

2023-2024 高三物理第一次月考试题

一、选择题（1-7 为单选，8-10 为多选）

1. 以初速度 v_1 上抛一物体，经时间 t_1 到达最高点，再经时间 t_2 回到原点时速率为 v_2 。由于空气阻力作用，使上升时加速度大于下降时加速度，则（ ）

A. $v_2 > v_1, t_2 > t_1$

B. $v_2 < v_1, t_2 < t_1$

C. $v_2 > v_1, t_2 < t_1$

D. $v_2 < v_1, t_2 > t_1$

【答案】D

【详解】物体上升的运动是匀减速直线运动，到最高点，速度是零，此运动可逆向看成向下做初速度是零的匀加速直线运动，由速度位移关系公式可得

$$v_1^2 = 2a_1h$$

由位移时间公式可得

$$h = \frac{1}{2}a_1t_1^2$$

物体在下降运动中，则有

$$v_2^2 = 2a_2h$$

$$h = \frac{1}{2}a_2t_2^2$$

由于

$$a_1 > a_2$$

可得

$$v_2 < v_1$$

$$t_2 > t_1$$

ABC 错误，D 正确

故选 D。

2. 一质点从 $t=0$ 开始沿 x 轴做直线运动，其位置坐标与时间的关系为 $x=2t^3-8t+1$ (t 和 x 的单位分别为 s 和 m), 则下列说法正确的是（ ）

A. 质点一直向 x 轴正方向运动

B. 质点做匀变速直线运动

C. 质点在第 2s 内的平均速度的大小为 3m/s

D. 质点在前 2s 内的位移为零

【答案】D

【详解】A. 根据坐标与时间关系 $x=2t^3-8t+1$ 关系得, $t=0$ 时, 质点坐标为 $x_1=1$, 当 $t=1$ 时物体的坐标为 $x_2=-5$, 说明第一秒内质点将沿 x 轴负方向运动, A 错误;

B. 因为质点位置坐标的变化即位移不满足匀变速直线运动的位移时间关系 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$, 故质点不做匀变速直线运动, B 错误;

C. 物体在第 2s 初的位置坐标为 $x_1=-5\text{m}$, 物体在第 2s 末的位置坐标为 $x_2=1\text{m}$, 根据平均速度定义, 质点在第 2s 内的平均速度 $\bar{v}=\frac{\Delta x}{t}=\frac{x_2-x_1}{t}=6\text{m/s}$, 故 C 错误;

D. 质点在 $t=0$ 时, 位置坐标 $x_1=1$, 第 2s 末质点的位置坐标为 $x_2=1$, 即位移在前 2s 内位置变化量为 0 即位移为 0. 故 D 正确;

故选 D。

3. 如果两个力彼此平衡, 则它们 ()

- A. 必是作用力和反作用力
- B. 必不是作用力和反作用力
- C. 必是同种性质的力
- D. 可以是作用力和反作用力, 也可以不是

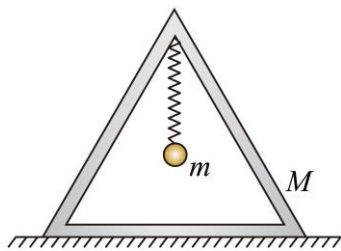
【答案】B

【详解】ABD. 平衡力作用在同一个物体上, 而相互作用力作用在两个物体上, 两个力彼此平衡, 是一平衡力, 不是作用力和反作用力, AD 错误, B 正确;

C. 平衡力的性质可以相同也可以不同, C 错误。

故选 B。

4. 如图所示, 质量为 M 的框架放在水平地面上, 一轻弹簧上端固定在框架上, 下端固定一个质量为 m 的小球, 小球上下振动时, 框架始终没有跳起, 当框架对地面压力为零瞬间, 小球的加速度大小为: ()



