

选择题

汽车在平直的路面以 72km/h 的速度匀速行驶，关闭发动机后的制动距离为 30m，则汽车刹车所用的时间是（ ）

A.1.5s B.2s C.2.5s D.3s

【答案】D

【解析】

汽车的速度 $72\text{km/h}=20\text{m/s}$,

逆向分析可知

$$x = \frac{v_0^2}{2a}$$

解得

$$a = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2$$

由

$$v_0 = at$$

得

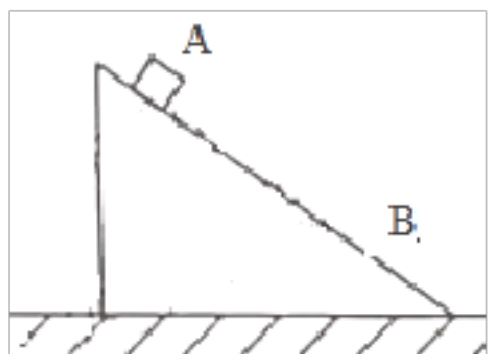
$$t = 3\text{s}$$

综上分析可知 ABC 错误，D 正确。

故选 D。

选择题

如图所示，一质量为 M 的糙斜面固在水平面上，另一质量为 m 的物块以某一初速度从 A 点沿斜面减速下滑，最终停在 B 点，则物块到达 B 点前瞬间，地面对斜面的支持力 N ()



A. $N > (M+m)g$ B. $N = (M+m)g$

C. $N < (M+m)g$ D. 无法确定

【答案】 A

【解析】

物块以某一初速度从 A 点沿斜面减速下滑过程中，物块的加速度沿斜面向上，有竖直向上的分量 a_y ，以整体为研究对象，由牛顿第二定律可知

$$N - (M+m)g = ma_y$$

可知

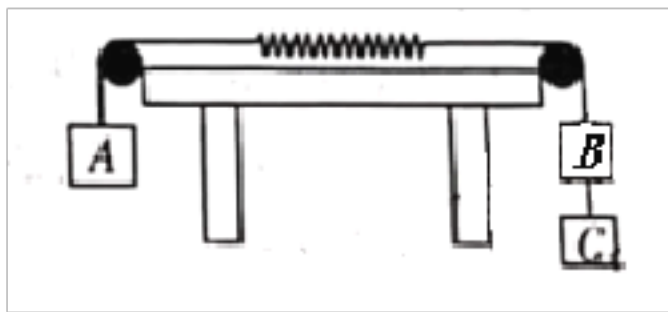
$$N > (M+m)g$$

综上分析 A 正确。

故选 A。

选择题

如图所示，质量均为 1kg 的物块 B、C 通过不可伸长的轻绳相连，质量为 3kg 的物块 A 通过轻质弹簧与 B 相连，先固定物块 B 使系统处于静止状态。则释放 B 的瞬间，下列说法正确的是（不计一切摩擦，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ）（ ）



- A. 弹簧的弹力大小为 20N
- B. B 的加速度大小为 5m/s^2
- C. A 的加速度大小为 $\frac{10}{3}\text{m/s}^2$
- D. BC 间绳子拉力大小为 10N

