

Две независими задачи

Разполагате с: топка за голф, топче за тенис на маса, хронометър, ролетка, маса, трикрако столче, дървени трупчета, линейка, милиметрова хартия.

Всички измерени данни записвайте в предоставените ви листа с таблици.

Топка за голф: маса 46 g, диаметър 43 mm

Топче за тенис на маса: маса 2.7 g, диаметър 40 mm

Задача 1 Измерване на земното ускорение g

Наклоняйте масата на различни ъгли спрямо хоризонта, използвайки дървените трупчета. Измервайки времето на търкаляне на топката за голф по масата, изчислете стойността на земното ускорение g . Топката за голф е еднородна. [6 т.]

Задача 2 Измерване на коефициента на възстановяване k при ненапълно еластичен удар

Измервайте времето за тупане на топчето за тенис на маса върху трикракото столче в зависимост от височината, от която го пускате. Приемете, че топчето преставя да се движи, когато спрете да чувате звука от ударите. От получените данни изчислете коефициента на възстановяване k при ненапълно еластичния удар топче-столче. [9 т.]

Полезна теория, константи и стойности

Когато еднородна топка от покой започне да се търкаля без хлъзгане по наклонена равнина, сключваща ъгъл α с хоризонта, топката изминава разстояние l за време $t = \sqrt{\frac{14l}{5g \sin \alpha}}$.

Коефициент на възстановяване при удар между две тела се нарича числото $k = \frac{v_{\text{отн след}}}{v_{\text{отн преди}}}$, където $v_{\text{отн преди}}$ и $v_{\text{отн след}}$ е относителната скорост на едното тяло спрямо другото преди и след удара. Приема се, че k не зависи от относителната скорост между телата.

Ако топче се пусне от височина h да подскача върху хоризонтална повърхност, времето на тупане (от момента на пускането на топчето до пълното му спиране) е

$$T = \frac{1+k}{1-k} \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$\text{Число на Рейнолдс } Re = \frac{\rho v L}{\eta}$$

$$\text{Критично число на Рейнолдс при обтичане на кълбо от флуид } Re_{кр} \approx 1.$$

$$\text{Закон на Стокс } F_{\text{съпр}} = 6\pi\eta r v$$

$$\text{Закон на Нютон } F_{\text{съпр}} = \frac{1}{2} C \rho S v^2$$

$$\text{Аеродинамичен коефициент на кълбо } C \approx \frac{1}{2}$$

$$\text{Плътност на въздуха при стайни условия } \rho = 1.29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Визкозитет на въздуха при стайни условия } \eta = 1.86 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\text{Земно ускорение } g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$