

2023~2024 学年第一学期末学业质量监测试卷

高一物理

注意事项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求。

1. 本试卷共 6 页，满分：150 分，考试时间为 150 分钟。考试结束后，请将答题卷交回。
2. 答题前，请您务必将自己的姓名、准考证号、座位号用 0.5 毫米黑色字迹签字笔填写在答题卷上。
3. 请监考员认真核对在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、考试证号与你本人的是否相符。
4. 作答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。作答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米的签字笔写在答题卷上的指定位置，在其它位置作答一律无效。

一、单项选择题：共 10 题，每题 4 分，共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 神舟十六号载人飞船返回地面，速度为 v_0 时开启缓冲发动机，获得大小为 a 的加速度，经过时间 t 后速度恰好为零，则该过程中飞船的位移可以表达为（ ）

A. $v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ B. $\frac{v_0 t}{2}$ C. $\frac{a^2}{2v_0}$ D. $\frac{t}{2v_0}$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 根据匀变速运动的时间位移公式

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$$

或根据初速度为零的逆运用

$$x = \frac{1}{2} a t^2$$

故 A 错误；

BD. 根据匀变速运动的平均速度公式

$$x = \frac{v_0 + 0}{2} t = \frac{v_0 t}{2}$$

故 B 正确，D 错误；

C. 根据匀变速运动的速度与位移公式

$$x = \frac{0 - v_0^2}{-2a} = \frac{v_0^2}{2a}$$

故 C 错误。

故选 B。

2. 如图所示，滑雪运动员在山坡上加速下滑，则运动员（ ）



- A. 处于失重状态
- B. 不能看作质点
- C. 惯性不断增大
- D. 合力始终为零

【答案】A

【解析】

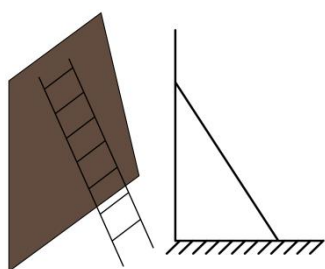
【详解】AD. 滑雪运动员在山坡上加速下滑，有向下的加速度，处于失重状态，合外力不为零，故 A 正确，D 错误；

B. 滑雪运动员在山坡上加速下滑，运动员的形状、大小可以忽略，可以看作质点，故 B 错误；

C. 惯性只与物体的质量有关，滑雪运动员在山坡上加速下滑，惯性不变，故 C 错误。

故选 A。

3. 如图所示，一架直梯斜靠在光滑的竖直墙壁上，下端放在粗糙的水平地面上，直梯处于静止.则梯子受到的力为（ ）



- A. 2 个
- B. 3 个
- C. 4 个
- D. 5 个

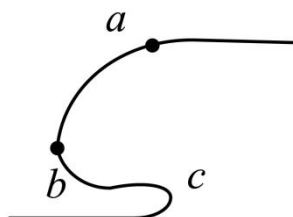
【答案】C

【解析】

【详解】直梯受竖直向下的重力、地面竖直向上的支持力、墙壁水平方向的支持力、地面水平方向的静摩擦力共四个力。

故选 C。

4. 一汽车在水平地面上以恒定速率行驶，汽车通过如图所示的 a ， b ， c 三处时的向心力（ ）



- A. $F_a < F_b < F_c$ B. $F_a > F_b > F_c$ C. $F_a > F_c > F_b$ D. $F_a = F_b = F_c$