- A. g
- B. $\frac{(M-m)g}{m}$
- C. 0
- D. $\frac{(M+m)g}{m}$

【答案】D

【详解】当框架对地面压力为零瞬间, 弹簧对框架向上的作用力等于框架重力, 则小球受到向下的合力等于 $mg+Mg$, 由牛顿第二定律可得

$$mg+Mg=ma$$

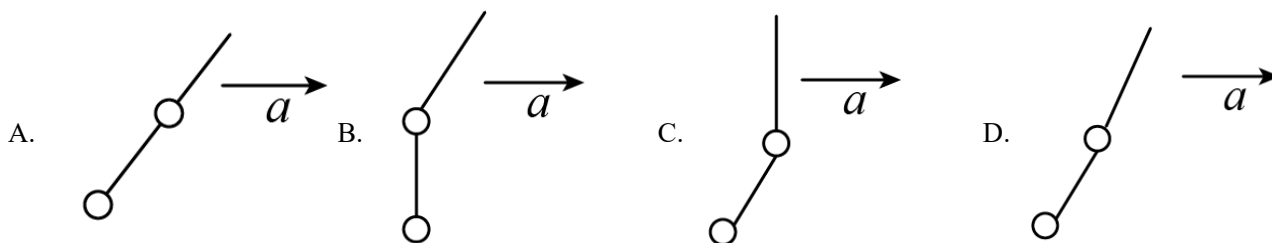
解得小球的加速度大小为

$$a = \frac{M+m}{m} g$$

选项 D 正确，ABC 错误。

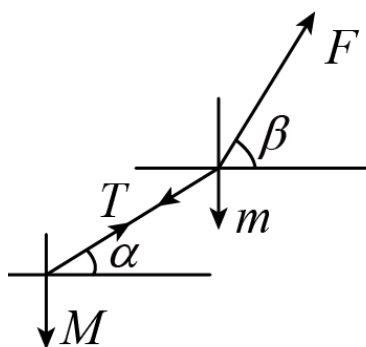
故选 D。

5. 在一根绳下拴着两个质量不同的小球，上面小球比下面小球质量大，当手提着绳端沿水平方向并使两球一起做匀加速运动时（空气阻力不计），如图中正确的是（ ）



【答案】 A

【详解】 利用隔离法分别对 M 和 m 分析如图所示



对下面小球 M ，利用牛顿第二定律，则在水平方向有

$$T \cos \alpha = Ma \dots ①$$

而在竖直方向则有

$$Mg = T \sin \alpha \dots ②$$

对上面小球 m ，同理有

$$F \cos \beta - T \cos \alpha = ma \dots ③$$

$$mg + T \sin \alpha = F \sin \beta \dots ④$$

由①③容易得

$$F \cos \beta = (M+m) a$$

而②④则得

$$F \sin \beta = (M+m) g$$

故有

$$\tan\beta = \frac{g}{a}$$

而由①②得到

$$\tan\alpha = \frac{g}{a}$$

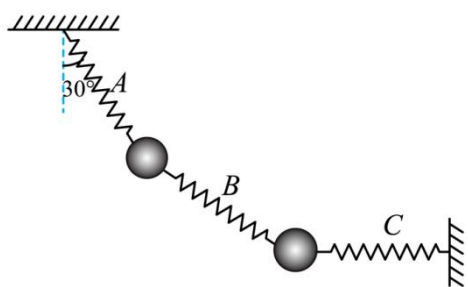
因此

$$\beta = \alpha$$

即拉力 F 与绳的拉力 T 在同一直线上。

故选 A。

6. 如图所示，用完全相同的轻弹簧 A 、 B 、 C 将两个相同的小球连接并悬挂，小球处于静止状态，弹簧 A 与竖直方向的夹角为 30° ，弹簧 C 水平，则弹簧 A 、 C 的伸长量之比为 ()



