

2023-2024 学年度第二学期高一年级期中考试物理试卷

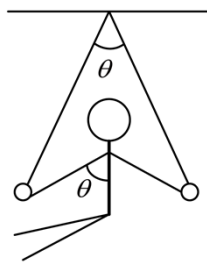
一、单选题

1. 在奥运会时的体操吊环比赛中，中国选手刘洋顶住压力获得了该项目的冠军。刘洋先双手撑住吊环，然后身体缓慢下移，双臂逐渐张开到如图甲位置，简化图如图乙所示，

$\theta = 60^\circ$ ，不计绳和吊环的重力，则刘洋手臂的支撑力与吊绳的拉力之比为（ ）



甲



乙

A. 1:1

B. $\sqrt{3}:1$

C. $1:\sqrt{3}$

D. 2:1

【答案】B

【解析】设人体重力 mg ，吊绳的拉力满足

$$2T_1 \cos 30^\circ = mg$$

刘洋手臂的支撑力满足

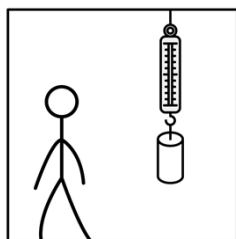
$$2T_2 \cos 60^\circ = mg$$

则

$$T_2 : T_1 = \sqrt{3} : 1$$

故选 B。

2. 小华住的楼房中有一部电梯，在电梯中，他用测力计悬挂一个重物，保持测力计相对电梯静止，下列各种情况，测力计示数最小的是（ ）



A. 匀减速下降，加速度的大小为 1.0 m/s^2

B. 匀加速下降，加速度的大小为 1.0 m/s^2

高级中学名校试卷

C. 匀减速上升，加速度的大小为 2.0m/s^2

D. 匀加速上升，加速度的大小为 2.0m/s^2

【答案】C

【解析】AD. 对重物进行分析，受到重力与弹簧测力计的拉力作用，若加速度方向向上，即重物向上加速或向下减速时，测力计拉力大于重力，此时弹簧测力计的示数不是最小，故 AD 错误；

BC. 根据上述，若加速度方向向下，即重物向下加速或向上减速时，测力计拉力小于重力，当匀加速下降，加速度的大小为 1.0m/s^2 时有

$$mg - F_1 = ma_1$$

当匀减速上升，加速度的大小为 2.0m/s^2 时有

$$mg - F_2 = ma_2$$

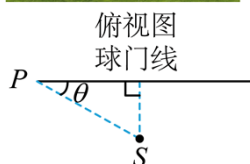
解得

$$F_1 > F_2$$

故 B 错误，C 正确。

故选 C。

3. 足球球门如图所示，球门宽为 L 。一个球员在球门中心正前方距离球门 s 处高高跃起，将足球顶入球门的左下方死角（图中 P 点）。球员顶球点的高度为 h 。足球做平抛运动（足球可看成质点，忽略空气阻力，重力加速度为 g ），则（ ）



A. 足球初速度的方向与球门线夹角的正切值 $\tan\theta = \frac{L}{2s}$

B. 足球位移的大小 $x = \sqrt{\frac{L^2}{4} + s^2}$

C. 足球初速度的大小 $v_0 = \sqrt{\frac{g}{2h}(\frac{L^2}{4} + s^2)}$

D. 足球末速度的大小 $v = \sqrt{\frac{g}{2h}(\frac{L^2}{4} + s^2) + 4gh}$

【答案】C

【解析】A. 由几何关系可得足球初速度的方向与球门线夹角的正切值

$$\tan \theta = \frac{s}{\frac{1}{2}L} = \frac{2s}{L}$$

故 A 错误;

B. 由题意可知, 足球在水平方向的位移大小

$$x = \sqrt{s^2 + (\frac{L}{2})^2}$$

所以足球的位移大小

$$l = \sqrt{h^2 + x^2} = \sqrt{h^2 + s^2 + \frac{L^2}{4}}$$

故 B 错误;

C. 足球运动的时间

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

所以足球的初速度的大小

$$v_0 = \frac{x}{t} = \sqrt{\frac{g}{2h}(\frac{L^2}{4} + s^2)}$$

故 C 正确;

