

国際環境工学部
建築デザイン学科
総合問題

【注 意】

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は10時00分から12時00分までの120分、配点は60点です。
(配点の内訳：第1問20点・第2問20点・第3問20点)
3. この問題冊子は、表紙以外に5ページあり、解答用紙は3枚、下書き用紙は1枚あります。
4. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
5. 解答用紙には、解答箇所以外に受験番号記入欄（各解答用紙2箇所）、氏名記入欄（各解答用紙1箇所）があるので、受験番号と氏名を正しく記入してください。正しく記入されていない場合には、採点できないことがありますので、十分注意してください。
6. 定規・コンパス・分度器の使用は禁止します。
7. 解答はすべて指定した解答用紙に記入してください。
8. 解答用紙を持ち出してはいけません。持ち出した場合、試験をすべて無効とします。
9. 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
10. 試験終了後、問題冊子および下書き用紙は持ち帰ってください。

第1問 (数学)

以下の問いの空欄に入れるのに適する数式または数値を解答箇所に記せ。なお、証明や説明は必要としない。

問1 2次関数 $y = ax^2 + bx + 7$ の頂点の座標は $(2, -5)$ である。このとき、 $a =$,
 $b =$ である。

問2 等比数列の第3項が7, 第6項が1512であるとき、この等比数列の第7項は である。

問3 1から3までの数字が記されたカードが4枚ずつ、計12枚ある。この中から4枚のカードを無作為に同時に取り出すとき、同じ数のカード2枚が2組ある確率は である。ただし、同じ数のカードが4枚の場合は同じ数のカード2枚が2組あるとは見なさないものとする。

問4 $\tan \theta = \frac{1}{2}$ のとき、 $\tan 3\theta$ の値は である。

問5 3点A $(2, -2)$, B $(5, 7)$, C $(6, 6)$ を頂点とする $\triangle ABC$ の外接円について、 r を正として、この外接円の方程式を $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ とおく。このとき $a =$,
 $b =$, $r =$ である。

(計 算 用 余 白)

第2問 (物理)

問1 最初に、質量 $M + m$ [kg] の物体が壁から距離 L [m] 離れた位置で静止している。ここでは、水平方向の一直線上の運動のみを考え、左向き方向を速度の正の向きとする。図1に示すように、時刻 $t = 0$ s に物体は質量 M [kg] の部分 A と質量 m [kg] の部分 B とに切り離され、B は壁の方向へ速度 $-v$ [m/s] で打ち出されたとする ($M > m$)。物体の大きさ、物体と床面との摩擦、および空気抵抗は無視できるとして、以下の文章の空欄に入れるのに適する数式を解答箇所に記入せよ。解答に使用できる記号は、 L , m , M , および v とする。また、解答用紙には答えのみを記入し、答えの導出過程は記入しないこと。ただし、オ には導出過程も記入すること。

- (1) B を打ち出した直後の A の速度は ア [m/s] である。また、打ち出された B が壁に衝突する時刻は イ [s] である。
- (2) 打ち出された B は壁で弾性衝突をした後、A に追いつき、その後は再び A と一体になったとする。B が A に追いつく時刻は ウ [s] である。A と B が一体となった後の物体の速度は エ [m/s] である。また、B を打ち出す際にされたすべての仕事 E_1 と、A と B が一体となった後の物体の運動エネルギー E_2 との比は $E_1/E_2 =$ オ である。

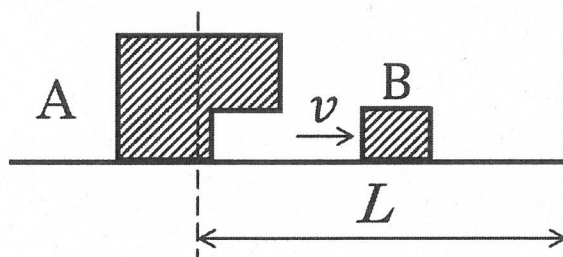


図1

問2 図2(a)のように、屈折率がそれぞれ n_A , n_B , および n_C である物質 A, B, および C と鏡 S とが組み合わせてある。物質 B の厚さを L として、以下の文章の空欄に入れるのに適する数式を解答箇所に記入せよ。解答に使用できる記号は n_A , n_B , n_C , n_D , θ , および L のみとする。また、解答用紙には答えのみを記入し、答えの導出過程は記入しないこと。ただし、コ には導出過程も記入すること。