A. $\sqrt{3}:4$

B. $4:\sqrt{3}$

C. 1:2

D. 2:1

【答案】D

【详解】将两小球看做一个整体分析，可知整体受到重力、轻弹簧 A 、 C 的拉力共 3 个力的作用而处于平衡状态，将轻弹簧 A 的拉力沿竖直方向和水平方向分解可知水平方向上满足 $F_{Ax} = F_A \sin 30^\circ = F_C$ ，故 $F_A : F_C = 2:1$ ，据题意可知三个弹簧的劲度系数相同，由胡克定律 $F = kx$ 可知弹簧 A 、 C 的伸长量之比为 2:1，故 D 项正确，ABC 三项错误。

7. 物体做匀加速直线运动，相继经过两段距离为 16m 的路程，第一段用时 4s，第二段用时 2s，则物体的加速度是 ()

A. $\frac{2}{3} \text{ m/s}^2$

B. $\frac{4}{3} \text{ m/s}^2$

C. $\frac{8}{9} \text{ m/s}^2$

D. $\frac{16}{9} \text{ m/s}^2$

【答案】B

【详解】根据某段时间内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度知，从开始运动第一段计时，则 2s 时的瞬时速度等于 0~4s 内的平均速度

$$v_1 = \frac{16\text{m}}{4\text{s}} = 4\text{m/s}$$

5s 时的瞬时速度等于 4~6s 内的平均速度

$$v_2 = \frac{16\text{m}}{2\text{s}} = 8\text{m/s}$$

两个中间时刻的时间间隔为

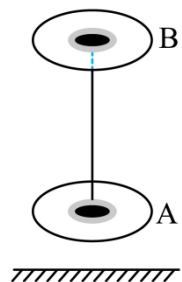
$$\Delta t = 2s + 1s = 3s$$

根据加速度定义可得

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{8 - 4}{3} \text{ m/s}^2 = \frac{4}{3} \text{ m/s}^2$$

故选 B。

8. 一根轻质细线将 2 个薄铁垫片 A、B 连接起来，一同学用手固定 B，此时 A、B 间距为 $3L$ ，A 距地面为 L ，如图所示。由静止释放 A、B，不计空气阻力，且 A、B 落地后均不再弹起。从开始释放到 A 落地历时 t_1 ，A 落地前的瞬时速率为 v_1 ，从 A 落地到 B 落在 A 上历时 t_2 ，B 落在 A 上前的瞬时速率为 v_2 ，则 ()



A. $t_1 > t_2$

B. $t_1 = t_2$

C. $v_1 : v_2 = 1 : 2$

D. $v_1 : v_2 = 1 : 3$

【答案】 BC

【详解】 A 垫片下落用时 t_1 等于 B 垫片开始下落距离 L 用时，B 垫片再下落 $3L$ 用时 t_2 ，由于 t_1 、 t_2 时间内 B 下落的位移满足 1 : 3 的关系，故

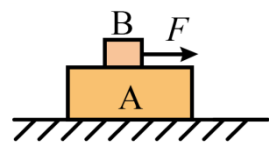
$$t_1 = t_2$$

由 $v = gt$ 可知

$$v_1 : v_2 = 1 : 2$$

故选 BC

9. 如图所示，质量分别为 $m_1 = 1.0 \text{ kg}$ ， $m_2 = 2.0 \text{ kg}$ 的 A、B 两木块放在光滑的水平桌面上，A 与 B 的动摩擦因数为 $\mu = 0.2$ ，现用水平拉力 F 拉木块 B，已知 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，B 在 A 上滑动过程中，下列判断正确的是 ()



