

物理大练习 2 第二章例题复习

例题 2-1

一段均匀铁丝弯成半圆形,其半径为 R ,质量为 m 求此半圆形铁丝的质心.

例题 2-2

质量为 m_1 、长为 L 的木船浮在静止的河面上. 今有一质量为 m_2 的小孩以时快时慢不规则速率从船尾走到船头. 假设船与水之间的摩擦不计,求船相对于岸移动了多少距离.

例题 2-3

质量 $m=0.3\text{ t}$ 的重锤,从高度 $h=1.5\text{ m}$ 处自由落到受锻压的工件上(图 2-6),工件发生变形. 如果作用的时间(1) $t=0.1\text{ s}$, (2) $t=0.01\text{ s}$. 试求锤对工件的平均冲力.

例题 2-4

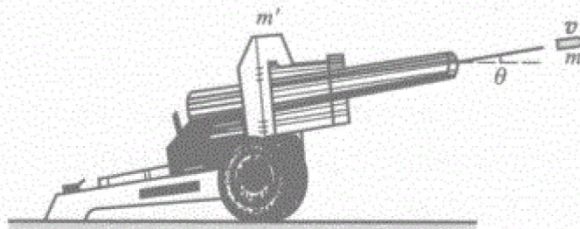
矿砂从传送带 A 落到另一传送带 B[见图 2-7(a)],其速度 $v_1=4\text{ m/s}$,方向与竖直方向成 30° 角,而传送带 B 与水平成 15° 角,其速度 $v_2=2\text{ m/s}$. 如传送带的运送量恒定,设为 $k=20\text{ kg/s}$,求落到传送带 B 上的矿砂在落上时所受到的力.

例题 2-5

质量为 m 的匀质链条,全长为 L ,手持其上端,使下端离地面的高度为 h . 然后放手让它自由下落到地上,如图 2-8 所示. 求链条落到地上的长度为 l 时,地面所受链条作用力的大小.

例题 2-6

如图 2-9 所示,设炮车以仰角 θ 发射一炮弹,炮车和炮弹的质量分别为 m' 和 m ,炮弹的出口速度的大小为 v ,求炮车的反冲速度 v' 及后退距离. 炮车与地面之间的摩擦力略去不计.



例题 2-7



一个静止的物体炸裂成三块. 其中两块具有相等的质量, 且以相同的速率 30 m/s 沿相互垂直的方向飞开, 第三块的质量恰好等于这两块质量的总和, 试求第三块的速度(大小和方向).

例题 2-8



质量为 m_1 和 m_2 的两个小孩, 在光滑水平冰面上用绳彼此拉对方. 开始时静止, 相距为 l . 问他们将在何处相遇?

例题 2-9



按经典原子理论, 认为氢原子中的电子在圆形轨道上绕核运动. 电子与氢原子核之间的静电力为 $F = k \frac{e^2}{r^2}$, 其中 e 为电子电荷量的绝对值, r 为轨道半径, k 为常量. 因为电子的角动量具有量子化的特征, 所以电子绕核运动的角动量只能等于 $\frac{h}{2\pi}$ 的整数(n)倍 [h 是一常量, 叫做普朗克(Planck)常量, $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$], 问电子运动容许的轨道半径等于多少?

例题 2-10



我国第一颗人造地球卫星绕地球沿椭圆轨道运动, 地球的中心 O 为该椭圆的一个焦点(见图 2-18). 已知地球的平均半径 $R = 6378 \text{ km}$, 人造地球卫星距地面最近距离 $l_1 = 439 \text{ km}$, 最远距离 $l_2 = 2384 \text{ km}$. 若人造地球卫星在近地点 A_1 的速度 $v_1 = 8.10 \text{ km/s}$, 求人造地球卫星在远地点 A_2 的速度.

例题 2-11

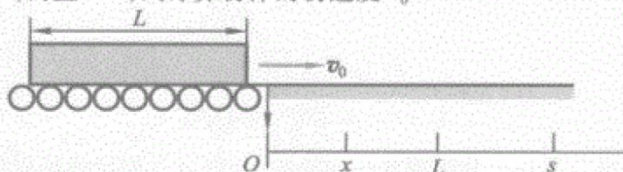


装有货物的木箱, 所受重力 $G = 980 \text{ N}$, 要把它运上汽车. 现将长 $l = 3 \text{ m}$ 的木板搁在汽车后部, 构成一斜面, 然后把木箱沿斜面拉上汽车. 斜面与地面成 30° 角, 木箱与斜面间的滑动摩擦因数 $\mu = 0.20$, 绳的拉力 F 与斜面成 10° 角, 大小为 700 N , 如图 2-22(a) 所示. 求: (1) 木箱所受各力所做的功; (2) 合外力对木箱所做的功; (3) 如改用起重机把木箱直接吊上汽车, 能不能少做些功?

