

受験番号					
Examinee's Number					
M					

問題用紙

専門科目

[一般選抜]

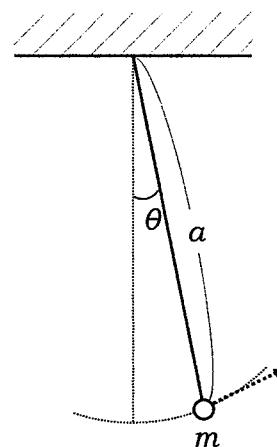
Question Sheet

Specialized Subject

General Selection

[I] 図に示すような長さ a の軽い糸の先端にある質量 m の質点の運動について、以下の問いに答えよ。重力加速度を g とする。

- (1) 鉛直方向下向きからの振れ角を θ とし、回転角周りの質点の慣性モーメントを I とし、振動の運動方程式を求めよ。
- (2) θ が非常に小さい場合、 $\sin\theta \approx \theta$ と近似できる。このときの運動方程式の一般解を求めよ。
- (3) (2) のとき、初期条件 $\theta(0)=\theta_0$, $\theta'(0)=0$ を満たす解を求めよ。
- (4) このときの周期を求めよ。また、 θ が非常に小さいとみなせなくなった際に、この周期より長くなるか短くなるか考察し、理由とともに答えよ。



[I] For motion of point particle (mass: m) attached at tip of light thread (length: a) as indicated in the figure, answer the following questions, where gravitational acceleration is g .

- (1) Find the equation of motion when the angle between vertical direction and the thread is θ and moment of inertia around rotational angle is I .
- (2) Find the general solution when θ is small enough ($\sin\theta \approx \theta$).
- (3) Find the solution to satisfy initial conditions, $\theta(0)=\theta_0$, $\theta'(0)=0$.
- (4) Find the period in the above conditions. Consider whether the period becomes long or short when the angle θ is not small, and describe the reasons.

広島大学大学院先進理工系科学研究科理工学融合プログラム
 (環境自然科学分野) (博士課程前期) 入学試験 (令和3年1月実施)
 Transdisciplinary Science and Engineering Program
 (Environmental and Natural Sciences),
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination (January 2021)

受験番号					
Examinee's Number					
M					

問題用紙

専門科目

[一般選抜]

Question Sheet

Specialized Subject

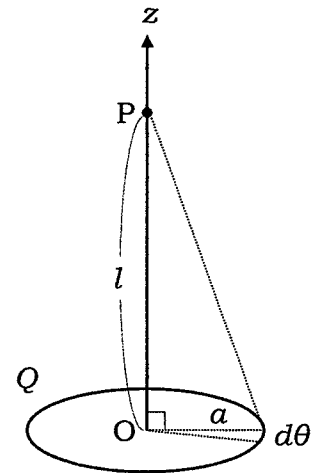
General Selection

[II] 真空中 (誘電率を ϵ_0 とする) の x - y 平面上にある半径 a の円周上に電荷 Q が一様に分布している。以下の問いに答えよ。

- (1) 微小円弧 $a d\theta$ が, z 軸上, 原点 O からの距離 l にある点 P に作る電場を求めよ。
- (2) 円周上の電荷が点 P に作る電場を求めよ。

[II] Charge Q is uniformly distributed on the circumference (radius: a) on the x - y plane in vacuum (ϵ_0 : permittivity). Answer the following questions.

- (1) Find the electric field produced by the charge on small arc $a d\theta$ of the circumference at point P located on z -axis with distance l from origin O .
- (2) Find the electric field at P , produced by the charge on circumference.



受験番号					
Examinee's Number					
M					

問題用紙

専門科目

[一般選抜]

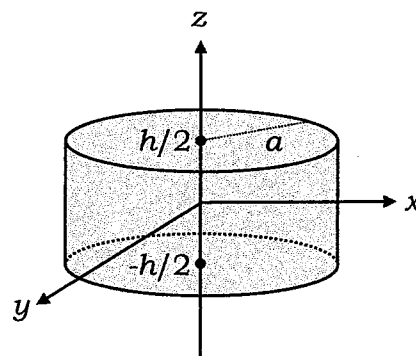
Question Sheet

Specialized Subject

General Selection

[III] 図に示すような密度 ρ , 半径 a , 高さ h の一様な円柱について,
 z 軸周りの慣性モーメントは以下のように与えられる。このとき,
 円柱の重心を原点, 円柱の中心軸を z 軸とする。

$$I = \iiint \rho(x^2 + y^2) dx dy dz$$



- (1) 円筒座標 (r, θ, z) を用いて, z 軸周りの慣性モーメントを求めよ。
 (2) x (あるいは y) 軸周りの慣性モーメントを求めよ。

[III] For uniform cylinder (density: ρ , radius: a , height: h) as indicated in the figure, moment of inertia around z -axis is expressed as the following equation. (Center of gravity of the cylinder is origin, and central axis of the cylinder is z -axis.)

$$I = \iiint \rho(x^2 + y^2) dx dy dz$$

- (1) Find the moment of inertia around z -axis by cylindrical coordinates (r, θ, z) .
 (2) Find the moment of inertia around x -axis (or y -axis).