A. 若拉力 $F = 9 \text{ N}$ ，则 A、B 两木块的加速度大小分别为 $a_A = a_B = 3 \text{ m/s}^2$

B. 若拉力 $F = 9 \text{ N}$ ，则 A、B 两木块的加速度大小分别为 $a_A = 4 \text{ m/s}^2$ ， $a_B = 2.5 \text{ m/s}^2$

C. 若拉力 $F = 18 \text{ N}$ ，则 A、B 两木块的加速度大小分别为 $a_A = a_B = 6 \text{ m/s}^2$

D. 若拉力 $F = 18 \text{ N}$ ，则 A、B 两木块的加速度大小分别为 $a_A = 4 \text{ m/s}^2$ ， $a_B = 7 \text{ m/s}^2$

【答案】 AD

【详解】AB. 若拉力 $F = 9\text{N}$ ，假设 A 与 B 相对静止，有

$$F = (m_1 + m_2)a_1$$

解得

$$a_1 = 3\text{m/s}^2$$

A 与 B 的最大静摩擦力为

$$f_m = \mu m_2 g = 4\text{N}$$

A 木块的合力为

$$F_{\text{合A}} = m_1 a_1 = 3\text{N} < f_m$$

故假设成立，A、B 两木块的加速度大小分别为

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

故 A 正确，B 错误；

CD. 若拉力 $F = 18\text{N}$ ，假设 A 与 B 相对静止，有

$$F = (m_1 + m_2)a_2$$

解得

$$a_2 = 6\text{m/s}^2$$

A 木块的合力为

$$F'_{\text{合A}} = m_1 a_2 = 6\text{N} > f_m$$

故假设不成立，A 与 B 发生相对滑动，A、B 两木块的加速度大小分别为

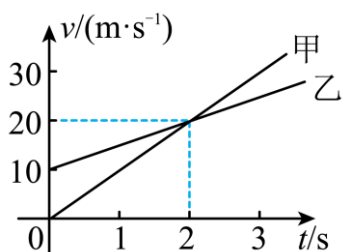
$$a_A = \frac{\mu m_2 g}{m_1} = 4\text{m/s}^2$$

$$a_B = \frac{F - \mu m_2 g}{m_2} = 7\text{m/s}^2$$

故 C 错误，D 正确。

故选 AD。

10. 甲、乙两车在平直公路上同向行驶，其 $v-t$ 图像如图所示。已知两车在 $t = 3\text{s}$ 时并排行驶，则 ()



- A. 在 $t=1\text{s}$ 时, 甲车在乙车后
 B. 在 $t=0$ 时, 甲车在乙车前 7.5 m
 C. 两车另一次并排行驶的时刻是 $t=2\text{ s}$
 D. 甲、乙车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为 40 m

【答案】BD

【详解】B. 由题中 $v-t$ 图像得

$$a_{\text{甲}} = 10\text{m/s}^2, a_{\text{乙}} = 5\text{m/s}^2$$

两车在 $t=3\text{s}$ 时并排行驶, 此时

$$x_{\text{甲}} = \frac{1}{2}a_{\text{甲}}t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 \text{ m} = 45\text{m}$$

$$x_{\text{乙}} = v_0t + \frac{1}{2}a_{\text{乙}}t^2 = 10 \times 3 \text{ m} + \frac{1}{2} \times 5 \times 3^2 \text{ m} = 52.5 \text{ m}$$

所以 $t=0$ 时甲车在前, 距乙车的距离为

$$L = x_{\text{乙}} - x_{\text{甲}} = 7.5\text{m}$$

故 B 正确。

AC. $t=1\text{s}$ 时

$$x_{\text{甲}}' = \frac{1}{2}a_{\text{甲}}t^2 = 5\text{m}$$

$$x_{\text{乙}}' = v_0t + \frac{1}{2}a_{\text{乙}}t^2 = 12.5 \text{ m}$$

此时

$$x_{\text{乙}}' = x_{\text{甲}}' + L = 12.5 \text{ m}$$

所以另一次并排行驶的时刻为

$$t=1\text{s}$$

故 A、C 错误;

D. 两次并排行驶的位置沿公路方向相距

$$L' = x_{\text{乙}} - x_{\text{乙}}' = 40\text{m}$$

故 D 正确。

故选 BD。

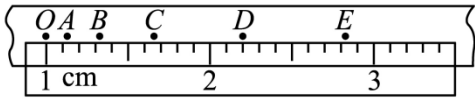
二、实验题 (6+8 分=14 分)

11. 图(a)是“研究匀变速直线运动”实验中获得的一条纸带, O 、 A 、 B 、 C 、 D 和 E 为纸带上六个计数点. 加速度大小用 a 表示.

