

受験番号		氏名	
------	--	----	--

令和8年度神戸大学「志」特別選抜 最終選抜（システム情報学部）

令和7年11月1日 実施

試験問題「総合問題（システム情報学）」

全3ページ（表紙を除く）

注意事項：

1. 試験中は、試験監督の指示に従うこと。
従わない場合は、不正行為と見なすことがあります。
2. 解答開始の合図があるまで、試験問題を開かないこと。
3. 「受験者心得」で持ち込みが認められたもの以外は、机の上に置かず、カバンの中にしまうこと。
試験時間中に使用を認められていない物品を机の上に置いたり、使用したりした場合は、不正行為とみなすことがあります。
4. 時計のアラーム、時報、目覚まし音の設定をしている人は解除してください。
5. 携帯電話・スマートフォン等の電子機器類を時計として使用することはできません。これらを持っている場合は、アラームの設定を解除し、必ず電源を切ってから、カバンの中にしまうこと。
アラームの解除の仕方が分からない場合は、監督者に申し出ること。
試験時間中に、これらを身に着けていた場合は、不正行為と見なすことがあります。
6. カバンなどの持ち物は、椅子の下に置くこと。
7. 机の下の物入れは、使用しないこと。
8. 答えは、黒鉛筆またはシャープペンシルで解答すること。
9. 答えは、別紙の解答用紙に解答すること。（大問ごとに、解答用紙が分かれています。）
10. 試験時間中に質問等がある場合は、手を挙げて試験監督に申し出ること。
11. 試験途中の退室は認めません。
ただし、トイレに行きたい場合や気分が悪くなった場合は、手を挙げて試験監督に申し出てください。
12. 解答開始の合図の後、まず、問題・解答・下書き用紙全てに、受験番号、氏名を記入すること。
13. 配布した用紙（問題・解答・下書き用紙）は、試験時間終了後にすべて回収します。持ち帰ることはできないので、注意すること。

【問題 1】

a, b を実数とする。ただし、 a は 0 ではないとする。座標平面上の曲線 $C_1 : y = ax^2 + b$ と $C_2 : x = ay^2 + b$ について、次の問 1 から問 4 に答えよ。

問 1. $a = 1, b = -\frac{1}{2}$ のとき、 C_1 と C_2 の共有点の座標をすべて求めよ。

問 2. $a = 1, b = -2$ のとき、 C_1 と C_2 の共有点の座標をすべて求めよ。

問 3. $ab \geq 0$ のとき、 C_1 と C_2 の共有点の個数を求めよ。

問 4. $ab \leq 0$ のとき、 C_1 と C_2 の共有点の個数を求めよ。

【問題 2】

図 1 に示すように、高さ h [m] の壁の上から質量 m [kg] の小球を水平方向に速度 u [m/s] で投げ出す。このとき、水平な床面上の壁から l [m] 先にゴールの入口があり、小球を投げ出してできるだけ短い時間でこのゴールに小球が入るようにしたい。ただし、ゴールは図のように上面が覆われており、小球が床面上を水平に移動してくる場合にのみ、小球はゴールに入ることができるとする。また、床面において小球は反発係数 e で跳ね返るとする。すなわち、床面との衝突直前に小球が持つ鉛直下向き速度成分を v [m/s] とすると、衝突直後の小球は鉛直上向きに ev [m/s] の速度成分を持つ。さらに、小球の回転運動による影響は無視できるものとし、床面との衝突の前後で小球の水平方向速度は変化せず、床面上を水平移動するときもゴール入口まで u [m/s] を保つとする。図の奥行方向の運動は考えず、小球に加わる空気力の影響も無視できるとする。重力加速度を g [m/s²] とし、 e は $0 < e < 1$ を満たす定数であるとして、次の問 1 から問 3 に答えよ。

- 問 1. 小球が最短時間でゴールに入るための速度 u [m/s] を求めたい。高さ h [m]、重力加速度 g [m/s²] などの記号を使って、このときの速度 u [m/s] がどのように表されるかについて、その導出過程も含めて述べよ。
- 問 2. 問 1 で導出した速度 u [m/s] の値よりも小さな速度で小球を水平方向に投げ出し、ゴールに小球が入る場合を考える。このとき、小球が投げ出された直後から、ゴール入口に到達する時刻までに小球が床面に与える力積の大きさは反発係数 e によらず mgl/u [N·s] で与えられる。このことについて導出過程を含めて説明せよ。
- 問 3. ゴール入口から r [m] 先には垂直な壁があり、ゴール入口に到達した小球はゴール内の床面上を水平に移動し、壁に衝突した場合には、水平方向に反発係数 e' で跳ね返るとする。また、ゴール内の床面上では動摩擦係数 μ の動摩擦が発生し、小球には μmg [N] の摩擦力が加わるとする。ゴールから小球が出てはいけないという条件が付加された場合に、速度 u [m/s] をどのように選べば良いかについて述べよ。

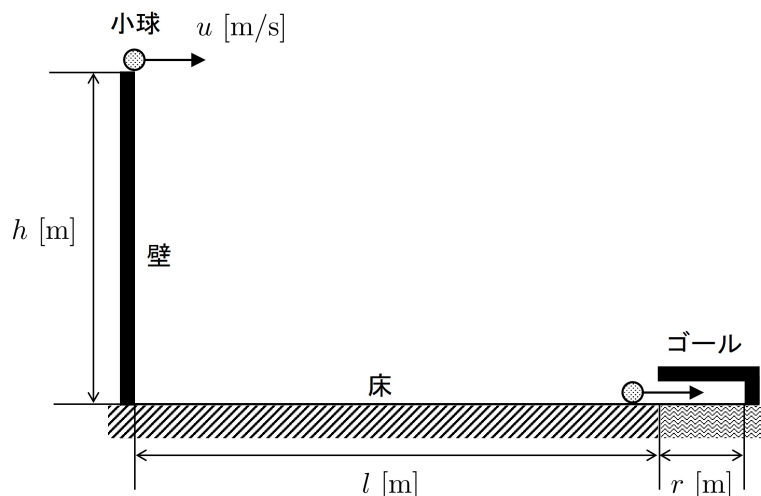


図 1

【問題 3】

情報セキュリティに関して、次の問 1 から問 3 に答えよ。

問 1. 情報セキュリティの 3 要素を述べよ。

問 2. 情報セキュリティを脅かす攻撃手法を 1 つ示し、その対策を述べよ。

問 3. 大きな素数を用いて安全に暗号鍵（秘密鍵）を共有する手段として、「ディフィー・ヘルマン鍵共有」が知られている。整数のべき乗を素数で割った余りを求める計算の難しさを根拠としている。ここで、大きな素数 p および、ある手順により選択された正の整数 g が一般に共有されているとして、アリスとボブはそれぞれの秘密の値とする正の整数 a, b を持つ場合に、下記の情報をやりとりする。

$$\text{アリス: } A = g^a \bmod p$$

$$\text{ボブ: } B = g^b \bmod p$$

このとき、2 人だけが使う暗号鍵を安全に共有するには、どうしたら良いか説明せよ。ただし、正の整数 x と y について、 x を y で割った余りを $x \bmod y$ とする。