【答案】 B

【解析】

释放 B 的瞬间，B 的位移为零，弹簧不发生突变，故弹簧弹力

$$F = m_A g = 30\text{N}$$

A 的加速度依然为零；以 BC 为研究对象

$$F - (m_B + m_C)g = (m_B + m_C)a$$

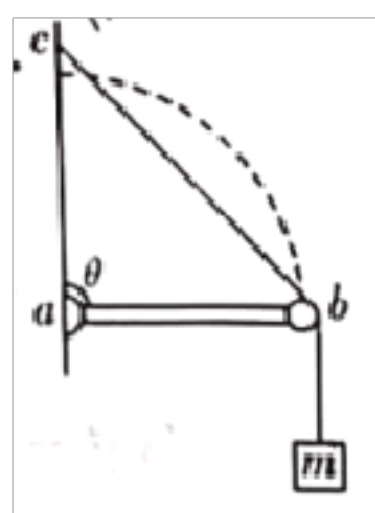
得 $a = 5\text{m/s}^2$ ，以 C 为研究对象

$$F' - m_C g = m_C a$$

BC间绳子拉力 $F' = 15\text{N}$ ，故选 B。

选择题

轻杆 ab 一端用光滑铰链固定在竖直墙壁上，另一端固定一轻质小滑轮，杆与墙壁的夹角为 θ ，细绳一端固定在墙壁上的 c 点，另一端绕过滑轮连接一质量为 m 的物体，且 $ac > ab$ ，不计滑轮与细绳的摩擦，若杆在外力作用下， θ 从 90° 缓慢变为零，则细绳对滑轮的作用力将 ()



- A. 逐渐增大 B. 逐渐减小
C. 先增大后减小 D. 先减小后增大

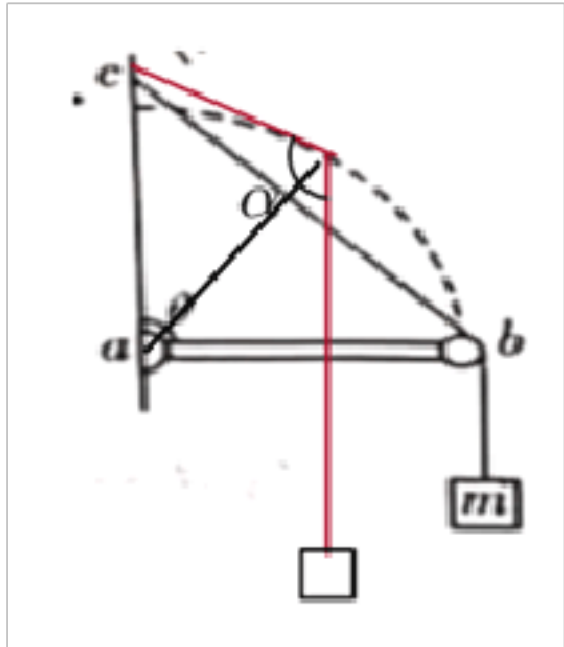
【答案】 C

【解析】

如图所示，以 a 点为圆心， ab 为半径，画圆。设 cb 与墙的夹角为 β ，由几何关系可知，绳子 cb 与竖直方向的角度

$$\alpha = \pi - (\theta + \beta) + \theta = \pi - \beta$$

当绳子 cb 和圆相切时， β 最大，绳子 cb 和竖直方向的角度为 α 最小。



θ 从 90° 缓慢变为零的过程中 α 先减小，后增大。由于绳子上的张力大小 $T = mg$ 不变，由合力与分力的关系（合力随着两分力张角减小而增大，张角增大而减小），可知细绳对滑轮的作用力，先增大后减小。故选 C。

选择题

两轮平衡车（如图所示）广受年轻人的喜爱小明驾驶平衡车以恒定功率 P_0 沿倾角为 θ 的斜面由某一较小初速度开始向上行驶。已知小明和平衡车的总质量为 m ，地面对平衡车的摩擦阻力恒为 f ，不计小明对平衡车做的功和空气阻力，则（ ）



