

- 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・宇宙の構造 20 点】次のうちから1つを選び, 説明せよ。

- (a) ケプラーが発見した惑星法則。
- (b) ガリレオが発見した天体観測の成果。
- (c) 超新星爆発が生じるメカニズム。

2 【科学の進展 20 点】次のうちから1つを選び, 説明せよ。

- (a) 物理学史における 1905 年の持つ意義。
- (b) アインシュタイン・ボーア論争。
- (c) ビッグバン膨張宇宙論と定常宇宙論の論争点と結末。

3 【相対性理論 20 点】次のうちから1つを選び, 解答せよ。

- (a) 未来へ旅行するタイムトラベルの方法を説明せよ。
- (b) 重力波とは何か。重力波の直接観測が持つ意義について説明せよ。
- (c) ブラックホールとは何か。ブラックホールが存在することはどうしてわかるのか。

4 【宇宙論 20 点】次のうちから1つを選び, 解答せよ。

- (a) アインシュタインの導入した「宇宙項」とは何か。歴史的背景を含めて説明せよ。
- (b) ダークマターとは何か。ダークエネルギーとは何か。
- (c) 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】

視力 1.0 とは, 角度分解能で 1 分角 ($1/60$ 度) を判別できる能力である。この $1/10$ の角度を判別できれば, 視力 10 となる。2019 年 4 月にブラックホールの撮像に成功したことが発表されたが, 観測した電波望遠鏡の分解能は, 20 マイクロ秒角 (1 マイクロ秒角は, 角度の 1 度の 3600 分の 1 のさらに 100 万分の 1) である。視力にするといくつか。