【答案】A

【解析】

【详解】汽车在水平地面上以恒定速率行驶，通过如图所示的 a , b , c 三处时半径逐渐减小，故由向心力

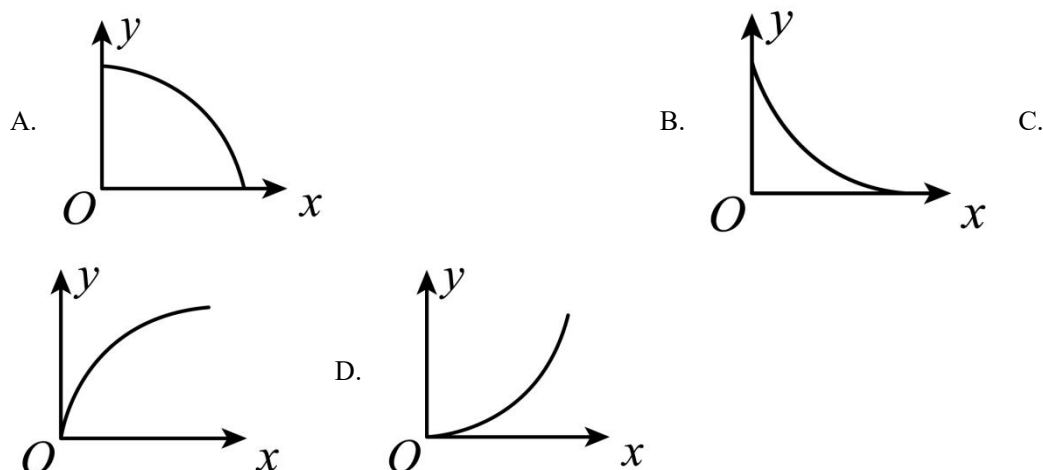
$$F = \frac{v^2}{r}$$

解得

$$F_a < F_b < F_c$$

故选 A。

5. 铅球被水平推出后，铅球在竖直方向位移 y 随水平方向位移 x 的变化关系图像正确的是 ()



【答案】D

【解析】

【详解】铅球被水平推出后，受到的空气阻力可以忽略不计，可认为铅球做平抛运动，则有

$$x = v_0 t, \quad y = \frac{1}{2} g t^2$$

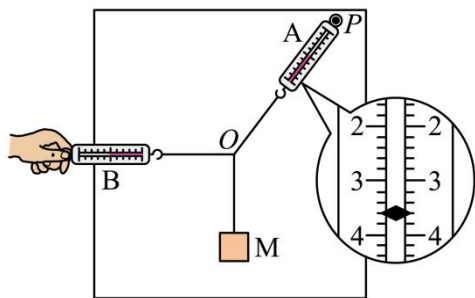
可得

$$y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$$

可知 $y-x$ 图线为开口向上的抛物线，且顶点在坐标原点 O 。

故选 D。

6. 某同学用如图所示的实验装置“探究互成角度的两个力合成的规律”。下列说法正确的是 ()



- A. 图中弹簧秤读数为 4.4N
- B. 该实验不需要测量重物 M 的重力
- C. 进行多次实验时，OB 都必须保持水平
- D. 进行多次实验时，O 点的位置可以变化

【答案】D

【解析】

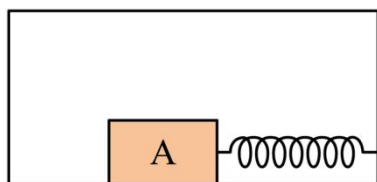
【详解】A. 图中弹簧秤读数为 3.6N，故 A 错误；

B. 实验通过做出力的图示，验证“探究互成角度的两个力合成的规律”，该实验需要测量重物 M 的重力，故 B 错误；

CD. 改变拉力，进行多次实验时，每次都要使 O 点静止，O 点的位置可以变化，OB 不需要保持水平，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

7. 如图所示，物块 A 放在一个纵剖面为矩形的静止木箱内，其右侧弹簧处于拉伸状态。下列情形中，物块 A 的摩擦力一定会发生变化的是（ ）



- A. 木箱向上加速
- B. 木箱向下加速
- C. 木箱向右加速
- D. 木箱向右匀速

【答案】C

【解析】

【详解】A. 木箱向上加速，物块 A 水平方向受力平衡，摩擦力始终等于弹力，故 A 错误；

B. 木箱向下加速，加速度较小时，物块 A 水平方向受力平衡，摩擦力始终等于弹力；加速度较大时，物块 A 的支持力减小，则物块 A 的最大静摩擦变小，当最大静摩擦小于弹力时，物块 A 的摩擦力由静摩擦变为滑动摩擦，可能发生变化，故 B 错误；