A.平衡车能达到的最大速度为 $v = \frac{P_0}{f}$

B.平衡车运动过程中所需的最小牵引力为 $F = mgsin\theta + f$

- C.平衡车在斜面上运动过程中，小明与平衡车间的摩擦力逐渐增大
D.平衡车达到的最大速度后，平衡车对小明的作用力竖直向上

【答案】D

【解析】

AB 小明驾驶平衡车以恒定功率 P_0 沿倾角为 θ 的斜面向上行驶时

$$P_0 = Fv$$

速度增加的过程中，牵引力 F 变小，当匀速后不变，从而速度达到最大值

$$F = mg \sin \theta + f$$

此时最大速度为

$$v = \frac{P_0}{mg \sin \theta + f}$$

故 AB 错误；

C. 速度增加的过程中，牵引力 F 变小，当匀速后再不变。加速度 a 减少至 0。设小明质量为 M ，

$$f' - Mg \sin \theta = Ma$$

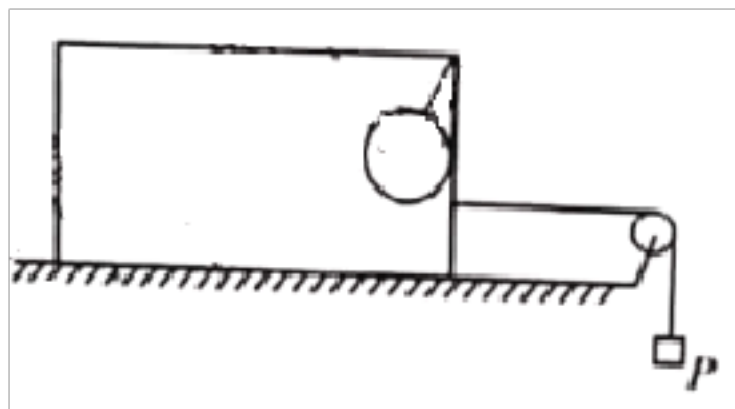
可知小明与平衡车间的摩擦力逐渐变小，故 C 错误；

D. 平衡车达到的最大速度后，小明平衡车加速度 a 为零，平衡车对小明的作用力竖直向上，故 D 正确。

故选 D。

选择题

如图所示，质量为 m 的木箱放置于光滑水平桌面上，箱内一不可伸长的轻绳，一端固定在木箱上，另一端与质量也为 m 的光滑小球相连，绳子与箱壁的夹角为 $\theta = 37^\circ$ ；箱外另一不可伸长的水平轻绳绕过光滑的定滑轮将木箱和物块 P 连起来，现将 P 由静止释放，小球和木箱始终保持相对静止，则物块 P 的最大质量为 ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$) ()