D. 足球在运动的过程中重力做功, 由动能定理得

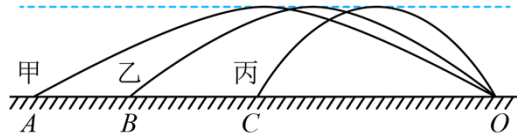
$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

联立以上各式得足球末速度的大小

$$v = \sqrt{\frac{g}{2h}(\frac{L^2}{4} + s^2) + 2gh}$$

故 D 错误。

4. 如图所示，假设甲、乙、丙三位运动员从同一点 O 沿不同方向斜向上击出的高尔夫球分别落在水平地面上不同位置 A 、 B 、 C ，三条路径的最高点在同一水平面内，不计空气阻力的影响，则下列说法正确的是（ ）



- A. 三个高尔夫球击出初速度竖直分量相等
- B. 三个高尔夫球落地时重力的瞬时功率不相同
- C. 丙击出的高尔夫球在空中运动时间最长
- D. 甲击出的高尔夫球落地的速率最小

【答案】A

【解析】A. 因为竖直方向上三球均为先竖直上抛再自由落体，故由于三者最高点在同一水平面，三者竖直方向运动情况相同，初速度竖直分量也相同，故 A 正确；

B. 由于三个高尔夫球上升的最大高度相同，设为 h ，则落地时竖直方向的分速度相同，均为

$$v_y = \sqrt{2gh}$$

因此落地时重力的瞬时功率相同，均为

$$P_G = mgv_y = mg\sqrt{2gh}$$

故 B 错误；

C. 斜抛运动可以分解为竖直方向的竖直上抛运动和水平方向匀速直线运动，而根据运动的独立性，竖直方向运动的时间即为斜抛运动的时间，而因为竖直上升的高度相同，因此三个高尔夫球在空中运动的时间相同，故 C 错误；

D. 由于三个高尔夫球运动时间相同，而甲的水平位移最大，根据水平方向

$$x = v_x t$$

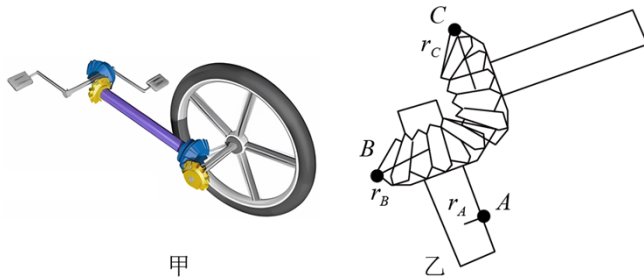
可知，甲击出的高尔夫球在水平方向的分速度最大，而落地速度

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

由于三者竖直方向落地时的速度相同，因此可知甲击出的高尔夫球落地的速率最大，故 D 错误。

故选 A。

5. 某新型自行车，采用如图甲所示的无链传动系统，利用圆锥齿轮 90° 轴交，将动力传至后轴，驱动后轮转动，杜绝了传统自行车“掉链子”问题。图乙是圆锥齿轮 90° 轴交示意图，其中 A 是圆锥齿轮转轴上的点， B 、 C 分别是两个圆锥齿轮边缘上的点，两个圆锥齿轮中心轴到 A 、 B 、 C 三点的距离分别记为 r_A 、 r_B 和 r_C ($r_A \neq r_B \neq r_C$)。下列有关物理量之间的大小关系的表述中正确的是 ()



- A. B 点与 C 点的角速度 $\omega_B = \omega_C$
- B. C 点与 A 点的线速度 $v_C = \frac{r_B}{r_A} v_A$
- C. B 点与 A 点的线速度 $v_B = \frac{r_A}{r_B} v_A$
- D. B 点和 C 点的线速度 $v_B > v_C$