- (1) 図2(b)のように、図の左側から入射角 θ で A と B の境界に入射した光が、S で反射した後、B から C へ入射した。このとき、光が各境界の法線方向となす角 θ_B および θ_C は、それぞれ、 $\sin \theta_B =$ カ , および $\sin \theta_C =$ キ となる角度である。また、A から B への入射位置と、B から C への入射位置との距離 d は $d =$ ク である。

- (2) 図2(c)のように、B の下面は、鏡ではなく屈折率 n_D の物質 D と接しているとする。図の左側から入射角 θ で A と B の境界に入射した光が、B と D の境界で全反射して、図のような経路を通じて C に入射した。このとき、図の角 θ'_C は、 $\cos \theta'_C =$ ケ となる角度である。また、光が B と D との境界で全反射するための n_D の条件は、コ と表される。

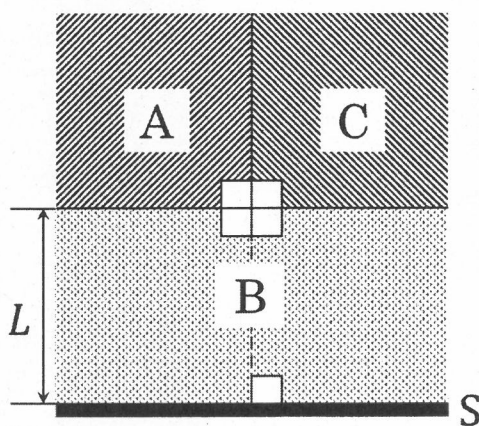


図 2(a)

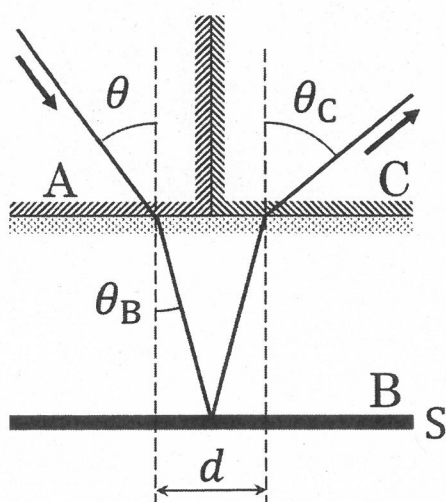


図 2(b)