C. 木箱向右加速，物块 A 在水平方向

$$F - f = ma$$

解得

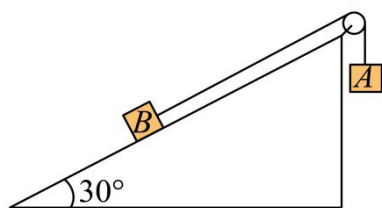
$$f = F - ma$$

摩擦力小于弹力，所以摩擦力一定变化，故 C 正确；

D. 木箱向右匀速，物块 A 所受的摩擦力始终等于弹力，故 D 错误。

故选 C。

8. 如图所示，质量为 $m_B = 2\text{kg}$ 的重物 B 放在倾角为 30° 的固定光滑斜面上，通过细线跨过定滑轮连接重物 A， $m_A > \frac{1}{2}m_B$ ，不计细线与滑轮间的摩擦。现由静止释放两重物，在 A、B 两重物运动过程中，细线的弹力可能为 ($g = 10\text{m/s}^2$) ()



A. 10N

B. 20N

C. 30N

D. 40N

【答案】B

【解析】

【详解】由于 $m_A > \frac{1}{2}m_B$ ，可知静止释放两重物，A 物体竖直向下加速运动，B 物体沿斜面向上加速运动；以 A 物体为对象，根据牛顿第二定律可得

$$m_A g - T = m_A a$$

以 B 物体为对象，根据牛顿第二定律可得

$$T - m_B g \sin 30^\circ = m_B a$$

联立可得

$$a = \frac{m_A g - m_B g \sin 30^\circ}{m_A + m_B} = \frac{10m_A - 5m_B}{m_A + m_B} = 10\text{m/s}^2 - \frac{15m_B}{m_A + m_B}$$

由于 $m_A > \frac{1}{2}m_B$ ，可得

$$0 < a < 10\text{m/s}^2$$

则有

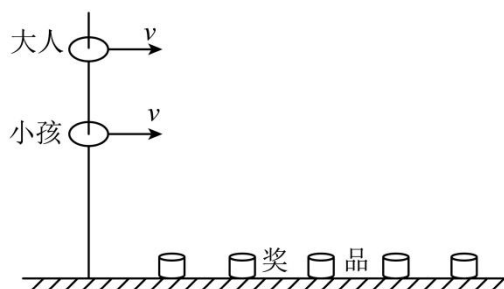
$$T = m_B g \sin 30^\circ + m_B a = 10 + 2a$$

可得细线的弹力满足

$$10\text{N} < T < 30\text{N}$$

故选 B。

9. 如图所示为抛圈套物游戏，大人与小孩在同一地点，以相同的初速度 v 水平抛出套圈，大人的出手点比小孩高，两人都刚好套中奖品。则（ ）



- A. 小孩要套中大人的奖品，只需向后移动适当距离
- B. 小孩要套中大人的奖品，可以初速度大小不变斜向下抛出
- C. 大人要套中小孩的奖品，可以初速度大小不变斜向上抛出
- D. 大人要套中小孩的奖品，只需要适当增大初速度大小

【答案】C

【解析】

【详解】A. 根据平抛运动规律

$$h = \frac{1}{2}gt^2, \quad x = vt$$

解得

$$x = v\sqrt{\frac{2h}{g}}$$

如果小孩想要套中大人套中的奖品，则小孩应向前移动适当距离，故 A 错误；

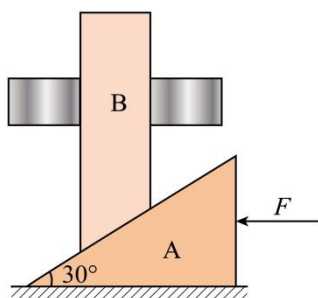
B. 如果小孩抛出套圈的初速度不变并斜向下抛出，则套圈的水平分速度将更小，竖直方向上由于具有了向下的初速度，套圈在空中的运动时间将减小，从而使套圈的水平位移更小，不可能套中大人套中的奖品，故 B 错误；