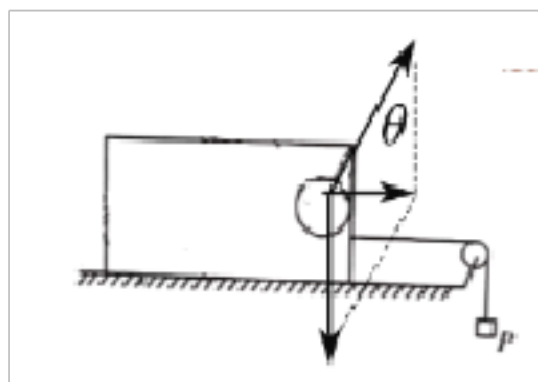


A. m B. $2m$ C. $3m$ D. $6m$

【答案】 D

【解析】

小球受力分析如图



可得

$$mg \tan \theta = ma$$

以木箱和小球为研究

$$T = 2ma$$

以物块 M 为研究可得

$$Mg - T = Ma$$

综合联立得

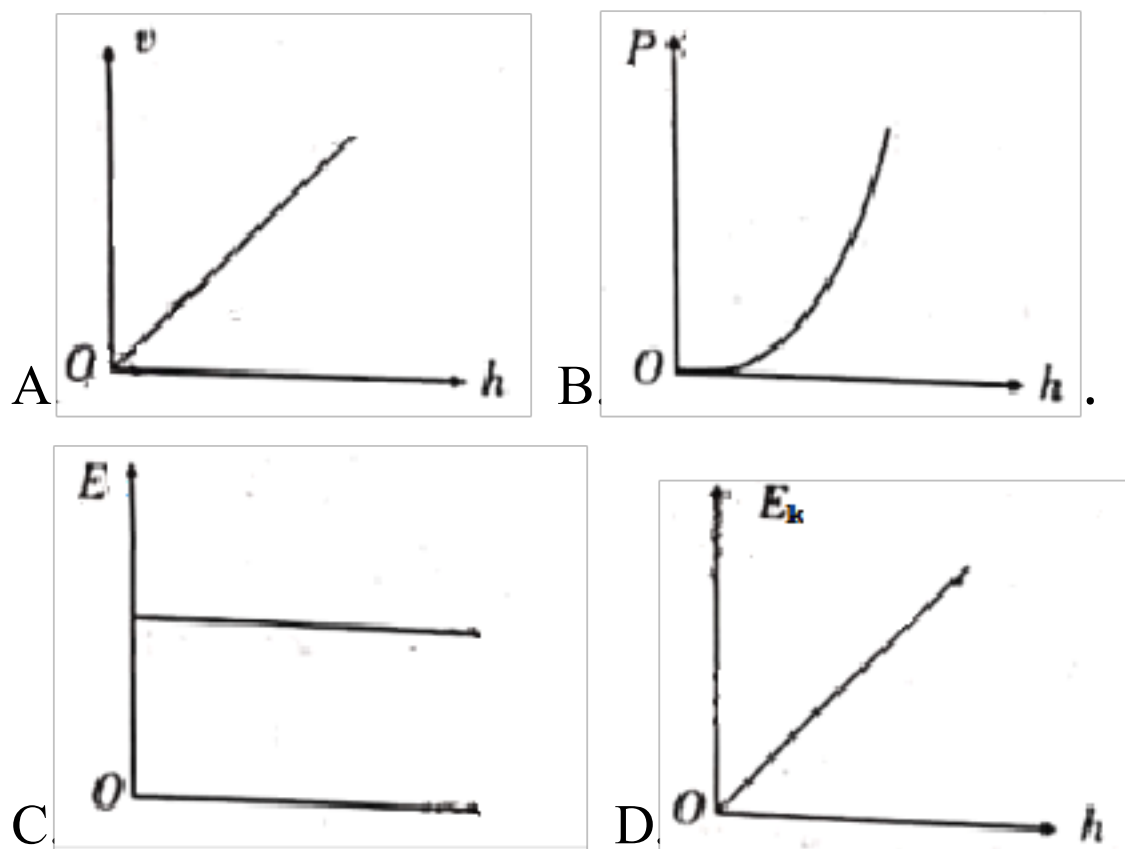
$$M = 6m$$

综上所述 D 正确， ABC 错误。

故选 D 。

选择题

小球从离水平地面 H 高度处自由下落，则小球在空中的运动速率 v 、重力做功功率 P 、动能 E_k 、机械能 E 随下落高度 h 的变化系图象，可能正确的是（以地面为零势能面，不计空气阻力）（ ）



【答案】 CD

【解析】

小球自由下落 h 时，由动能定理

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2, \quad v = \sqrt{2gh}$$

重力功率为

$$P = mgv = mg\sqrt{2gh}$$

小球动能为

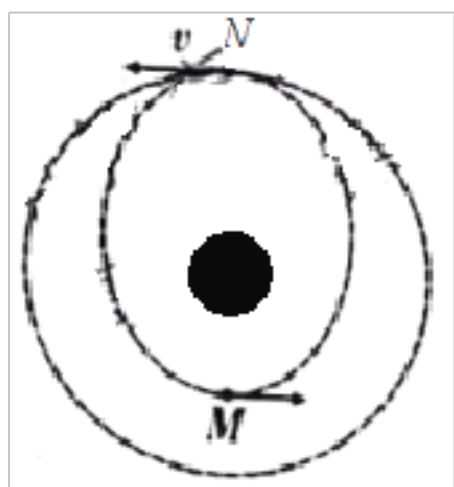
$$E_k = mgh$$

由于机械能守恒，故 E 不变。综合分析可知 AB 错误，CD 正确。

故选 CD。

选择题

某次发射卫星时，先将卫星发送到一个近地点为 M 的椭圆轨道上，其远地点 N 距地心高为 r，当某次飞船通过 N 点时，速率为 v，变轨进入离地心高为 r 的圆形轨道，开始绕地球做匀速圆周运动，则（ ）