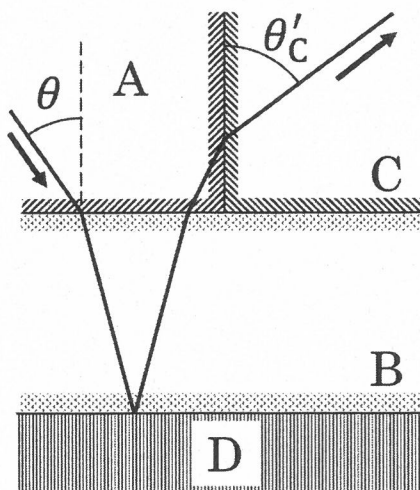
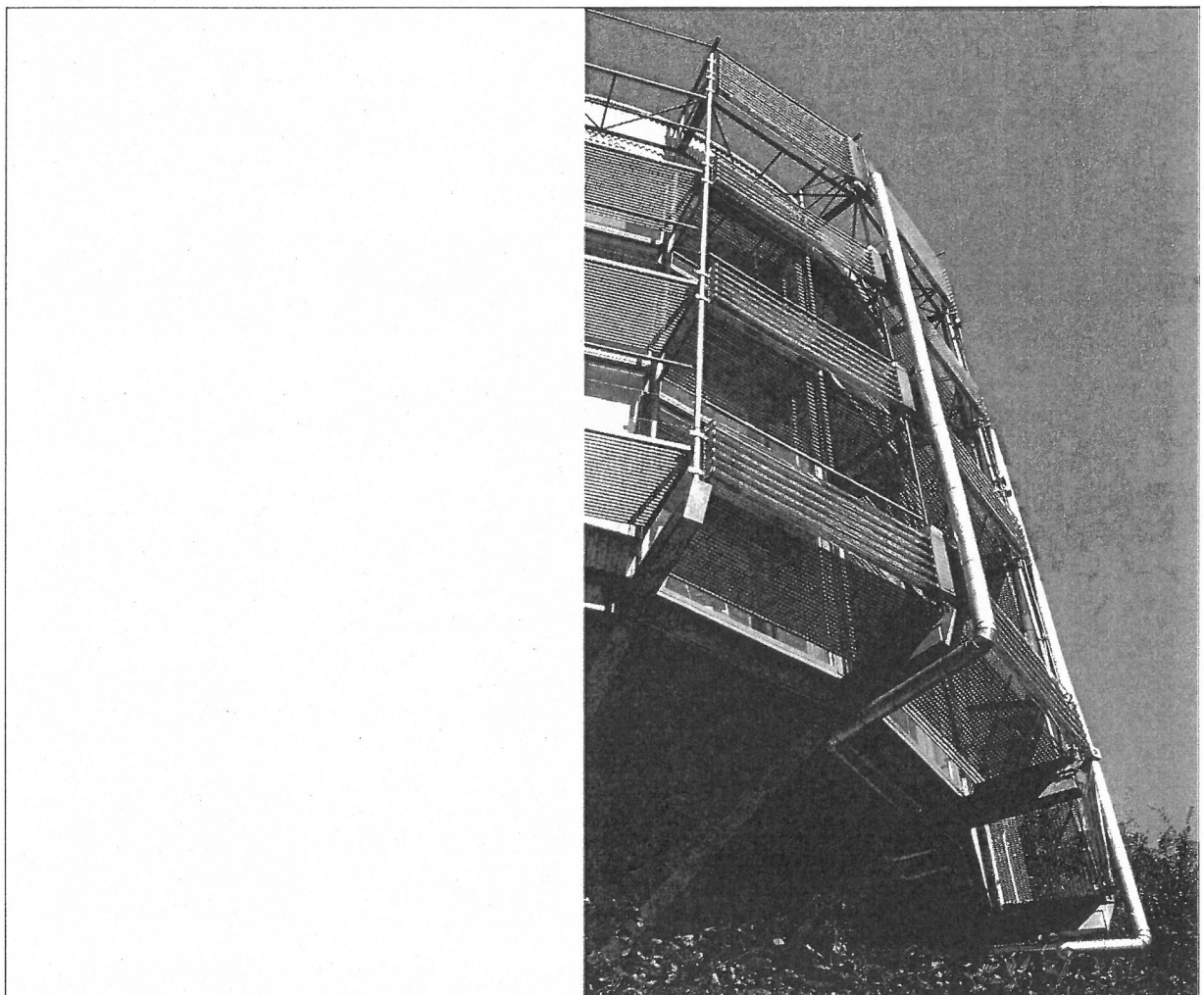


図 2(c)

第3問（造形）

- 問1 下の写真は、ある建物の一部を外から見た写真である。この建物の全体の姿を想像し、写真左側にある空欄を埋めるように建物全体を解答欄に描け。表現は自由とするが、直線を描く際には定規などを用いずフリーハンドで描くこと。
- 問2 あなたは、この建物が何の用途で建てられたと想像できるか。想像した用途とそのように想像した理由を、100字以内でわかりやすく答えよ。



2025年度北九州市立大学国際環境工学部
学校推薦型選抜

問 題 訂 正

受験者に対して、
☐ 試験開始前に問題訂正があることを口頭で伝えた上、試験開始直後に
☒ 訂正文を受理後直ちに問題訂正があることを口頭で伝えた上、

下枠の内容を
☒ 黒板に書いて
☐ 口頭で受験者に指示して
ください。

選 抜：【 学校推薦型選抜 】

学科名：【 全学科 化学・機械・情報・建築・生命 】

科目名：【 総合問題 】

物理 問1（機械・情報 第3問、建築 第2問、生命 第2問選択問題A）

図1の表記を以下のように訂正する

誤： v

正： $-v$