C. 如果大人抛出套圈的初速度不变并斜向上抛出，则套圈的水平分速度将变小，竖直方向上由于具有了向上的初速度，套圈在空中的运动时间将增加，所以可能套中小孩的奖品，故 C 正确；

D. 由水平位移表达式可知，大人想要套小套中的奖品只需适当减小初速度的大小即可，故 D 错误。

故选 C。

10. 如图所示为某种机械装置，物块 B 放置在两固定挡板中，物块 B 和木楔 A 的质量均为 m ，木楔倾角为 30° ，所有接触面均光滑。现用水平恒力 F 推动木楔 A 水平向左运动，物块 B 被顶起。则（ ）



- A. 物块 B 与左侧挡板间无挤压
- B. 当 $F > mg$ ，物块 B 才会被顶起
- C. 若 A 向左匀速，B 将被加速顶起
- D. A 运动的速度始终大于 B 上顶的速度

【答案】D

【解析】

【详解】A. 物块 B 在水平方向受力平衡，由于 A 对 B 的支持力有水平向左的分力，则物块 B 受到左侧挡板水平向右的弹力，故 A 错误；

B. 设对 A 施加水平推力 F_0 时，A、B 恰好处于静止状态；以 B 为对象，竖直方向有

$$N_{AB} \cos 30^\circ = mg$$

以 A 为对象，水平方向有

$$F_0 = N_{AB} \sin 30^\circ$$

联立解得

$$F_0 = mg \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} mg$$

可知当 $F > \frac{\sqrt{3}}{3} mg$ ，物块 B 才会被顶起，故 B 错误；

CD. 设 A 的速度大小为 v_A ，B 的速度大小为 v_B ，A、B 在接触过程沿垂直斜面方向的分速度相等，则有

$$v_A \sin 30^\circ = v_B \cos 30^\circ$$

可得

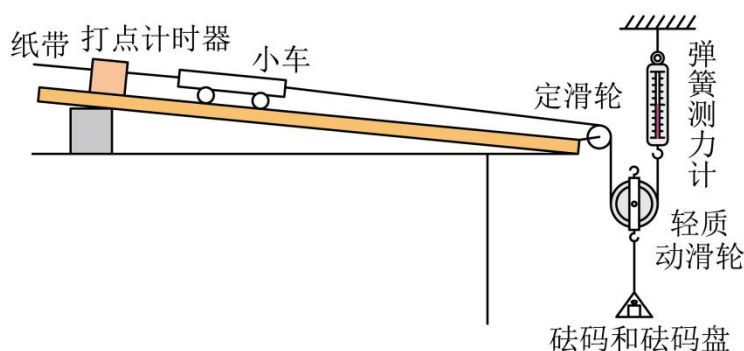
$$v_B = v_A \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} v_A$$

若 A 向左匀速，则 B 将被匀速顶起；A 运动的速度始终大于 B 上顶的速度，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题~第 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

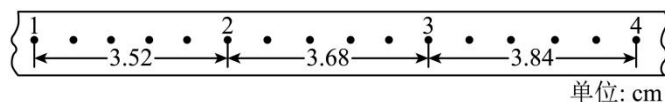
11. 某实验小组应用如图所示装置“探究加速度与物体受力的关系”，已知小车的质量为 M ，砝码及砝码盘的总质量为 m ，所使用的打点计时器所接的交流电的频率为 50Hz。实验步骤如下：