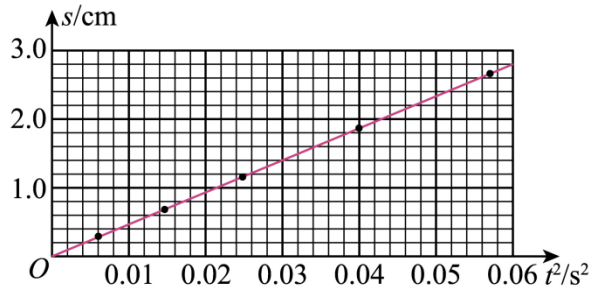
① OD 间的距离为 _____ cm

② 图(b)是根据实验数据绘出的 $s-t^2$ 图线 (s 为各计数点至同一起点的距离), 斜率表示 _____, 其大小为

_____ m/s^2 (保留三位有效数字).



图(a)



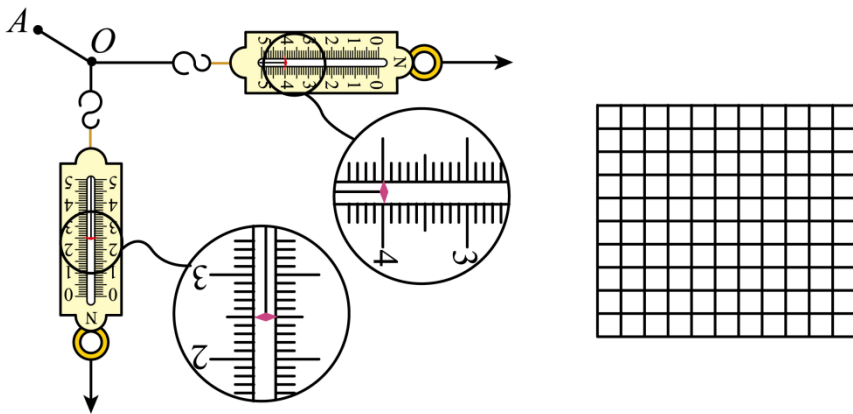
图(b)

【答案】①1.20 ②加速度一半, 0.933

【详解】① $1\text{cm}+1\text{mm}\times 2.0\text{格}=1.20\text{cm}$, ②加速度一半, $\frac{1}{2}a = \frac{(2.8-0)\times 10^{-2}}{0.06-0} m/s^2 = 0.467 m/s^2$, 所以 $a=0.933 m/s^2$