- A. 卫星在椭圆轨道上的 N 点时的加速度等于 $\frac{v^2}{r}$
- B. 卫星在椭圆轨道上的机械能比圆轨道上的小
- C. 卫星在椭圆轨道上运行的周期比圆轨道上的小
- D. 卫星在椭圆轨道上的 N 点和圆轨道上的 N 点速率相等

【解析】

A. 卫星在椭圆轨道上的 N 点曲率半径为 R，可知 $R < r$ ，椭圆轨道上的 N 点的加速度为

$$a = \frac{v^2}{R} > \frac{v^2}{r}$$

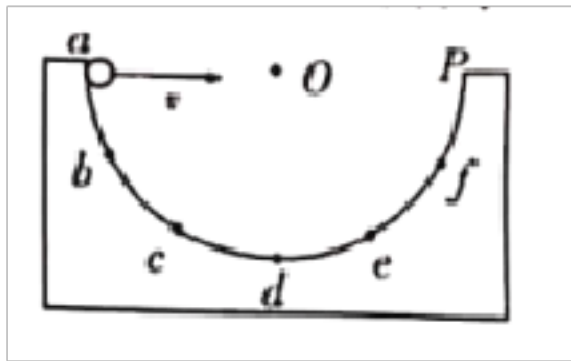
故 A 错误；

BD. 卫星由椭圆轨道上加速才能到圆轨道，故卫星在椭圆轨道上的机械能比圆轨道上的小；卫星在椭圆轨道上的 N 点速率比圆轨道上的 N 点速率小。故 B 正确，D 错误；

C. 由开普勒第三定律 $\frac{R^3}{T^2} = k$ 可知，由于椭圆轨道的半长轴比圆轨道半径小，故卫星在椭圆轨道上运行的周期比圆轨道上的小，故 C 正确；
故选 BC。

选择题

如图所示，一半球形凹槽固定在水平桌面上，凹槽的直径 ap 水平，点 b、c、d、e、f 位于同一竖直面内，并将半圆周六等分。现将同一个小球（可视为质点）以不同的初速度从 a 点向右水平抛出，分别落到凹槽的 b、c、d、e、f 点上，不计空气阻力，则（ ）



- A. c、e 两点时重力的瞬时功率相同
- B. 小球从开始运动到落到圆周 b、f 两点的过程，动量的变化量相同
- C. 到达圆周 c、e 两点的小球初速度之比为 1：2
- D. 小球到达圆周 e 点时，速度方向可能与凹槽该处的切面垂直

【答案】 AB

【解析】

A. 由公式 $v_y^2 = 2gh$ 可知，由于 c、e 两点与抛出点的高度相同，则到达两点竖直方向的相同，由功率 $P_G = mgv_y$ 可知，小球到达圆周 c、e 两点时重力的瞬时功率相同，故 A 正确；

B. 由公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 可知

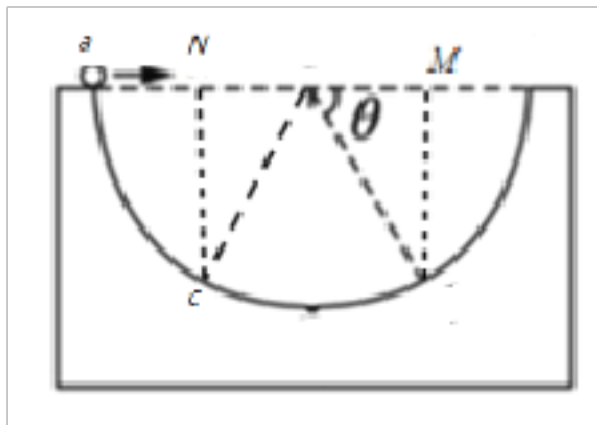
$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

由于 b、f 两点离抛出点的高度相同，则时间相等，由动量定理得

$$mgt = \Delta p$$

则小球从开始运动到落到圆周 b、f 两点的过程，动量的变化量相同，故 B 正确；

C. 过 c 与 e 分别做 ap 的垂线，交 ap 分别与 M 点与 N 点，如图



$$OM = ON = R \cdot \cos 60^\circ = 0.5R$$

所以

$$AN = 0.5R, \quad AM = 1.5R$$

由于 c、e 两点与抛出点的高度相同，由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 可知二者运动的时间是相等的，由水平方向的位移为 $x = v_0t$ 可得到达圆周 c、e 两点的小球初速度之比为 1:3，故 C 错误；