- 调节长木板的倾角，轻推小车后，使小车能沿长木板向下匀速运动；
- 按图所示安装好实验装置，其中与定滑轮及弹簧测力计相连的细线竖直；
- 在砝码盘中加砝码，接通电源后，放开小车，打出一条纸带，由纸带求出小车加速度；
- 改变砝码盘中砝码的质量，重复步骤 C，求得小车在不同合力作用下的加速度。

(1) 以上实验步骤中，步骤 A 中的操作目的是_____。

(2) 通过正确的操作，打出一条纸带如图所示，可求得“2”点的速度为_____m/s，小车的加速度为_____m/s²。（结果保留 2 位有效数字）

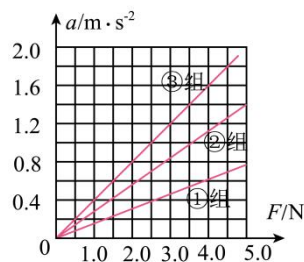


(3) 对于上述实验，下列说法正确的是_____。

- 小车的加速度与砝码盘的加速度大小相等
- 实验中必须满足：砝码和砝码盘的质量远小于小车的质量
- 与小车相连的轻绳与长木板一定要平行
- 弹簧测力计的读数应为砝码和砝码盘总重力的一半

(4) 该组同学收集了其他几组同学数据，作出小车的加速度 a 与弹簧测力计的示数 F 的关系图像如图，造

成各小组图线斜率不同的原因是_____。



(5) 若动滑轮不是轻质的, 对本实验结果_____ (选填“有”、“无”) 影响。

【答案】 ①. 平衡摩擦力 ②. 0.36 ③. 0.16 ④. C ⑤. 各组小车质量不同 ⑥. 无

【解析】

【详解】(1) [1]步骤 A 中的操作目的是平衡摩擦力。

(2) [2]可求得“2”点的速度为

$$v_2 = \frac{3.68 + 3.52}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.36 \text{ m/s}$$

[3]小车的加速度为

$$a = \frac{3.84 - 3.68}{0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 0.16 \text{ m/s}^2$$

(3) [4]A. 由图可知, 小车的加速度是砝码盘的加速度大小的 2 倍, 故 A 错误;

B. 小车的拉力由弹簧测力计测得, 则不需要砝码和砝码盘的总质量应远小于小车的质量的条件的条件, 故 B 错误;

C. 小车相连的轻绳与长木板一定要平行, 保证拉力沿着木板方向, 故 C 正确;

D. 实验过程中, 砝码向下加速运动, 处于失重状态, 故弹簧测力计的读数小于砝码和砝码盘总重力的一半, 故 D 错误。

故选 C。

(4) [5]根据牛顿第二定律

$$F = Ma$$

可得

$$a = \frac{1}{M} F$$

则图像的斜率表示小车质量的倒数, 所以造成各小组图线斜率不同的原因是各组小车的质量不同。

(5) [6]无论动滑轮是不是轻质的, 弹簧测力计测的都是绳的拉力, 所以对本实验结果无影响。

12. 某同学利用弹弓, 将质量为 0.1kg 的小球竖直向上射出, 2s 后小球到达最高点, 此时小球上升的高度为 30m 。空气阻力大小恒定, 重力加速度 g 取 10m/s^2 。求:

(1) 小球上升时的加速度大小 a ;

