

受験番号	
------	--

2020 年度 信州大学繊維学部推薦入試
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。

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

【問題 1】 文章を読み, 以下の (1) ~ (2) に答えよ。

座標平面上の直線 $y = 2x$ を L とする。原点 O と異なる L 上の点 A を第 1 象限にとり, X 軸に関して点 A と対称な点を B , L に関して点 B と対称な点を C , 直線 AB と X 軸との交点を D とする。

(1) $\angle AOD = \theta$ としたとき, $\cos \theta$ の値を求めよ。

(2) $\angle CAB = \alpha$ としたとき, $\cos \alpha$ の値を求めよ。

【問題 1 解答欄】

(1)

(2)

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

【問題 2】

原点 O から放物線 $y = 3x^2 - \sqrt{15}x + 1$ に引いた接線の方程式を求めよ。

【問題 2 解答欄】

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

【問題 3】 次の定積分の値を求めよ。

(1) $\int_1^2 \frac{2x^2+1}{x} dx$

(2) $\int_0^3 \sqrt{x+1} dx$

【問題 3 解答欄】

(1)

(2)

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

【問題 4】 文章を読み、以下の (1) ~ (4) に答えよ。

地上 30m の高さから 25 m/s の速度で垂直上向きに石を投げた。その石の t 秒後の地面からの高さを H (m) とすると、 $H=30+25t-5t^2$ の関係が成立する。

- (1) 石を投げてから、2 秒後と 3 秒後の各速度を求めよ。
 - (2) この石が地面に落ちた時の速度を求めよ。
 - (3) この石が最高点に到達した時の高さを求めよ。
 - (4) 石を投げてから地面に落ちるまでの平均速度を有効数字 3 桁で求めよ。
-

【問題 4 解答欄】

(1)

(2)

(3)

(4)

科目	物理	3 枚中の 1	受験番号	
----	----	---------	------	--

【問題 1】 文章を読み，以下の問いに答えよ。

図 1 のように，同じ質量 m と電荷 q をもつ 2 つの小さな導体球（小球）が，長さ L の軽い絶縁糸で天井から吊り下げられ，角度 2θ を保って静止した。角度 θ は十分小さく， $\tan \theta = \frac{x}{2L}$ と近似する。

- (1) 左の小球に作用する力を図で示せ。
- (2) 水平方向，および鉛直方向の力のつり合いを式で示せ。
- (3) つり合っている状態の小球の間隔を x [m] として，小球間に働く電気力（静電気力）を示せ。
- (4) つり合っている状態の小球の間隔 x [m] を式で示せ。ただし，重力加速度は g とする。

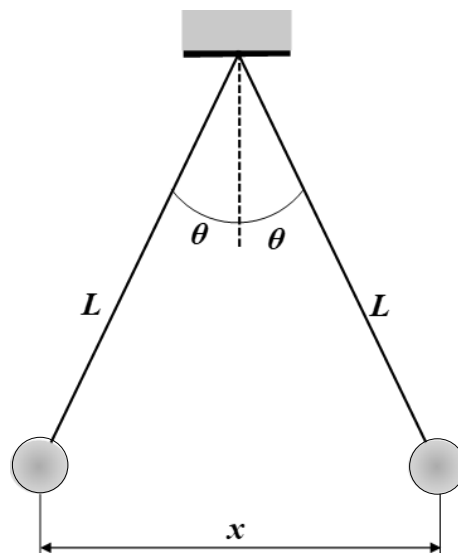


図 1

【解答欄】

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

科目	物理	3 枚中の 2	受験番号	
----	----	---------	------	--

【問題 2】 以下の文章について、空欄 ① ～ ⑤ に適当な語句や式を答えよ。

図 2 は、抵抗値 R [Ω] の抵抗 R と自己インダクタンス L [H] のコイル L を直列につなぎ、起電力 E [V] の電池 E およびスイッチ S で構成した RL 回路である。

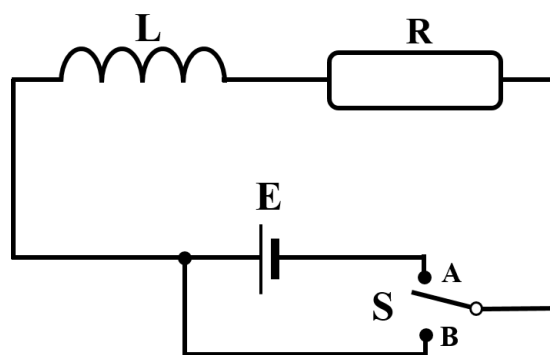


図 2

スイッチ S を A 側に入れると、電流は (①) [A] から (②) [A] まで増加する。この間、起電力は、抵抗 R に (③) と呼ばれる熱エネルギーを、コイルには (④) を与える。