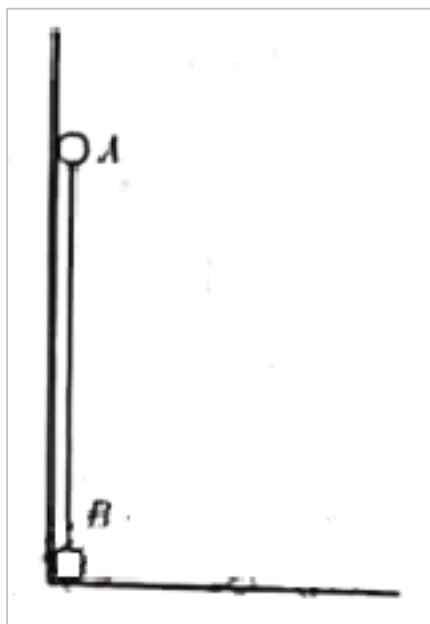
D. 球落到 e 点时，若速度方向与该处凹槽切面垂直则速度方向为 Oe，

O 点应为 aM 的中点，显然不是，故 D 错误。

故选 AB。

选择题

如图所示，质量均为 m 的小球 A、B 用一根长为 L 的轻杆相连，竖直放置在光滑水平地面上，由于微小扰动，A 球沿光滑的竖直墙面下滑，B 球在同一竖直面内向右运动，已知当杆与墙面夹角为 α 时，小球和墙面恰好分离，则 ()



- A. A、B两球的速率之比为 $\tan\alpha$
- B. 小球 A 由静止到与墙面分离的过程，小球 B 的速度先增大后减小
- C. 小球 A 由静止到与墙面分离的过程，小球 A 的机械能一直减小
- D. 小球 A 与墙面分离时，小球 B 的速度大小为 $\sqrt{\frac{2gL(1-\cos\alpha)}{1+\tan^2\alpha}}$

【答案】ACD

【解析】

A. 如图所示

$$v_A \cos\alpha = v_B \sin\alpha$$

得

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \tan\alpha$$

故 A 正确；

B. 以系统为研究对象，在水平方向由动量定理 $\overline{F}t = m_B v_B$ ，可知小球 A 由静止到与墙面分离的过程，小球 B 的速度一直增大，故 B 错误；

CD. 由于系统机械能守恒，小球 B 机械能一直增大，可知小球 A 的机械能一直减小；

分离时，由机械能守恒定律可得

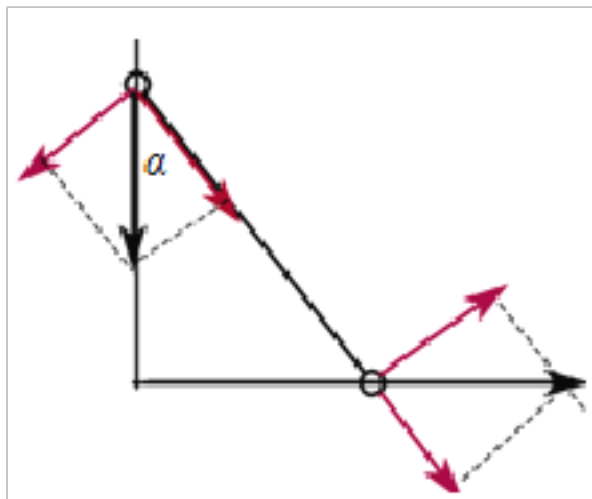
$$mg(L - L \cos \alpha) = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad v_A \cos \alpha = v_B \sin \alpha$$