【答案】B

【解析】AD. 由图可知， B 与 C 点属于齿轮传动，两点的线速度大小是相等，即

$$v_B = v_C$$

由于

$$r_B \neq r_C$$

则

$$\omega_B \neq \omega_C$$

故 AD 错误；

BC. 由图可知， A 与 B 点属于同轴传动，具有相等的角速度，即

$$\omega_B = \omega_A$$

由

$$v = \omega r$$

所以

$$v_A = \frac{r_A}{r_B} \cdot v_B = \frac{r_A}{r_B} \cdot v_C$$

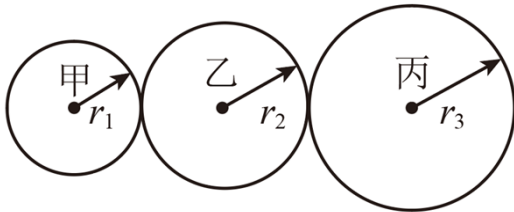
化简可得

$$v_B = \frac{r_B}{r_A} v_A, \quad v_C = \frac{r_B}{r_A} \cdot v_A$$

故 B 正确，C 错误。

故选 B。

6. 变速箱中有甲、乙、丙三个齿轮，如图所示，其半径分别为 r_1 、 r_2 、 r_3 ，若丙轮的角速度为 ω ，则甲轮边缘上某点的向心加速度为（ ）



- A. $\frac{r_3^3 \omega^2}{r_2^2}$ B. $\frac{r_1^2 \omega^2}{r_3}$ C. $\frac{r_3^2 \omega^2}{r_1}$ D. $\frac{r_1 r_2 \omega^2}{r_3}$

【答案】C

【解析】三轮边缘各点的关系应该有

$$v_1 = v_2 = v_3$$

故

$$\omega r_1 = \omega_2 r_2 = \omega_3 r_3$$

再用公式

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

即可求得甲轮边缘上某点的向心加速度为

$$a_1 = \frac{v^2}{r_1} = \frac{r_3^2 \omega^2}{r_1}$$

故选 C。

7. 如果设行星的质量为 m ，绕太阳运动的线速度为 v ，公转周期为 T ，轨道半径为 r ，太阳的质量为 M ，则下列说法错误的是（ ）

高级中学名校试卷

- A. 教材在探究太阳对行星的引力大小 F 的规律时，引入了公式 $F = m \frac{v^2}{r}$ ，这个关系式实际上是牛顿第二定律
- B. 教材在探究太阳对行星的引力大小 F 的规律时，引入了公式 $v = \frac{2\pi r}{T}$ ，这个关系式实际上是匀速圆周运动的一个公式
- C. 教材在探究太阳对行星的引力大小 F 的规律时，引入了公式 $\frac{r^3}{T^2} = k$ ，这个公式实质上是开普勒第三定律，是不可以在实验室中得到验证的
- D. 教材在探究太阳与行星间引力的大小 F 的规律时，得到关系式 $F \propto \frac{m}{r^2}$ 之后，又借助相对运动的知识（也可以理解为太阳绕行星做匀速圆周运动）得到 $F \propto \frac{M}{r^2}$ ，最终关系式用数学方法合并成 $F \propto \frac{Mm}{r^2}$

【答案】D

- 【解析】A. $F = m \frac{v^2}{r}$ 这个关系式实际上是牛顿第二定律，由万有引力提供向心力得出的，故 A 正确；
- B. $v = \frac{2\pi r}{T}$ 这个公式是匀速圆周运动中线速度与周期的关系式，故 B 正确；
- C. $\frac{r^3}{T^2} = k$ 这个公式实质上是开普勒第三定律，是不可以在实验室中得到验证的，故 C 正确；
- D. 教材在探究太阳与行星间引力的大小 F 的规律时，得到关系式 $F \propto \frac{m}{r^2}$ 之后，根据牛顿第三定律得出 $F \propto \frac{M}{r^2}$ ，最终关系式用数学方法合并成 $F \propto \frac{Mm}{r^2}$ ，故 D 错误。

本题选错误的，故选 D。

二、多选题

8. 在一个大雾天气中某单行直道上汽车 A 以速度 20m/s 匀速行驶，汽车 B 以 8m/s 匀速行驶，B 在 A 的前面，A、B 相距 30m 的时候，A 车司机发现前方的 B 车，A 司机经过 0.5s 的反应时间进行刹车，刹车后匀减速前进，B 一直匀速前进，A、B