(2) 小球在空中受到的阻力大小 f 。

【答案】(1) $a = 15\text{m/s}^2$; (2) $f = 0.5\text{N}$

【解析】

【详解】(1) 根据运动学公式的逆运用

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

解得小球上升时的加速度大小

$$a = 15\text{m/s}^2$$

(2) 根据牛顿第二定律

$$mg + f = ma$$

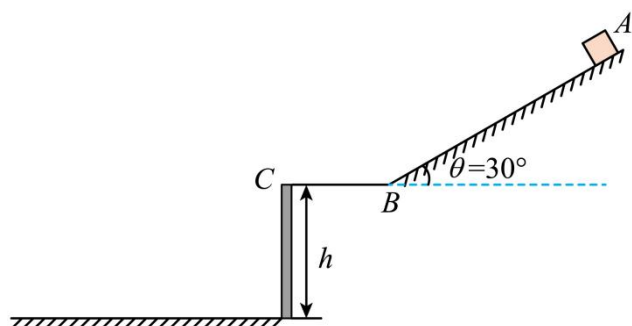
解得

$$f = 0.5\text{N}$$

13. 如图所示，竖直平面内粗糙的倾斜轨道 AB 与光滑的水平轨道 BC 平滑连接，轨道 AB 的倾角 $\theta = 30^\circ$ 。小物块从轨道 AB 上距离 B 点 $L = 9\text{m}$ 处由静止释放，物块与斜面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{5}$ ，轨道 BC 距离地面的高度 $h = 3.2\text{m}$ ，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

(1) 物块在轨道 BC 上滑行的速度 v_1 ；

(2) 物块落到地面时的速度大小 v_2 。



【答案】(1) 6m/s ; (2) 10m/s

【解析】

【详解】(1) 物块在斜面下滑过程的加速度为 a ，根据牛顿第二定律可得

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

解得

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

根据运动学公式可得

$$2aL = v_1^2$$

解得物块在轨道 BC 上滑行的速度为

$$v_1 = \sqrt{2aL} = 6\text{m/s}$$

(2) 物块从 C 点抛出后做平抛运动，竖直方向有

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

解得

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.8\text{s}$$

则物块落地瞬间竖直方向的分速度为

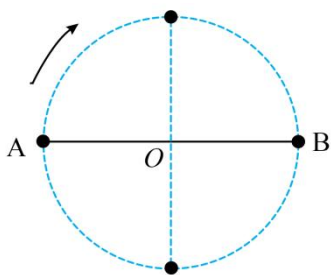
$$v_y = gt = 8\text{m/s}$$

物块落到地面时的速度大小为

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 + v_y^2} = \sqrt{6^2 + 8^2}\text{m/s} = 10\text{m/s}$$

14. 如图所示，长 L 的轻杆两端分别固定着小球 A、B，杆中心 O 有水平方向的固定转轴，杆绕转轴在竖直面内做角速度为 ω 的匀速圆周运动。小球 A 的质量为 m ，重力加速度为 g 。

- (1) 小球 A 运动到水平位置时，求杆对球 A 的作用力大小 F_1 ；
- (2) 小球 A 运动到最高点时，求杆对球 A 的作用力大小 F_2 ；
- (3) 若轻杆角速度为 2ω ，小球 A 运动到最低点时，杆对转轴的作用力刚好为零，求小球 B 的质量 m_B 。



【答案】(1) $F_1 = \sqrt{\frac{m^2\omega^4L^2}{4} + m^2g^2}$; (2) $\left| \frac{m\omega^2L}{2} - mg \right|$; (3) $m_B = \frac{2\omega^2L + g}{2\omega^2L - g}m$