解得

$$v_B = \sqrt{\frac{2gL(1 - \cos \alpha)}{1 + \tan^2 \alpha}}$$

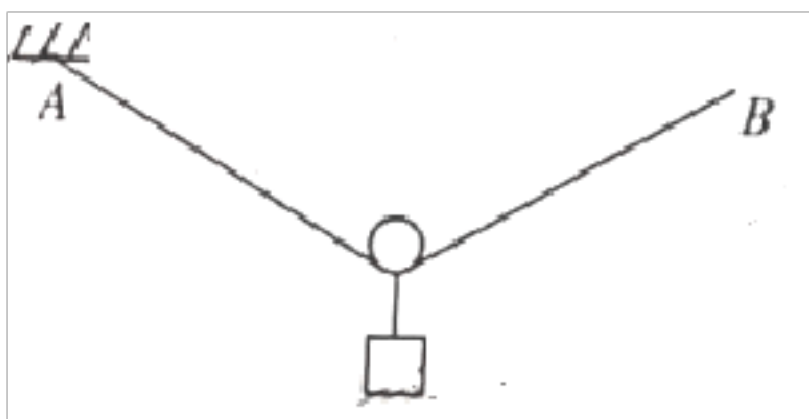
故 CD 正确。

故选 ACD



实验题

为测量一细绳的最大张力，现设计了如下实验：如图所示，将挂有光滑滑轮（滑轮下挂一钩码）细绳 A 端固定于竖直平面内某点，将 B 端沿与 A 端等高的水平线缓慢向右移动至细绳恰好被拉断为止。



(1) 为完成实验测出了细绳的总长度 l ，细绳恰好被拉断时 A、B 两

和滑轮及钩码的总质量 m ，则最大张力 $T_m = \underline{\hspace{2cm}}$ (重力加速度为 g)；

(2) 因操作失误，B 端移动过程中没有保持与 A 端等高，则 (1) 中测得最大张力值 $\underline{\hspace{2cm}}$ (选填“偏大”“偏小”或“准确”)。

【答案】 $T_m = \frac{mgl}{2\sqrt{l^2 - x^2}}$ ；准确

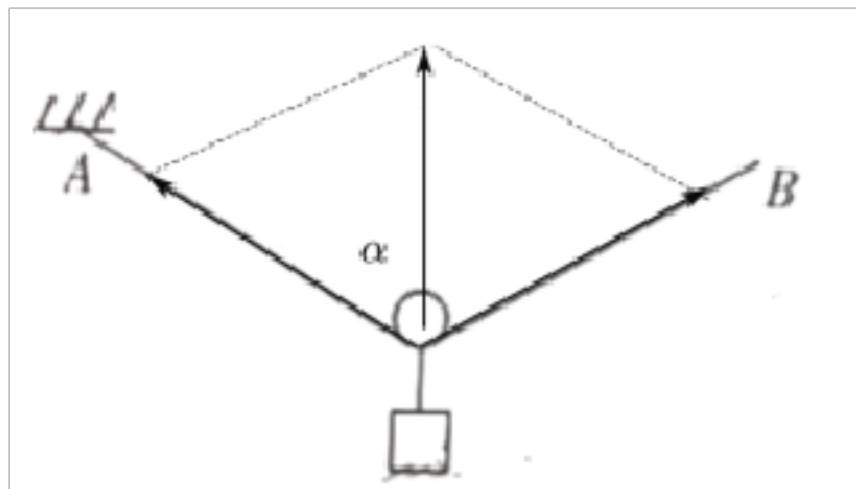
【解析】

(1) [1] 细绳的总长度 l ，A、B 两点的距离 x

$$\sin \alpha = \frac{\frac{x}{2}}{\frac{l}{2}} = \frac{x}{l}$$

受力分析可得

$$\frac{mg}{2} = T_m \cos \alpha$$



解得

$$T_m = \frac{mgl}{2\sqrt{l^2 - x^2}}$$

(2) [2] 因操作失误，B 端移动过程中没有保持与 A 端等高，分析如

图可知 $\sin \alpha = \frac{x}{l}$ ，可知高度不影响角度，故测得最大张力值不变，准确。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/328032127134007010>