高级中学名校试卷

刚好没有相撞，则（ ）

- A. 汽车 A 刹车的加速度大小为 3m/s^2
- B. 汽车 A、B 相距 6m 时，汽车 A 的速度可能是 12m/s
- C. 从汽车 A 发现汽车 B 到 A、B 相距最近，汽车 A 总共前进了 66m
- D. 从汽车 A 发现汽车 B 到刹车停止运动的过程中，汽车 A 的平均速度为 10m/s

【答案】AC

【解析】AC. 因 A、B 刚好没有相撞，则设从 A 开始减速到与 B 共速用时间为 t ，则

$$v_{A0} - at = v_B$$

相遇时

$$v_{A0}\Delta t + v_{A0}t - \frac{1}{2}at^2 = v_B(t + \Delta t) + x_0$$

联立解得

$$t = 4\text{s}$$

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

此过程中 A 前进的距离为

$$s = v_{A0}\Delta t + v_{A0}t - \frac{1}{2}at^2 = 66\text{m}$$

选项 AC 正确；

B. 当汽车 A 的速度为 12m/s 时，此时汽车 A 刹车的时间为

$$t_1 = \frac{20 - 12}{3}\text{s} = \frac{8}{3}\text{s}$$

此过程中 A 的位移

$$x_A = v_{A0}\Delta t + v_{A0}t_1 - \frac{1}{2}at_1^2 = \frac{158}{3}\text{m}$$

B 的位移

$$x_B = v_B(t + \Delta t) = \frac{76}{3}\text{m}$$

此时两车相距

$$\Delta s = \frac{76}{3}\text{m} + 30\text{m} - \frac{158}{3}\text{m} = \frac{8}{3}\text{m}$$

选项 B 错误；

D. 从汽车 A 发现汽车 B 到刹车停止运动的过程中，汽车 A 的位移

$$x_{A\text{总}} = v_{A0}\Delta t + \frac{v_{0A}^2}{2a} = \frac{230}{3}\text{m}$$

总时间

$$t_{A\text{总}} = \Delta t + \frac{v_{0A}}{a} = \frac{43}{6}\text{s}$$

平均速度为

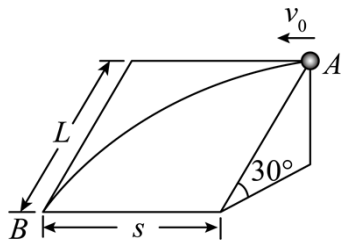
$$\bar{v} = \frac{x_{A\text{总}}}{t_{\text{总}}} \approx 10.7\text{m/s}$$

选项 D 错误。

故选 AC。

9. 如图所示的光滑斜面长为 L ，宽为 s ，倾角 $\theta = 30^\circ$ ，一小球（可视为质点）沿斜面右上方顶点 A 处水平射入，恰好从底端 B 点离开斜面，重力加速度为 g 。下列说法正确的是

()



A. 小球做非匀变速曲线运动

B. 小球由 A 运动到 B 所用的时间为 $2\sqrt{\frac{L}{g}}$

C. 小球由 A 点水平射入时初速度 v_0 的大小为 $s\sqrt{\frac{g}{2L}}$

D. 小球离开 B 点时速度的大小为 $\sqrt{\frac{g}{4L}(s^2 + 4L^2)}$

【答案】BD

【解析】A. 依据曲线条件，初速度与合力方向垂直，且合力大小恒定，则物体做匀变速曲线运动，故 A 错误；

B. 根据牛顿第二定律得，物体的加速度为

$$a = \frac{mg \sin \theta}{m} = g \sin \theta = \frac{1}{2}g$$

根据

$$L = \frac{1}{2}at^2$$

则

$$t = \sqrt{\frac{2L}{a}} = \sqrt{\frac{2L}{g \sin \theta}} = 2\sqrt{\frac{L}{g}}$$

故 B 正确；

C. 在 B 点的平行斜面方向的分速度为

$$v_{By} = at = \sqrt{gL}$$

根据

$$s = v_0 t$$

则

$$v_0 = \frac{s}{t} = s\sqrt{\frac{g}{4L}}$$

故 C 错误；

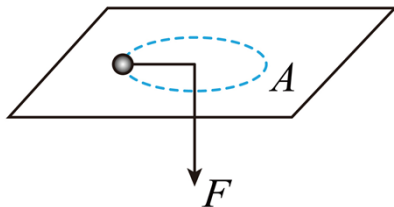
D. 物块离开 B 点时速度的大小

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_{By}^2} = \sqrt{\frac{g}{4L}(s^2 + 4L^2)}$$