【解析】

【详解】(1) 小球 A 运动到水平位置时，杆对球的竖直方向分力

$$F_y = mg$$

杆对球的水平方向分力

$$F_x = m\omega^2 \frac{L}{2}$$

杆对球 A 的作用力大小

$$F_1 = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

解得

$$F_1 = \sqrt{\frac{m^2 \omega^4 L^2}{4} + m^2 g^2}$$

(2) 小球 A 运动到最高点时，根据牛顿第二定律

$$mg \pm F_2 = m\omega^2 \frac{L}{2}$$

解得

$$F_2 = \left| \frac{m\omega^2 L}{2} - mg \right|$$

杆对球 A 的作用力大小为 $\left| \frac{m\omega^2 L}{2} - mg \right|$ 。

(3) 小球 A 运动到最低点时，根据牛顿第二定律

$$F_3 - mg = m(2\omega)^2 \cdot \frac{L}{2}$$

由于杆对转轴的作用力刚好为零，则小球 B 对杆的力与小球 A 的力等大反向，则对小球 B 有

$$F_3 + m_B g = m_B (2\omega)^2 \cdot \frac{L}{2}$$

解得

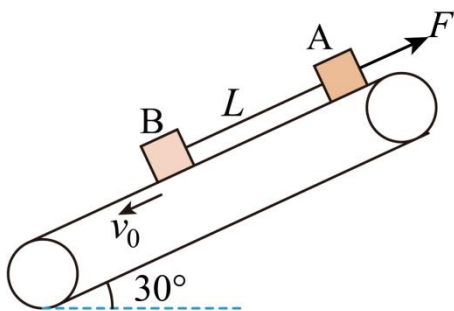
$$m_B = \frac{2\omega^2 L + g}{2\omega^2 L - g} m$$

15. 如图所示，足够长的传送带与水平方向的夹角 $\theta=30^\circ$ ，并以 $v_0=2.0\text{m/s}$ 的速度逆时针转动。A、B 两物体

质量均为 $m=1.0\text{kg}$ ，其中 A 物体和传送带间的摩擦可忽略，B 物体与传送带间的摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 。A、

B 之间用长为 $L=0.4\text{m}$ 的不可伸长的轻绳连接。在外力 $F=15\text{N}$ 作用下，A、B 和传送带相对静止且绳处于伸直状态。 $t=0$ 时撤去外力 F ，A、B 两物体碰撞后会交换速度， g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 外力 F 作用时，B 物体受到的摩擦力 f ；
- (2) 撤去外力 F ，第一次碰撞后 A、B 两物体的速度大小；
- (3) 撤去外力 F ，绳子是否能再次伸直？如果会，求出此时的时刻 t ；如果不能，求出第一次碰后 A、B 之间的最大距离 d 。



【答案】(1) $f = 5\text{N}$ ，方向沿传送带斜面向下；(2) $v'_A = 2\text{m/s}$ ， $v'_B = 4\text{m/s}$ ；(3) 不会， $d_{\max} = 0.2\text{m}$

【解析】

【详解】(1) 对 A、B 整体分析，假设 B 物体受到的摩擦力沿斜面向下，则沿斜面方向有

$$F = mg \sin 30^\circ + mg \sin 30^\circ + f$$

解得

$$f = 5\text{N}$$

方向沿传送带斜面向下。

(2) 撤去外力 F ，对 A 受力分析得

$$a_A = g \sin \theta = 5\text{m/s}^2$$

方向沿斜面向下

对 B 受力分析得

$$a_B = 0$$

两物体的位移之差等于绳长 L 时第一次碰撞，设第一次碰撞的时间为 t_1

$$v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_A t_1^2 - v_0 t_1 = L$$

解得

$$t_1 = 0.4\text{s}$$

第一次碰撞前 A、B 的速度

$$v_A = v_0 + a_A t_1 = 4\text{m/s}, \quad v_B = v_0 = 2\text{m/s}$$

两物体碰撞后会交换速度，所以

$$v'_A = 2\text{m/s}, \quad v'_B = 4\text{m/s}$$

(3) 对 A 受力分析得，A 的加速度不变，对 B 受力分析得

$$a_B = \mu g \cos \theta - g \sin \theta = 2.5\text{m/s}^2$$

第一次碰撞后经过时间 t_2 ，两者速度相等，此时距离最大

$$v'_A + a_A t_2 = v'_B - a_B t_2$$

解得

$$t_2 = 0.3\text{s}$$

$$d_{\max} = \left(v'_B t_2 - \frac{1}{2} a_B t_2^2 \right) - \left(v'_A t_2 + \frac{1}{2} a_A t_2^2 \right) = 0.26\text{m} < L$$

因此绳子不会再次伸直