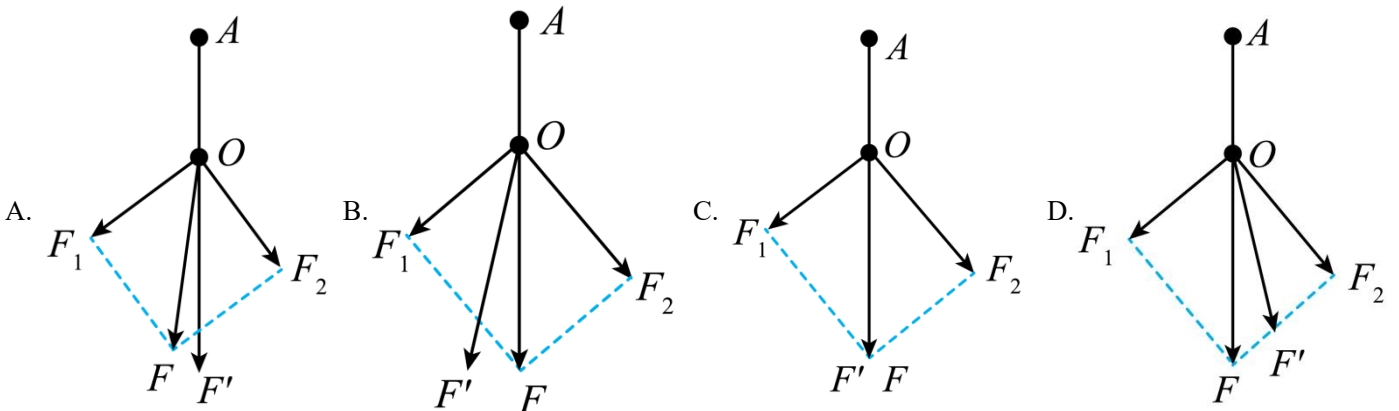
12. (1) 在“验证力的平行四边形定则”中, 将橡皮筋的一端固定在 A 点, 另一端拴上两根细绳, 每根细绳分别连着一个量程为 5N 、最小刻度为 0.1N 的弹簧测力计, 沿着两个不同的方向拉弹簧测力计。当橡皮筋的活动端拉到 O 点时, 两根细绳相互垂直, 如图所示, 这时弹簧测力计的读数可从图中读出。

①由图可读得两个相互垂直的拉力的大小分别为 _____ N 和 _____ N 。(只须读到 0.1N)

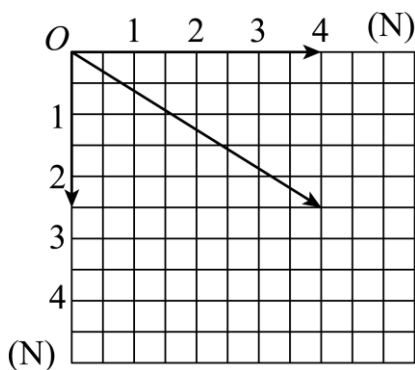


②在本题的虚线方格纸上按作图法的要求画出这两个力及它们的合力。_____

(2) 如图所示, 是四位同学在研究“验证力的平行四边形定则”时所得到的实验结果, 若 F' 的作用效果与 F_1 、 F_2 共同作用的效果相同, 则尊重实验事实的结果为 _____。



【答案】 ①. 2.5 ②. 4.0 ③.



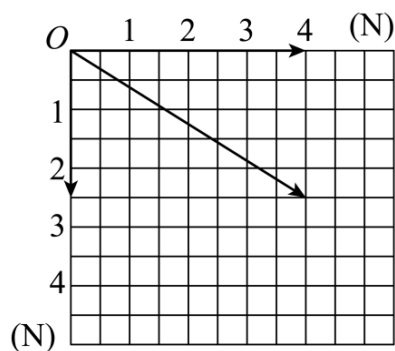
④. A

【详解】(1) ①[1][2]由图可知，弹簧秤的最小分度为 0.1N，则拉力读数的大小为

$$F_1=2.5\text{N}$$

$$F_2=4.0\text{N}$$

②[3]取如图所示的两格表示 0.5N，则可得出 F_1 、 F_2 ，由上图得出两力的方向；作出平行四边形，即其对角线的长度表示力的大小，箭头的指向表示力的方向，故两个力及它们的合力图示如图所示

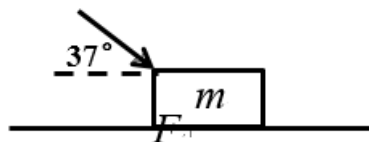


(2) [4]实验中 F 是由平行四边形得出的，而 F' 是通过实验方法得出的，其方向一定与橡皮筋的方向相同，由于实验过程不可避免的存在误差，因此理论值和实验值存在一定的偏差，方向一定沿 AO 方向的是 F' 。