例题 2-13



传送机通过滑道将长为 L 、质量为 m 的柔软匀质物体以初速 v_0 向右送上水平台面, 物体前端在台面上滑动 s 距离后停下来(见图 2-23). 已知滑道上的摩擦可不计, 物与台面间的摩擦因数为 μ , 而且 $s > L$, 试计算物体的初速度 v_0 .



例题 2-15

一汽车的速度 $v_0 = 36 \text{ km/h}$, 驶至一斜率为 0.010 的斜坡时, 关闭油门. 设车与路面间的摩擦阻力为车重 G 的 0.05 倍, 问汽车能冲上斜坡多远?

例题 2-16

在图 2-34 中, 一个质量 $m = 2 \text{ kg}$ 的物体从静止开始, 沿四分之一的圆周从 A 滑到 B . 已知圆的半径 $R = 4 \text{ m}$, 设物体在 B 处的速度 $v = 6 \text{ m/s}$, 求在下滑过程中摩擦力所做的功.

例题 2-17

起重机用钢丝绳吊运一质量为 m 的物体, 以速度 v_0 作匀速下降, 如图 2-35 所示. 当起重机突然刹车时, 物体因惯性继续下降, 问使钢丝绳再有多少微小的伸长? (设钢丝绳的劲度系数为 k , 钢丝绳的重量忽略不计.) 这样突然刹车后, 钢丝绳所受的最大拉力将有多大?

例题 2-18

用一弹簧将质量分别为 m_1 和 m_2 的上下两水平木板连接如图 2-36 所示, 下板放在地面上. (1) 如以上板在弹簧上的平衡静止位置为重力势能和弹性势能的零点, 试写出上板、弹簧以及地球这个系统的总势能. (2) 对上板加多大的向下压力 F , 才能因突然撤去它, 使上板向上跳而把下板拉起来?

例题 2-20

当质子以初速 v_0 通过质量较大的原子核时, 原子核可看作不动, 质子受到原子核斥力的作用引起了散射, 它运行的轨迹将是一双曲线, 如图 2-38 所示. 试求质子和原子核最接近的距离 r_s .

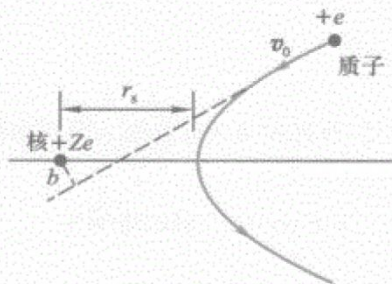


图 2-38 质子通过原子核时的轨迹

例题 2-21

在碰撞实验中, 常用如图 2-40 所示的仪器. A 为一小球, B 为蹄状物, 质量分别为 m_1 和 m_2 . 开始时, 将 A 球从张角 θ 处落下, 然后与静止的 B 物相碰撞, 嵌入 B 中一起运动, 求两物到达最高处的张角 φ .

例题 2-22

一质量为 m 的光滑球 A, 竖直下落, 以速度 u 与质量为 m' 的球 B 碰撞. 球 B 由一根细绳悬挂着, 绳长被看作一定. 设碰撞时两球的连心线与竖直方向 (y 方向) 成 θ 角, 如图 2-41 所示. 已知恢复系数为 e , 求碰撞后球 A 的速度.

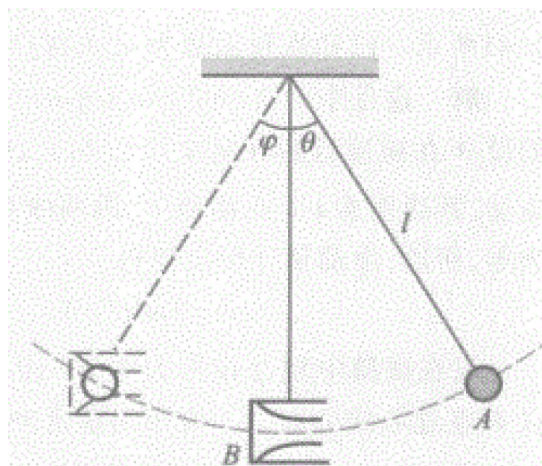


图 2-40 碰撞演示仪器

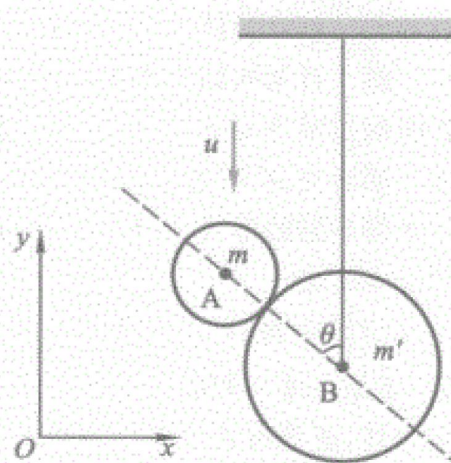


图 2-41 两球的斜碰