次に、スイッチ S を A 側に入れて十分時間が経過した後、B 側に入れた。B 側に接続すると時間とともに電流は減少する。この間、コイルに蓄えられた (④) は減少するが、その減少分は (⑤) に等しい。

【解答欄】

①	
②	
③	
④	
⑤	

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

【問題 3】 文章を読み, 以下の (1) ~ (4) に答えよ。

図 3 において, 媒質 II は厚さが d の薄膜で, 媒質 I に対する屈折率を n ($n > 1$), また, 媒質 I から境界面に向かって入射した光の波長を λ とする。

- (1) 入射角 θ と屈折角 ϕ の関係を示せ。
- (2) 媒質 II における光の波長はいくらか。
- (3) 点 C と点 D における反射の際, 光の位相はそれぞれどれだけ変化するか。
- (4) 光の道のり $C'DC$ を Δl としたとき, Δl を d と ϕ で表せ。

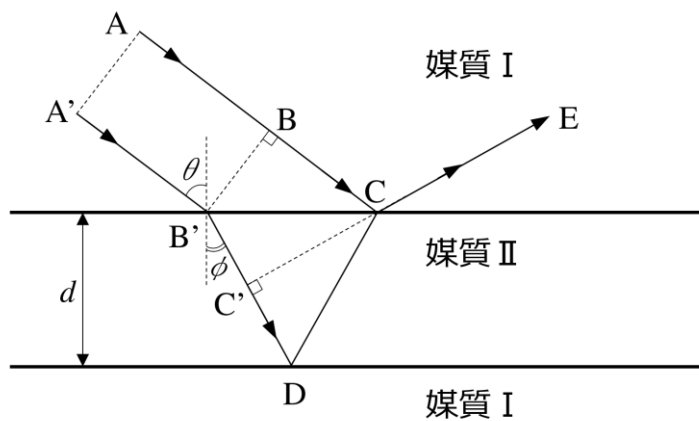


図 3

【解答欄】

(1)		
(2)		
(3)	点 C	
	点 D	
(4)		

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

原子量は、 $H=1.0$ 、 $C=12$ 、 $O=16$ とする。ただし、計算した場合はその計算過程も示せ。

【問題 1】 次の各分子において、組成式を示し、極性分子か無極性分子かを答えよ。また、分子の形を、(a) ~ (i) から選んで答えよ。

- (1) 硫化水素
- (2) アンモニア
- (3) 二酸化炭素
- (4) フッ化水素
- (5) 塩化メチル (クロロメタン)
- (6) メタン

- (a) 正三角形, (b) 三角錐形, (c) 正四面体形, (d) 四面体形,
- (e) 折れ線形, (f) 直線形, (g) 平面形, (h) 正八面体形, (i) 正方形

【解答欄】

	組成式	極性分子 無極性分子	分子の形
(1)			
(2)			
(3)			
(4)			
(5)			
(6)			

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

【問題 2】 次の塩の組成式を示し、それぞれの水溶液が酸性・中性・塩基性のどれを示すか答えよ。

- (1) 塩化ナトリウム
- (2) 炭酸水素ナトリウム
- (3) 硫酸水素ナトリウム
- (4) 酢酸ナトリウム
- (5) 塩化アンモニウム
- (6) 硝酸カリウム

【解答欄】

	組成式	水溶液の性質
(1)		
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		

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

【問題 3】 次の各操作によっておこる変化を化学反応式で表せ。

- (1) 炭酸ナトリウムの水溶液に十分な塩酸を加える。
- (2) 炭酸カルシウムの沈殿が生じた水溶液に二酸化炭素を吹き込む。
- (3) カルシウムを水に入れる。
- (4) 硫酸で酸性にした過マンガン酸カリウムの水溶液と過酸化水素水を混ぜる。

【解答欄】

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

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。

0℃の氷 27 g を加熱し，すべてを 100℃の水蒸気にするためには，何 kJ の熱量が必要か，小数点以下第 1 位まで計算せよ。ただし，氷の融解熱を 6.0 kJ/mol，水の蒸発熱を 41 kJ/mol とし，水 1 g の温度を 1℃上昇させるために必要な熱量は 4.2 J である。単位に注意せよ。

【解答欄】

[kJ]

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

【問題 5】 文章を読み、問いに答えよ。

- (1) スクロースの分子式は $C_{12}H_{22}O_{11}$ である。分子量を有効数字 2 桁で求めよ。
- (2) 0.5 mol/kg のスクロース水溶液 30.0 g を調製するために、スクロースは何 g 必要か、小数点以下第 1 位まで求めよ。
- (3) 0.5 mol/kg のような濃度の表し方は何と呼ばれるか答えよ。
- (4) この水溶液の沸点は何 $^{\circ}\text{C}$ か、小数点以下第 2 位まで求めよ。ただし、水のモル沸点上昇 K_b は $0.52 \text{ K} \cdot \text{kg/mol}$ とする。

【解答欄】

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