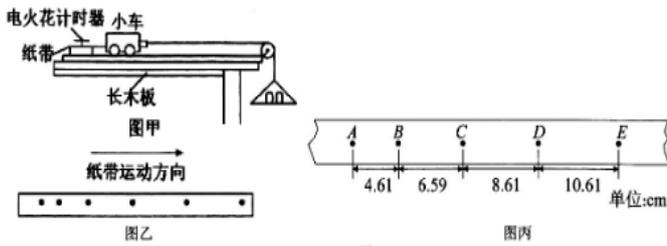


二、实验题：本大题共 1 小题，共 9 分。

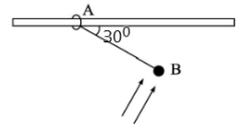
8. 在“探究加速度与力、质量的关系的实验”时，采用了如图甲所示的实验方案。操作如下：



- (1) 平衡摩擦力时，若所有的操作均正确，打出的纸带如图乙所示，应____(填“减小”或“增大”)木板的倾角，反复调节，直到纸带上打出的点迹____为止。
- (2) 已知小车质量为 M ，盘和砝码的总质量为 m ，要使细线的拉力近似等于盘和砝码和总重力，应该满足的条件是 m ____ M (填“远小于”、“远大于”或“等于”)。
- (3) 图丙为某次实验得到的纸带，纸带上标出了所选的计数点之间的距离，每四个点取一个记数点，由此可求得小车的加速度的大小是____ m/s^2 ，打下 C 点时小车运动的速度大小是____ m/s 。(结果均保留两位有效数字)

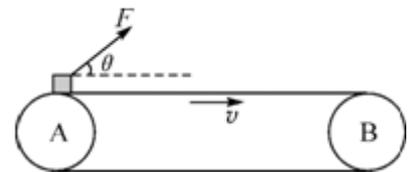
三、计算题：本大题共 4 小题，共 40 分。

9. 如图所示，水平细杆上套有一质量为 m 的小环 A ，用轻绳将质量为 $4m$ 的小球 B 与 A 相连。 B 受到始终与水平方向成 60° 角的风力作用，与 A 一起向右匀速运动，此时轻绳与水平方向夹角为 30° 。运动过程中 B 球始终在水平细杆的下方。重力加速度为 g ，求：



- (1) B 对绳子的拉力大小；
- (2) A 与杆间的动摩擦因数。

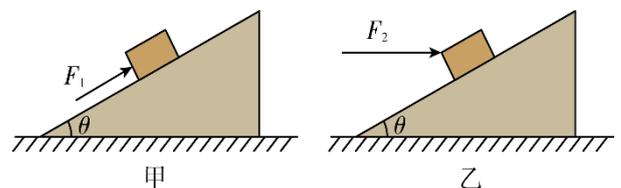
10. 如图所示，水平传送带 AB 长为 $L = 11.5m$ ，以速度 $v = 7.5m/s$ 沿顺时针方向匀速转动。在传送带的 A 端无初速释放一个质量为 $m = 1kg$ 的滑块(可视为质点)，在将滑块放到传送带的同时，对滑块施加一个大小为 $F = 5N$ 、方向与水平面成 $\theta = 37^\circ$ 的拉力。滑块与传送带间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ， g 取 $10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：



- (1) 滑块从 A 端运动到 B 端的时间；
- (2) 从 A 端运动到 B 端的过程中，滑块相对传送带滑过的路程。

11. 如图所示，质量为 m 的物体置于倾角为 $\theta = 37^\circ$ 的固定斜面上，物体与斜面之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$ ，已知重力加速度为 g ，且最大静摩擦力大小等于滑动摩擦力大小。

- (1) 若用平行于斜面的推力 F_1 作用于物体上使其能沿斜面匀速上滑，求 F_1 的大小；
- (2) 若用水平推力 $F_2 = mg$ 作用于物体上，求斜面对物体的摩擦力大小和方向；
- (3) 若用水平推力作用于物体上时，为保持物体静止，求水平推力大小应满足的条件。



