁にちょうつがい固定した。この棒の他端に軽い糸を取りつけ、水平と糸のなす角が θ になるように糸を壁に固定した。さらに、質量 m のおもりを軽い糸でつるした。棒は水平になっている。糸の張力の大きさを T 、棒がちょうつがいから受ける力の水平成分を N 、鉛直成分を F 、重力加速度の大きさを g とする。ただし、棒がちょうつがいから受ける力の成分は右向きと上向きをそれぞれ正として定義する。以下の問いに答えよ。

- (1) 棒に働く力の水平方向と鉛直方向成分のつりあいの式を示せ。
- (2) ちょうつがいを回転軸とした力のモーメントのつりあいの式を示せ。
- (3) T 、 N 、 F の大きさを、 l 、 m 、 θ 、 g から必要なものを用いてそれぞれ表せ。



【問題1 解答欄】

(1)	水平方向
	鉛直方向
(2)	
(3)	T
	N
	F

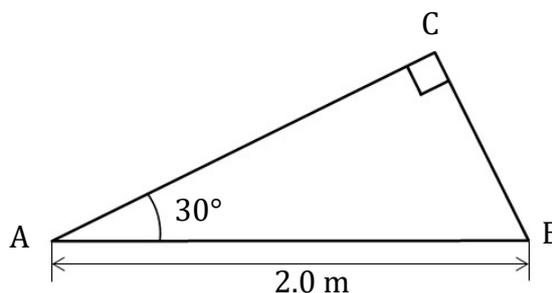
科目	物理	4枚中の2	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題2】

図のように、真空中に直角三角形ABCがあり、ABの長さは2.0 mである。点Aに $-9.0\sqrt{3} \times 10^{-8} \text{ C}$ の点電荷を、点Bに $3.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ の点電荷を置く。次の設問に答えよ。

(1) 点Cにおける電場の向きと強さを求めよ。

(2) 点Cに置かれた $-0.5 \times 10^{-8} \text{ C}$ の点電荷がうける力の向きと大きさを求めよ。



【問題2 解答欄】

(1)	電場の向き
	電場の強さ
(2)	力の向き
	力の大きさ

科目	物理	4枚中の3	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題3】

振動数 $f = 500 \text{ Hz}$ の音を出す音源 S がある。図1のように音源 S が観測点 A に向かって直線上を音速 V より遅い一定の速さ v で動く。以下の設問に答えよ。ただし、音速 V を 340 m/s とする。



図1

- (1) 振動数 500 Hz の音の波長と周期を求めよ。
- (2) 音源 S が観測点 A の位置を通過する前、観測点 A で振動数 $f_1 = 510 \text{ Hz}$ の音を観測した。音源 S の速さ v を求めよ。
- (3) 音源 S が観測点 A の位置を通過した後、観測点 A で観測される音の振動数 f_2 はいくらか。

【問題3 解答欄】

(1)	波長
	周期
(2)	
(3)	

科目	物理	4枚中の4	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題3のつづき】

(4) 図2のように壁がある場合、音源Sから出て、壁で反射してから観測点Aで観測される音の振動数を(a)と(b)について求めよ。

(a) 音源Sが観測点Aの位置を通過する前

(b) 音源Sが観測点Aの位置を通過した後

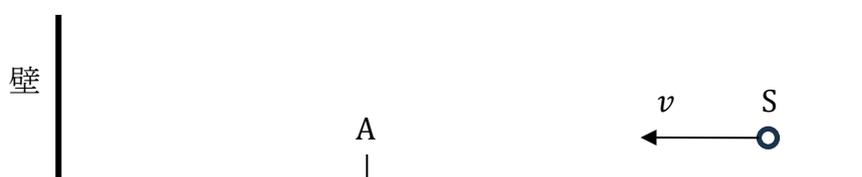


図2

【問題3のつづき 解答欄】

(4)	(a)
	(b)

科目	化学	5枚中の1	受験番号	
----	----	-------	------	--

原子量は、H=1.0, C=12, N=14, O=16, アボガドロ定数は、 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ とする。ただし、計算過程も示せ。

【問題1】

次の(1)～(5)について答えよ。なお、電子配置については、例にしたがって記すこと。

(例) 塩素 : K2 L8 M7

- (1) リチウム原子の電子配置
- (2) ネオン原子の電子配置
- (3) マグネシウム原子の電子配置
- (4) フッ素原子の価電子の数
- (5) リン原子の価電子の数

【問題1 解答欄】

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

科目	化学	5枚中の2	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題2】

次の(1)～(5)について、以下の問いに答えよ。

- (1) 0.50 mol の窒素原子の質量
- (2) 63 g の水の物質質量
- (3) 3.2 g のメタノールの物質質量, および含まれる水素原子の質量
- (4) 3.4 g のアンモニアの物質質量, および含まれる水素原子の個数
- (5) 標準状態における 0.25 mol のメタンの質量, および体積

【問題2 解答欄】

(1)	[g]
(2)	[mol]
(3)	[mol] [g]
(4)	[mol] [個]
(5)	[g] [L]

科目	化学	5枚中の3	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題3】

次の(a)～(d)の酸化物について、以下の問いに答えよ。

- (a) CaO
- (b) ZnO
- (c) SiO₂
- (d) K₂O

- (1) 硫酸と反応して塩を生じる酸化物をすべて選び、その反応を化学反応式で表せ。
- (2) 水酸化ナトリウム水溶液と反応して塩を生じる酸化物をすべて選び、その反応を化学反応式で表せ。

【問題3 解答欄】

(1)	
(2)	

科目	化学	5枚中の4	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題4】

文章を読み、問いに答えよ。

炭素・水素・酸素だけからなる化合物 90.0 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 132.0 mg, 水 54.0 mg を得た。また、この化合物の分子量は 60 であった。

この化合物の組成式と分子式を求めよ。

【問題4 解答欄】

[組成式]

[分子式]

科目	化学	5枚中の5	受験番号	
----	----	-------	------	--

【問題5】

文章を読み，以下の問いに答えよ。

下図はリン酸型燃料電池の概略図を示している。この電池を1時間放置したところ，水が3.60g生成した。ただし，ファラデー定数を $9.65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ とする。

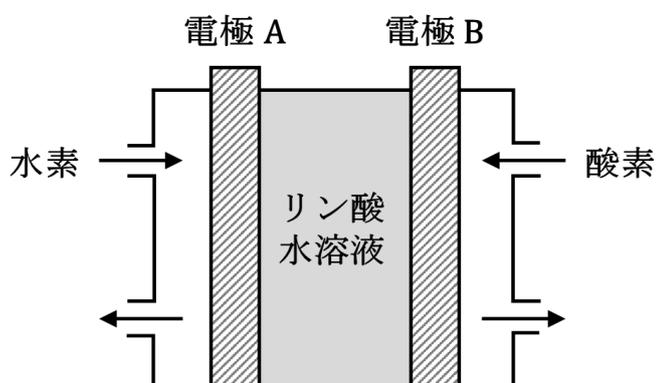


図 リン酸型燃料電池の概略図

- (1) 電極 A, B において起こる反応を電子 e^- を含むイオン反応式で表せ。
また，それぞれ正極・負極のどちらか答えよ。
- (2) 放電した電気量を求めよ。

【問題5 解答欄】

(1)	電極 A
	電極 B
(2)	[C]