

## 定期試験問題

2016 年 1 月 真貝

- プリント・参考書・ノート・電卓・参考資料(図書含む)の持ち込みを許可します。
- 携帯電話, PC やインターネットの利用および電子辞書の持ち込みは許可しません。
- 説明問題は, 必要であれば図を添えることが望ましい。それぞれの説明は 5 行-10 行程度あることを想定しています。

解答はすべて別紙に記入してください。解答順は自由。裏面も使用してください。100 点満点。

1 【天体现象 20 点】

惑星の定義は何か。2006 年に惑星の定義が変更された理由は何か。

2 【科学の進展 20 点】

次のうちから 1 つを選び, 論争点と科学史上の意義を説明せよ。

- (a) 天動説と地動説の論争
- (b) ビッグバン膨張宇宙論と定常宇宙論の論争
- (c) 量子力学の不確定性原理の解釈に関する論争

3 【相対性理論 20 点】

次の表の空欄 (a)–(e) を埋めよ。

	特殊相対性理論	一般相対性理論
提案者と年代	アインシュタイン (1905 年)	アインシュタイン (1915 年)
理論の骨子	光速に近い状態の運動を記述する	強い重力場での運動を記述する
理論の動機	(a)	(b)
理論の結論	時間の進み方は観測者によって異なること, 質量とエネルギーは等価であること ( $E = mc^2$ )	(c)
実験的証拠	宇宙飛来のミュオン中間子の寿命, GPS 衛星の時計の遅れ, など	(d), (e) など

4 【宇宙論 20 点】

次のうちから 1 つを選び, 解答せよ。

- (a) ビッグバン膨張宇宙論と定常宇宙論の論争を終結させた観測について説明せよ。
- (b) インフレーション宇宙モデルはビッグバン膨張宇宙論の何を解決するモデルか。

5 【各自の出題 20 点】

この講義で扱ったトピックについて, 自分で問題を考えて, 解答例を示せ。

6 【ボーナス問題 10 点】

特殊相対性理論は, 質量とエネルギーの等価性を結論する。式で表すと,  $E = mc^2$  である。1[kg] の質量  $m$  がすべてエネルギー  $E$ [J] に変換されたとすると, どれだけの質量の水を溶かすことができるか。光速を  $c = 30$  万 [km], 水の 1[kg] あたりの融解熱を 333000[J] とし計算せよ。