答案和解析

1. B 2. B 3. C

4. A 【解析】解：剪断前，对BCD整体分析，可得 $F_{AB} = (m + 2m + 2m)g$

对D分析列式： $F_{CD} = 2mg$

剪断瞬间，对B分析： $F_{AB} - mg = ma$

解得 $a = 4g$

对D分析，弹簧向上的拉力大小仍为 $2mg$ ，重力和弹簧对它向上的拉力平衡，故 $a_D = 0$ ，

故A正确，BCD错误。

故选：A。

5. B

6. C 【解析】解：对物块 m 与木板 M 分别进行受力分析如图所示

对物块 m 有：

$$f_1 = ma_1 \dots \textcircled{1}$$

$$f_1 = \mu mg \dots \textcircled{2}$$

由①和②得： $a_1 = \mu g$

对 M 进行受力分析有：

$$F - f - f_2 = Ma_2 \dots \textcircled{3}$$

f_1 和 f_2 为相互作用力，故有：

$$f_1 = f_2 = \mu mg \dots \textcircled{4}$$

$$f = \mu(M + m)g \dots \textcircled{5}$$

由③④⑤可得 $a_2 = \frac{F - 2\mu mg}{M} - \mu g$

要将木板从木块下抽出，必须使 $a_2 > a_1$

解得： $F > 2\mu(M + m)g$ ，故ABD错误，C正确

故选：C。

7. C 【解析】A. 无风时，衣服受到重力和两边绳子的拉力处于平衡状态，如图所示，同一条绳子拉力相等，则挂钩左右两侧绳子与竖直方向的夹角相等。

由几何关系可得 $\sin\theta = \frac{d}{1.25d} = \frac{4}{5}$

解得 $\theta = 53^\circ$

根据平衡条件可得 $mg = 2F\cos\theta$

解得 $F = \frac{mg}{2\cos\theta} = \frac{5mg}{6}$

故A错误；

B. 当在无风的情况下，将绳子的端点从A点移到C点，根据图象可以看出，两段绳子之间的夹角不变，两段绳子的合力不变，则拉力 F 不变，故B错误；

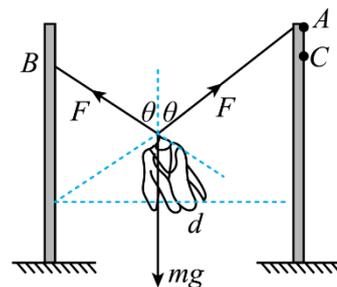
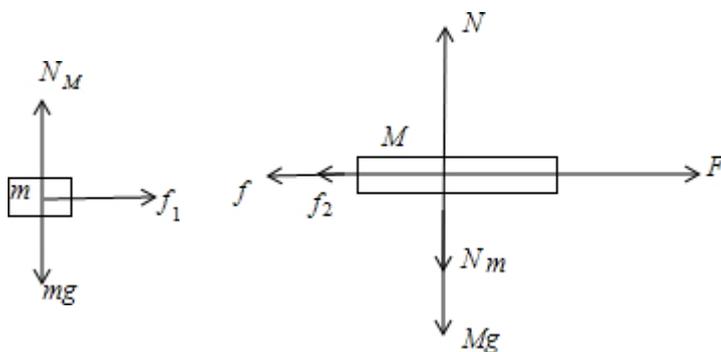
C. 设绳OB与竖直方向夹角为 α ，绳OA与竖直方向夹角为 β ，根据受力平衡可得 $F'\cos\beta + F'\cos\alpha = mg$

$$F'\sin\alpha = F'\sin\beta + F_{\text{风}}$$

由题可知 $\alpha + \beta = 74^\circ$

解得 $F' = \frac{25}{32}mg$

故C正确；



D.当在有风的情况下将绳子的端点从A点移到C点，两端绳子的合力与重力和风力的合力等大反向，即大小不变，根据图象可以看出，两段绳子之间的夹角变小，两段绳子的合力不变，则拉力 F 减小，故D错误。故选C。

