

次の専門科目と小論文の問題を解答せよ。

- ・解答用紙には、必要であれば（1）、①など回答する項目の番号を明示して解答を記すこと。
- ・解答用紙下部の指定枠内に受験番号を記入すること。

次の問題①と②のうち、一題のみを選択し、答えよ。両方を解答してはいけません。

【問題①】

様々な恒星の性質を調べたら下の表のようになった。光度 $L$ が $L = 4\pi R^2 \sigma T^4$ で与えられるとき、次の問いに答えよ。ここで $\sigma$ はステファン・ボルツマン定数、 $R$ は天体の半径、 $T$ は温度である。

天体	$R/R_{\odot}$	$T$ [K]	$L/L_{\odot}$	天体の種類
星A	1	6000	1	主系列星
星B	100	3000		
星C	0.01	12000		

※  $R_{\odot}$ は太陽半径、 $L_{\odot}$ は太陽光度

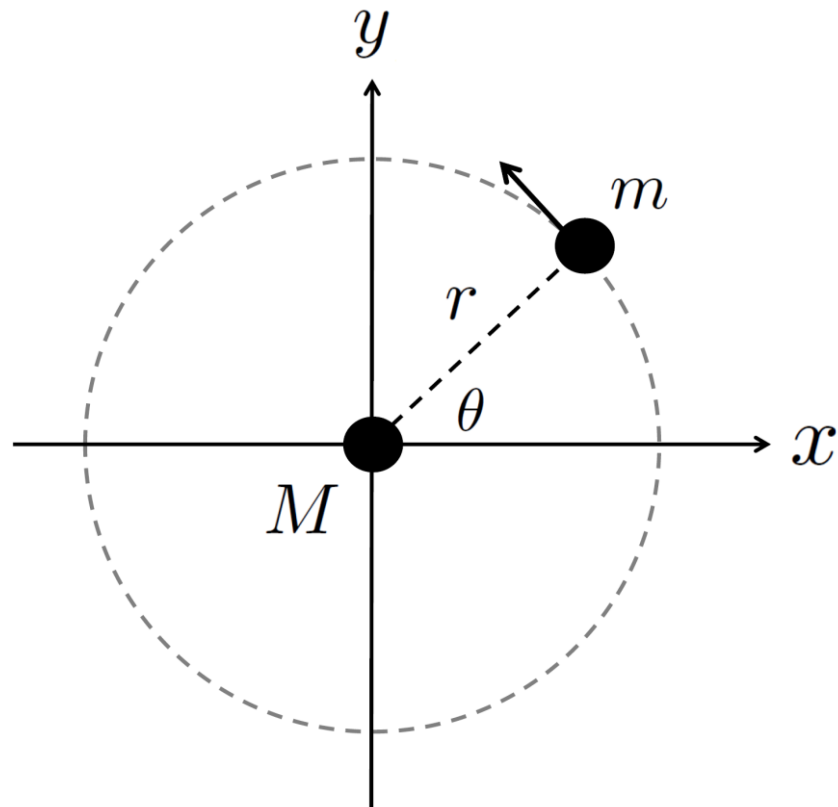
- （1） 星Bは星Aに比べて何倍明るい。また、星Bの天体の種類を答えよ。
- （2） 星Cは星Aに比べて何倍明るい。また、星Cの天体の種類を答えよ。
- （3） 天体の光度が100倍異なるとき、等級では何等異なるか。また、星Aと星Bは何等異なるか。必要に応じて $\log_{10} 2 = 0.3$ を用いて計算せよ。
- （4） 太陽は今後どのように進化すると考えられているか説明せよ。
- （5） 太陽のような恒星はどのような場所で誕生しているか説明せよ。

受験番号

【問題②】

次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

恒星（質量 $M$ ）を原点とした $xy$ 平面内において、質量 $m$ の惑星が恒星から重力を受けて円運動している状況を考える。惑星の位置座標を $(x, y)$ 、万有引力定数を $G$ とする。ここで、惑星が恒星に与える重力の影響は無視できるものとする。また、時間微分をたとえば  $\frac{dx}{dt} = \dot{x}$  のようにドットを使って表す。



- (1) 惑星が恒星から受ける万有引力を $(F_x, F_y)$ と書くとき、惑星の運動に関するニュートンの運動方程式を $x$ 方向成分、 $y$ 方向成分に分けて、それぞれ $m, x, y, \dot{x}, \dot{y}, \ddot{x}, \ddot{y}, F_x, F_y$ のうち必要なものを用いて書け。
- (2) 原点を中心とした極座標として $(r, \theta)$ を考える。惑星の位置 $(x, y)$ を $r$ および $\theta$ を用いて表せ。
- (3)  $x$ 軸、 $y$ 軸方向の惑星の速度  $\dot{x}$  および  $\dot{y}$  を  $r, \dot{r}, \theta, \dot{\theta}$  のうち必要なものを用いて表せ。
- (4) 惑星の運動エネルギーを $m, r, \dot{r}, \theta, \dot{\theta}$ のうち必要なものを用いて表せ。
- (5) 恒星と惑星の間のポテンシャルエネルギーが動径座標 $r$ だけの関数として $U(r)$ と書けるときの、惑星の運動に関するラグランジアンを $m, r, \dot{r}, \theta, \dot{\theta}$ のうち必要なものを用いて表せ。
- (6) 惑星の運動方程式を $r$ 方向成分、 $\theta$ 方向成分に分けて $m, r, \dot{r}, \ddot{r}, \theta, \dot{\theta}, \ddot{\theta}$ のうち必要なものを用いて書け。
- (7) 惑星の角運動量  $l = mr^2\dot{\theta}$  が保存することを示せ。
- (8) (7)の角運動量を用いて、 $r$ 方向成分の運動方程式から  $\theta$  を消去すると、運動方程式は

$$m\ddot{r} = -\frac{dU_{eff}(r)}{dr}$$

のように書くことが出来る。 $U_{eff}(r)$  を  $U(r), m, r$  および、(7)の角運動量  $l$  を用いて表せ。

- (9) 惑星は恒星からニュートンの万有引力を受けて運動している。このときポテンシャルエネルギーは

$$U(r) = -G\frac{Mm}{r}$$

で与えられる。 $U(r)$ と $U_{eff}(r)$ のグラフの概形を描け。

また、グラフから惑星の軌道半径がどのように決まるか説明せよ。

受験番号

2026年度 岡山理科大学大学院 修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 自然科学専攻 宇宙地球科学コース（解答用紙）

専門科目〔 〕 1 / 2

		受験番号	総点



以下の文章を読み、後の問いに答えよ。

あなた自身の研究について、次の（a）～（c）の内容を具体的に説明せよ。

- （a）卒業研究における研究背景（既往研究の状況と、それに対する自分の研究の位置づけ）
- （b）卒業研究における研究方法と得られた成果
- （c）修士課程での研究計画（卒業研究との関連性がある場合には、その点も示すこと）

受験番号

2026年度 岡山理科大学大学院 修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 自然科学専攻 宇宙地球科学コース（解答用紙）

小論文 1 / 2

		受験番号	総点

2026年度 岡山理科大学大学院 修士課程一般入試（Ⅱ期）

理工学研究科 自然科学専攻 宇宙地球科学コース（解答用紙）

小論文 2 / 2

		受験番号	総点