故 D 正确。

故选 BD。

10. 如图所示，一个被无弹性绳子牵引的小球，在光滑水平板上以速度 $v = 2.0\text{m/s}$ 做匀速圆周运动，A 轨道运动半径 $r = 30\text{cm}$ 。现迅速松手使绳子放长 20cm 后立即拽紧绳子，使小球在更大半径的新轨道 B 上做匀速圆周运动，下列说法正确的是（ ）



- A. 实现这一过渡所需时间为 2.0s
- B. 小球在 A 轨道和 B 轨道做匀速圆周运动的线速度之比为 $5:3$
- C. 小球在 A 轨道和 B 轨道做匀速圆周运动的角速度之比为 $25:9$
- D. 小球在 A 轨道和 B 轨道做匀速圆周运动时绳子拉力之比为 $5:3$

【答案】BC

【解析】A. 松手后小球沿切线方向做匀速直线运动，过渡时间为

$$t = \frac{\sqrt{0.5^2 - 0.3^2}}{2.0} \text{s} = 0.2 \text{s}$$

A 错误；

B. 小球到达 B 轨道后，沿绳方向的分速度变为零，垂直绳方向的分速度为 B 轨道的线速度，即

$$v' = \frac{3}{5}v = 1.2 \text{m/s}$$

得

$$v:v' = 5:3$$

B 正确；

C. 由

$$v = \omega r$$

得小球在 A 轨道和 B 轨道做匀速圆周运动的角速度之比为

$$\omega:\omega' = 25:9$$

C 正确；

D. 绳拉力提供向心力

$$F = m\omega^2 r$$

得小球在 A 轨道和 B 轨道做匀速圆周运动时绳子拉力之比为

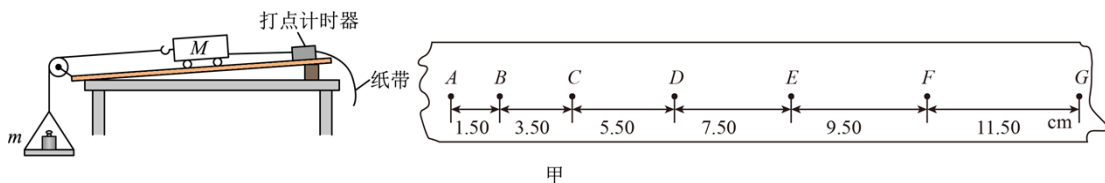
$$F:F' = 125:27$$

D 错误。

故选 BC。

三、实验题

11. (1) 甲图是做“探究加速度与力、质量的关系”实验时，教材中的实验方案；



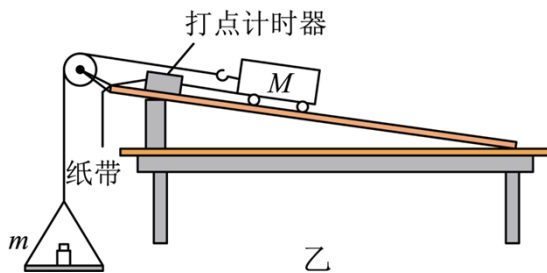
①在甲实验方案中为了平衡小车在运动过程中受到的阻力，必须使木板倾斜恰当的角度

θ ，若不计打点计时器与纸带之间的摩擦，小车和木板之间的动摩擦因数为 μ ，则

$\tan\theta$ _____ μ （选填“>”“<”或“=”）。

②在甲实验方案中得到如下图所示的纸带， O 点为小车运动起始时刻所打的点，选取时间间隔为 0.1s 的相邻计数点记为 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G ，他们到 O 点的距离已标出，则打下 D 点时的速度 _____ m/s，小车的加速度大小为 _____ m/s²。（结果保留两位有效数字）

