

4.2. Ускорение свободного падения – 2

4.2.12. На какой глубине шахты ускорение свободного падения будет в $n = 2$ раза меньше ускорения свободного падения на поверхности Земли?

• **4.2.13.** Определите ускорение свободного падения на Солнце по следующим данным: расстояние от Земли до Солнца $1,496 \cdot 10^{11}$ м; угол, под которым видно Солнце с Земли, равен $32'$; период обращения Земли вокруг Солнца $T_3 = 3,1557 \cdot 10^7$ с.

4.2.14. Если бы Земля была шаром радиусом, равным среднему радиусу Земли, то на сколько ускорение свободного падения на экваторе отличалось бы от ускорения свободного падения на полюсе?

4.2.15. На экваторе некоторой планеты тела весят вдвое меньше, чем на полюсе. Средняя плотность вещества планеты $\rho = 3000$ кг/м³. Определите период обращения планеты вокруг собственной оси.

4.2.16. Найдите среднюю плотность планеты, сутки на которой равны 24 ч, а тела на экваторе невесомы.

4.2.17. Найдите среднюю плотность планеты, у которой на экваторе пружинные весы показывают вес тела на 10% меньший, чем на полюсе. Сутки на планете составляют $T = 24$ ч.

4.2.18. На какой высоте h над поверхностью планеты вес тела на полюсе равен весу тела на экваторе вблизи поверхности? Планета имеет форму шара радиусом R и плотность ρ . Период вращения вокруг собственной оси равен T .

4.2.19. Определите зависимость ускорения свободного падения от географической широты для Земли.

4.2.20. Оцените относительную ошибку, допущенную при аналитическом определении веса тела на широте $\varphi = 60^\circ$ без учета суточного вращения Земли. Радиус Земли $R_3 = 6400$ км.

4.2.21. Два одинаковых автомобиля массой $m = 2$ т каждый движутся по экватору навстречу друг другу со скоростями $v = 30$ м/с относительно Земли. На сколько вес одного автомобиля отличается от веса другого?

• **4.2.22.** Две звезды массами m_1 и m_2 находятся на расстоянии l друг от друга. Найдите модуль и направление ускорения свободного падения \vec{g} в точке, находящейся на расстояниях r_1 и r_2 от первой и второй звезд соответственно.

Ответы:

4.2.12. $h = R_3 \frac{n-1}{n} = 3185$ км.

4.2.14. Меньше на $\Delta g = \frac{4\pi^2}{T^2} R_3 = 3,4$ см/с².

4.2.15. $T = \sqrt{\frac{6\pi}{G\rho}} = 9,6 \cdot 10^3$ с.

4.2.16. $\rho \approx 20$ кг/м³.

4.2.17. $\rho = \frac{3\pi}{0,1GT^2} \approx 200$ кг/м³.

4.2.18. $h = R \left(\sqrt{\frac{G\rho T^2}{G\rho T^2 - 3\pi}} - 1 \right)$.

4.2.19. $g \approx g_0 \left(1 - \frac{2\pi^2}{T^2} \cos^2 \varphi \right)$, где φ — географическая широта.

4.2.20. $\eta = \frac{4\pi^2 R_3 \cos^2 \varphi}{g_0 T^2} = 8,6 \cdot 10^{-4}$,

где T — период вращения Земли вокруг собственной оси.

4.2.21. $\Delta P = \frac{8\pi m v}{T} \approx 17,4$ кН, где

T — продолжительность земных суток.