故选 A。

三、计算题

13. 水平地面上放一个质量为 2kg 的物体，它与地面间的动摩擦因数 $\mu = 0.50$ ，该物体在与水平方向成 37° 角斜向下的推力 F 作用下，如图所示，从静止开始匀加速运动，2s 内向前移动 5m，求推力 F 应为多大？（ $g = 10\text{m/s}^2$ ）



【答案】 30N

【详解】由运动学公式有

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

解得

$$a = 2.5\text{m/s}^2$$

对滑块有

$$F \cos 37^\circ - \mu F_N = ma$$

$$F_N - mg - F \sin 37^\circ = 0$$

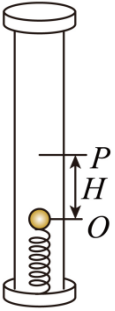
解得

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

14. 如图所示是一种较精确测重力加速度 g 值的方法：将下端装有弹射装置的真空玻璃直管竖直放置，玻璃管足够长，小球竖直向上被弹出，在 O 点与弹簧分离，然后返回。在 O 点正上方选取一点 P ，利用仪器精确测得 OP 间的距离为 H ，从 O 点出发至返回 O 点的时间间隔为 T_1 ，小球两次经过 P 点的时间间隔为 T_2 。求

(1) 重力加速度 g 的大小；

(2) 若 O 点距玻璃管底部的距离为 L_0 ，玻璃管的最小长度。



【答案】(1) $g = \frac{8H}{T_1^2 - T_2^2}$; (2) $L = L_0 + \frac{T_1^2 H}{T_1^2 - T_2^2}$

【详解】(1) 小球从 O 点上升到最大高度过程中

$$h_1 = \frac{1}{2} g \left(\frac{T_1}{2} \right)^2$$

小球从 P 点上升的最大高度

$$h_2 = \frac{1}{2} g \left(\frac{T_2}{2} \right)^2$$

依据题意

$$h_1 - h_2 = H$$

联立解得

$$g = \frac{8H}{T_1^2 - T_2^2}$$

(2) 玻璃管的最小长度

$$L = L_0 + h_1$$

可得

$$L=L_0+\frac{T_1^2 H}{T_1^2-T_2^2}$$

15. 客机意外出事着陆后, 会打开紧急出口的舱门, 同时自动生成一个由气囊组成的斜面, 让机中的乘客迅速地沿斜面滑到地面。若出口离地高为 h , 生成的斜面长为 $1.25h$, 每个乘客由静止滑下的时间为 t , 每隔 $\frac{t}{2}$ 时间下滑一个乘客, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 乘客下滑的加速度;
- (2) 乘客与斜面间的动摩擦因数;
- (3) 乘客滑到斜面底端时的速度及前、后两个乘客在斜面上的最大距离。

【答案】 (1) $\frac{5h}{2t^2}$; (2) $\frac{4}{3}-\frac{25h}{6gt^2}$; (3) $\frac{5h}{2t}$, $0.9735h$

【详解】 (1) 由初速度等于零的匀变速直线运动的位移时间公式可得

$$1.25h = \frac{1}{2}at^2$$

解得

$$a = \frac{5h}{2t^2}$$

(2) 设气囊组成的斜面的倾斜角为 θ , 由几何知识可得

$$\sin \theta = \frac{h}{1.25h} = 0.8$$

可得

$$\theta = 53^\circ$$

$$\cos \theta = 0.6$$

对乘客, 由牛顿第二定律可得

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

解得

$$\mu = \frac{4}{3} - \frac{25h}{6gt^2}$$

(3) 由速度时间公式, 可得乘客滑到斜面底端时的速度

$$v = at = \frac{5h}{2t}$$

由题意可知, 当前一个乘客滑到斜面底端时, 则有前、后两个乘客在斜面上的距离最大, 最大距离为

$$s = 1.25h - \frac{1}{2}a\left(\frac{t}{2}\right)^2 = 0.9735h$$