（2）图乙是“探究加速度与力、质量的关系”实验时的一个拓展方案，乙实验方案操作步骤如下：



- ①挂上托盘和砝码，改变木板的倾角，使质量为 M 的小车拖着纸带沿木板匀速下滑；
- ②取下托盘和砝码，测出其总质量为 m ，让小车沿木板加速下滑，测出加速度 a ；
- ③改变砝码质量和木板倾角，多次测量，通过作图可得到 $a-F$ （ F 为小车所受合力）的关系。

乙实验方案 _____ 满足条件 $M \gg m$ （选填“需要”、“不需要”）；在作 $a-F$ 图像时， mg _____ F 的值（选填“等于”、“大于”或“小于”）。

【答案】（1）①. = ②. 0.65 2.0 （1）③. 不需要 等于

【解析】（1）①平衡摩擦力需满足

$$mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$$

即

$$\mu = \tan \theta$$

②打下 D 点时的速度为

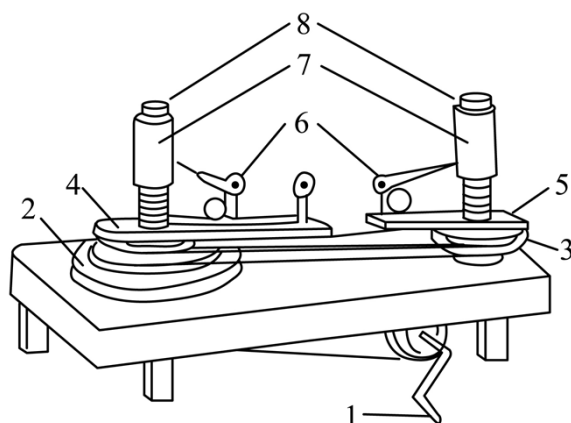
$$v = \frac{x_{CE}}{2t} = \frac{5.50 + 7.50}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.65 \text{ m/s}$$

小车的加速度大小为

$$a = \frac{x_{DG} - x_{AD}}{(3t)^2} = \frac{7.50 + 9.50 + 11.50 - 1.50 - 3.50 - 5.50}{(3 \times 0.1)^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 2.0 \text{ m/s}^2$$

(2) ③挂上托盘和砝码时，小车匀速运动，则托盘和砝码的重力等于小车所受的合力，即 $mg = F$ ，不需要满足 $M \gg m$ 。

12. 某同学利用如图所示的向心力演示器定量探究匀速圆周运动所需向心力 F 跟小球质量 m 、转速 n 和运动半径 r 之间的关系。



(1) 为了单独探究向心力跟小球质量的关系，必须用_____法；

(2) 转动手柄可以使长槽和短槽分别随变速塔轮匀速转动，槽内的球随之做匀速圆周运动。

这时我们可以看到弹簧测力筒上露出标尺，通过标尺上红白相间等分格数，即可求得两个球所受的_____；

(3) 该同学通过实验得到如下表的数据：

次数	球的质量 m/g	转动半径 r/cm	转速/每秒几圈 $n/\text{r} \cdot \text{s}^{-1}$	向心力大小 $F/\text{红格数}$
1	14.0	15.00	1	2
2	28.0	15.00	1	4
3	14.0	15.00	2	8
4	14.0	30.00	1	4

根据以上数据，可归纳概括出向心力 F 跟小球质量 m 、转速 n 和运动半径 r 之间的关系

是：_____（文字表述）；

(4) 实验中遇到的问题有：_____（写出一点即可）。

【答案】(1) 控制变量 (2) 向心力大小之比（或向心力之比） (3) 向心力 F 跟小球质量

m 成正比, 跟转速 n 的平方成正比, 跟运动半径 r 成正比 (或向心力 F 跟小球质量 m 、转速 n 的平方、运动半径 r 的乘积成正比) (4)难以保证小球做匀速圆周运动, 转速难按比例调节和露出格子数 (或力的读数) 不稳定, 难量化

【解 析】(1)为了单独探究向心力跟小球质量的关系, 需要控制转速 n 和运动半径 r 不变, 所以需要采用控制变量法;

(2)标尺上红白相间等分格子的多少可以显示小球所受向心力的大小, 所以通过标尺上红白相间等分格数, 即可求得两个球所受的向心力大小之比;