8.【答案】增大、间距相等、远小于、3.2、1.0

9.【答案】解：(1) $2mg$ 。(2) $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$ 。

10.【答案】解：(1)滑块与传送带达到共同速度前，设滑块加速度为 a_1 ，由牛顿第二定律：

$$F\cos 37^\circ + \mu(mg - F\sin 37^\circ) = ma_1,$$

$$\text{代入数据解得：} a_1 = 7.5\text{m/s}^2$$

$$\text{滑块与传送带达到共同速度的时间：} t_1 = \frac{v}{a_1}$$

$$\text{代入数据解得：} t_1 = 1\text{s}$$

$$\text{此过程中滑块向右运动的位移：} s_1 = \frac{v}{2} t_1$$

$$s_1 = 3.75\text{m}$$

共速后，因 $F\cos 37^\circ > \mu(mg - F\sin 37^\circ)$ ，滑块继续向右加速运动，由牛顿第二定律：

$$F\cos 37^\circ - \mu(mg - F\sin 37^\circ) = ma_2$$

$$\text{代入数据解得：} a_2 = 0.5\text{m/s}^2$$

$$\text{根据速度位移关系可得：} v_B^2 - v^2 = 2a_2(L - s_1)$$

$$\text{滑块到达B端的速度，代入数据解得：} v_B = 8\text{m/s}$$

$$\text{滑块从共速位置到B端所用的时间：} t_2 = \frac{v_B - v}{a_2}$$

$$\text{代入数据解得：} t_2 = 1\text{s}$$

$$\text{滑块从A端到B端的时间：} t = t_1 + t_2 = 1\text{s} + 1\text{s} = 2\text{s};$$

$$(2) 0 \sim 1\text{s内滑块相对传送带向左的位移：} \Delta s_1 = vt_1 - s_1 = 7.5 \times 1\text{m} - 3.75\text{m} = 3.75\text{m}$$

$$1\text{s} \sim 2\text{s内滑块相对传送带向右的位移：} \Delta s_2 = (L - s_1) - vt_2 = (11.5 - 3.75)\text{m} - 7.5 \times 1\text{m} = 0.25\text{m}$$

$$0 \sim 2\text{s内滑块相对传送带的总路程：} \Delta s = \Delta s_1 + \Delta s_2 = 3.75\text{m} + 0.25\text{m} = 4\text{m}$$

11.【答案】解：(1)对 m 受力分析如图，

$$\text{由平衡条件有} F_1 = mg\sin 37^\circ + f_1,$$

$$N_1 = mg\cos 37^\circ, f_1 = \mu N_1,$$

$$\text{联立解得：} F_1 = mg\sin 37^\circ + \mu mg\cos 37^\circ = mg;$$

(2)受力分析如图，

$$\text{由平衡条件有} F_2\cos 37^\circ = mg\sin 37^\circ + f_2,$$

$$\text{解得} f_2 = 0.2mg, \text{方向沿斜面向下};$$

(3)用水平推力作用于物体上时，为保持物体静止，物体合力为零，

①若物体刚好不下滑，摩擦力沿斜面向上刚好达到最大，

$$\text{有} mg\sin 37^\circ = F\cos 37^\circ + f_3,$$

$$N_3 = mg\cos 37^\circ + F\sin 37^\circ, f_3 = \mu N_3,$$

$$\text{解得} F = \frac{2}{11}mg;$$

②若物体刚好不上滑，摩擦力沿斜面向下刚好达到最大，

$$\text{有} F'\cos 37^\circ = mg\sin 37^\circ + f_4,$$

$$N_4 = mg\cos 37^\circ + F'\sin 37^\circ, f_4 = \mu N_4,$$

$$\text{解得} F' = 2mg,$$

为保持物体静止，水平推力大小应满足的条件 $\frac{2}{11}mg \leq F \leq 2mg$ 。

