

$$(ds)^2 = -c^2 (1 - Rr^{-1}) (dt)^2 + g_{ij} (dr^i) (dr^j), \quad R = 2Gc^{-2}M$$

$$G = 6.7 \times 10^{-11} (\text{kg})^{-1} \text{m}^3 \text{s}^{-2} \quad R \text{ شعاع شوارتسشیلد است:}$$

- 1 یک ترازو در سطح زمین وزن یک بسته را ( $50 \text{ kg}_f$ ) نشان میدهد. یک بالابر شتاب رو-به-بالا ی ( $0.1 g$ ) دارد. هم ین ترازو، در این بالابر وزن هم ان بسته را چند ( $\text{kg}_f$ ) نشان میدهد؟

- 2 شعاع مدار زمین دُر خُرشید ( $1.5 \times 10^8 \text{ km}$ ) است. سرعت مداری ی زمین چند ( $\text{km s}^{-1}$ ) است؟

- 3 تصور میشود چیزی با جرم ی حدود ( $4 \times 10^6$ ) برابر جرم خُرشید در مرکز کهکشان ما ست. شعاع شوارتسشیلد این جسم چند ( $\text{km}$ ) است؟ جرم خُرشید ( $2 \times 10^{30} \text{ kg}$ ) است.

- 4 برای یک جسم ساکن در فاصله ی ( $\alpha R$ ) از مرکز گرانش،  $[(\delta\tau)/(\delta t)]$  چیست؟  $\tau$  ویژه-زمان است.

- 5 برای یک جسم بر یک مدار دایرئی به شعاع ( $\alpha R$ )، با محاسبه ی نیوتنی مقدار  $(v/c)^2$  چیست؟  $v$  سرعت جسم است.

- 6 موفق باشید.

امتحان پایانی ی گرانس

1402/04/05

لطفن جوابها ی نهایی را حتمن در مستطیلهای بنویسید، و فقط پاسخنامه را تحویل بدهید.

نام: محمد

نام خانوادگی: خرمی

شماره ی دانشجویی: 0

1  $55$

2  $30$

3  $10^7$

4  $\sqrt{1 - \frac{1}{\alpha}}$

5  $\frac{1}{2\alpha}$