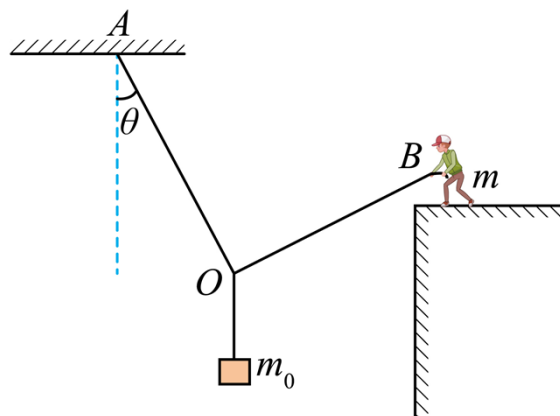
(3)根据表格中数据可知向心力 F 跟小球质量 m 成正比, 跟转速 n 的平方成正比, 跟运动半径 r 成正比 (或向心力 F 跟小球质量 m 、转速 n 的平方、运动半径 r 的乘积成正比);

(4)实验中可能遇到的问题是难以保证小球做匀速圆周运动, 转速难按比例调节和露出格子数 (或力的读数) 不稳定, 难量化。

四、解答题

13. 如图所示, 建筑工地上—质量为 $m = 66\text{kg}$ 人正在用图示装置缓慢拉升质量

$m_0 = 150\text{kg}$ 的重物, 在某一时刻, OA 绳与竖直方向夹角 $\theta = 37^\circ$, OA 与 OB 绳恰好垂直。已知可将此人视为质点, 并视最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。则:



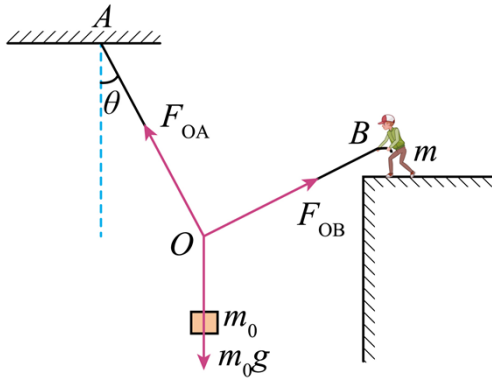
(1) 此时 OA 绳的拉力为多大;

(2) 此时 OB 绳的拉力为多大;

(3) 此时若要使人不被拉动, 则人与地面间的动摩擦因数 μ 至少为多大?

【答 案】(1) 1200N ; (2) 900N ; (3) 0.6

【解 析】(1) (2) 根据题意, 对结点 O 受力分析, 如图所示



由平衡条件有

$$F_{OA} = m_0 g \cos \theta = 150 \times 10 \times \cos 37^\circ \text{ N} = 1200 \text{ N}$$

$$F_{OB} = m_0 g \sin \theta = 150 \times 10 \times \sin 37^\circ \text{ N} = 900 \text{ N}$$

(3) 对人进行受力分析，由共点力平衡条件可得

$$F_{OB} \cos \theta = f$$

$$N_B = F_{OB} \sin \theta + mg$$

人刚要滑动时

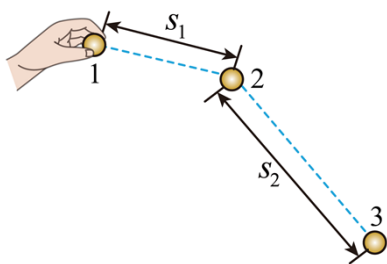
$$f = \mu N_B$$

解得

$$\mu = 0.6$$

即若要使人不被拉动，则人与地面间的动摩擦因数 μ 至少为 0.6。

14. 将一小球水平抛出，使用频闪仪和照相机对运动的小球进行拍摄，频闪仪每隔 $t=0.02\text{s}$ 发出一次闪光。某次拍摄时，小球在抛出瞬间频闪仪恰好闪光，拍摄的照片编辑后如图所示。图中的第一个小球为抛出瞬间的影像，每相邻两个球之间被删去了 4 个影像，小球依次标注为 1、2、3。图中标出的两个线段的长度 s_1 和 s_2 之比为 1:2。重力加速度大小取 $g=10\text{m/s}^2$ ，忽略空气阻力。求：



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/905143132014011333>