

令和4年度

富山大学 都市デザイン学部 材料デザイン工学科

一般選抜（後期日程）

総合問題

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないこと。
- 2 この問題冊子は、問題用紙3枚、解答用紙5枚、下書き用紙1枚、及び受験問題番号表1枚を含む。
試験開始の合図があつてから、それらを確認すること。
- 3 試験開始後に、解答用紙及び受験問題番号表の指定欄に受験番号を算用数字で記入すること。
- 4 1, 2, 3の3問のうち、2問を選択し、受験問題番号表の受験欄に○印を記載した問題についてのみ解答すること。（解答用紙はすべて回収します。）
- 5 解答は、解答用紙に記入すること。
- 6 配布された問題冊子は、試験終了後、持ち帰ること。

令和4年度富山大学一般選抜後期日程
総合問題
問題訂正

○3月12日(土)

10時00分試験開始：都市デザイン学部

○1ページ **1**について、次のとおり訂正します。

1

(d) 1行目

(訂正前) . . . 時刻 $t = 0$ から小物体が床面に

(訂正後) . . . 時刻 $t = 0$ から小物体が

令和4年度 富山大学 都市デザイン学部 材料デザイン工学科

一般選抜（後期日程）

受験問題番号表

受 験 番 号							

問 題 番 号	受 験
1	
2	
3	

（記入上の注意）

受験者は、選択した問題の番号の受験欄に○印を付すこと。

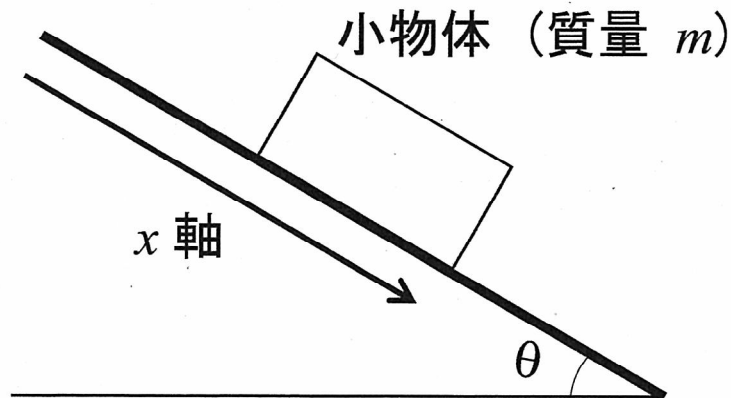
（2問のみ）

1 粗い水平な平面上を質量 m の小物体が直線運動している。運動方向は x 軸の正の向きで、時刻 $t = 0$ での小物体の位置を $x = 0$ とし、速さを $v_0 (v_0 \neq 0)$ とする。小物体と平面の間の動摩擦係数、重力加速度の大きさをそれぞれ μ' 、 g とする。以下の問いに答えよ。

- (a) 小物体と平面の間の動摩擦力の大きさを求めよ。
- (b) 時刻 t での小物体の速さ v を求めよ。
- (c) 小物体が動摩擦力によって静止する時刻を求めよ。
- (d) 時刻 $t = 0$ で小物体が持っていた運動エネルギーと、時刻 $t = 0$ から小物体が床面に静止するまでに移動した距離および、動摩擦力が小物体にした仕事を求めよ。計算過程も示せ。

次に図のように動摩擦係数 μ' を持つ、固定された斜面上を質量 m の小物体が滑り落ちることを考える。斜面と水平面がなす角を θ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) とする。斜面に沿って x 軸をとり、小物体が滑り落ちる方向を x 軸の正の向きとする。時刻 $t = 0$ で小物体は速さ v_1 で滑り落ちている。

- (e) $t = 0$ での小物体の x 軸方向の加速度を求めよ。
- (f) 小物体は、摩擦力によって最終的に斜面上に静止した。このときの θ がみたすべき条件を求めよ。



2 3次元空間 xyz に3点 $A(0, 0, 2)$, $B(0, -2, 1)$, $C(1, 1, 2)$ を通る平面 S がある。この平面上に、点 A を中心とする半径 2 の円 M を考える。円 M 上に点 P をとり、点 P から xy 面におろした垂線の足を点 Q とする。また、点 P を通り平面 S に垂直な直線 l を考え、直線 l と xy 面の交点を点 R とする。

このとき、次の各問に答えよ。

問 (1) 平面 S の方程式を求めよ。

問 (2) 点 P が円 M の上を一周したとき、点 Q の軌跡はだ円を描く。このだ円 M' の方程式を求めよ。

問 (3) だ円 M' の長軸が x 軸となす角 θ ($0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$) および長軸の長さを求めよ。

問 (4) 点 P が円 M の上を一周したとき、線分 \overline{PR} の長さが最大となる点 P の座標を求めよ。
また \overline{PR} の最大値を求めよ。

字数制限のある解答文中で記号や数字を用いる場合には、元素記号は各元素で1字、その他の記号・数字は（上付き、下付きでも）、それぞれ各1字と数えること。（例： $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ は11字）

また必要があれば、次の数値を用いよ。原子量：H = 1.0, C = 12.0, N = 14.0, O = 16.0

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

アインシュタインの研究の中には、驚くほど単純で素朴な疑問に端を発したものが少なくない。例えば、(A) ブラウン運動の理論において彼が出発点としたのは、化学を学ぶ高校生なら誰でも理解できる、次のような疑問であったと考えられる。

「溶質分子（スクロースなど）が小さいとき、その溶液は (B) 浸透圧を示す。だが、代わりに非常に大きな粒子を入れたら、もはや浸透圧はないはずだ。では、その中間、例えば (C) コロイド粒子のような場合にはどうだろう？ 浸透圧は溶質粒子の種類によらないはずだから、やはり浸透圧を示すのではないか？」

この理論は、分子の实在の証明につながるとともに、ゆらぎや確率過程の分野を切り拓く画期的なものとなった。

問 (1) 下線部(A)の現象を、80字以内で説明せよ。

問 (2) 下線部(B)についての(ア)から(オ)の記述のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えよ。

- (ア) 浸透圧は、ヘンリーの法則にしたがう。
- (イ) 浸透圧は、非電解質希薄溶液の場合にはモル濃度に比例する。
- (ウ) 浸透圧は、絶対温度に反比例する。
- (エ) 半透膜は、溶媒分子を通さない。
- (オ) 浸透圧は、溶媒の種類によらない。

問 (3) 300 K において、3.6 g のグルコース $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ を水に溶かして 250 mL とした溶液の浸透圧を求めよ。有効数字2桁で答えること。計算過程も示せ。

ただし気体定数を $R = 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$ とする。

問 (4) 下線部(C)に関連して、塩化鉄(III)水溶液を大量の沸騰水に加えてコロイド溶液が生成する反応の化学反応式を記せ。

解答用紙

1	受験番号							採点

(a)

(b)

(c)

(d)

採点

解答用紙

1

受験番号							

採点

(e)

(f)

採点



解答用紙

2

受験番号							

採点

問(1)

問(2)

採点

解答用紙

2	受験番号							採点

問(3)

問(4)

採点

下書き用紙

富山大学 都市デザイン学部 材料デザイン工学科
一般選抜（後期日程）総合問題

見本

下書き用紙

受験番号 _____ 番

（本紙に記載された内容は採点の対象としないので注意すること。）