

【No. 22】 質量 m の質点 A が、空間の一点に固定された質量 M の質点 B の回りを、万有引力を受けながら楕円軌道を周回している。B による万有引力の位置エネルギーが無窮遠で 0 になるようにとった場合の系の全エネルギーを E とし、軌道面に垂直な方向の A の角運動量の大きさを L とする。このとき、A と B が最も近づいたときの距離として最も妥当なのはどれか。

ただし、万有引力定数を G とする。

1. $-\frac{GMm}{2E} - \sqrt{\left(\frac{GMm}{2E}\right)^2 + \frac{L^2}{2mE}}$

2. $-\frac{GMm}{2E} + \sqrt{\left(\frac{GMm}{2E}\right)^2 + \frac{L^2}{2mE}}$

3. $-\frac{GMm}{E} - \sqrt{\left(\frac{GMm}{E}\right)^2 + \frac{L^2}{mE}}$

4. $-\frac{GMm}{E} + \sqrt{\left(\frac{GMm}{E}\right)^2 + \frac{L^2}{mE}}$

5. $-\frac{2GMm}{E} + \sqrt{\left(\frac{GMm}{E}\right)^2 + \frac{L^2}{mE}}$

【No. 23】 質量 m の質点がポテンシャル

$$U(x) = a\left(-\frac{1}{x} + \frac{b}{2x^2}\right) \quad (a > 0, b > 0)$$

のもとで x 軸上を運動する。この運動が平衡位置 x_0 の回りの微小振動であるとき、振動の角振動数として最も妥当なのはどれか。

1. $\sqrt{\frac{8a}{27mx_0^3}}$

2. $\sqrt{\frac{a}{mx_0^3}}$

3. $\sqrt{\frac{64a}{27mx_0^3}}$

4. $\sqrt{\frac{27a}{8mx_0^3}}$

5. $\sqrt{\frac{8a}{mx_0^3}}$