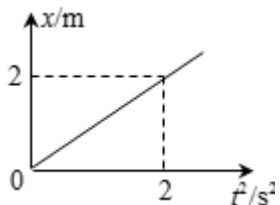


哈 32 中 2023~2024 学年度上学期 9 月份高三物理试题

一、选择题（1-10 题为单选，11-13 为多选，选对一部分得 2 分，选错不得分。每题 4 分，共 52 分）

1. 质点做直线运动的位移 x 和时间平方 t^2 的关系图象如图所示，则该质点（ ）



- A. 加速度大小为 1m/s^2
- B. 任意相邻 1s 内的位移差都为 2m
- C. 第 2s 内的位移是 2m
- D. 物体第 3s 内的平均速度大小为 3m/s

【答案】B

【详解】A. 根据 $x = \frac{1}{2}at^2$ 得，可知图线的斜率表示 $\frac{1}{2}a$ ，则 $\frac{1}{2}a = 1$ ， $a = 2\text{m/s}^2$ 。故 A 错误。

B. 根据匀变速直线运动规律可知，任意相邻 1s 内的位移差为 $\Delta x = aT^2 = 2 \times 1 = 2\text{m}$ ，故 B 正确；

C. 物体在第 2s 内的位移

$$x = \frac{1}{2}at_2^2 - at_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 1 = 3\text{m}$$

故 C 错误；物体在第 2s 内的位移

$$x' = \frac{1}{2}at_3^2 - at_2^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 9 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 5\text{m}$$

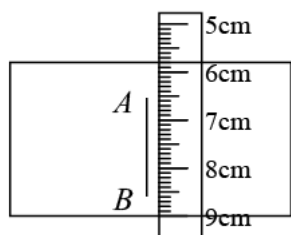
D. 根据平均速度公式可知，物体第 3s 内的平均速度大小为

$$\bar{v} = \frac{x'}{t} = \frac{5}{1} = 5\text{m/s}$$

故 D 错误。

故选 B。

2. 一个小石子从离地某一高度处由静止自由落下，某摄影爱好者恰好拍到了它下落的一段轨迹 AB 如图。该爱好者用直尺量出轨迹的实际长度，如图所示。已知曝光时间为 $\frac{1}{1000}\text{s}$ ，则小石子出发点离 A 点约为（ ）



- A. 6.5m
- B. 10m
- C. 20m
- D. 45m

【答案】C

【详解】由图可知 AB 的长度为 2cm ，即 0.02m ，曝光时间为 $\frac{1}{1000}\text{s}$ ，所以 AB 段的平均速度的大小为

$$v = \frac{x}{t} = \frac{0.02}{0.001} = 20\text{m/s}$$

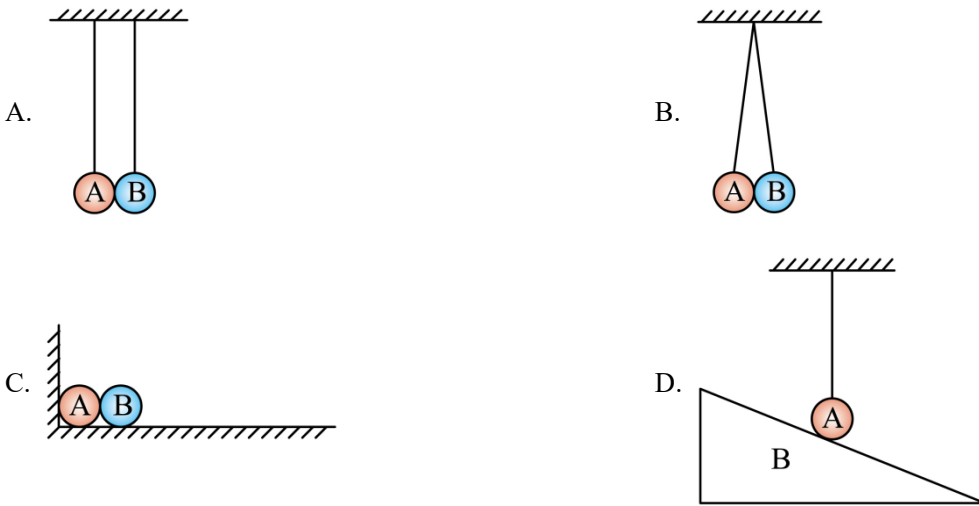
由于曝光时间很短，此速度可认为是 A 点的瞬时速度，由自由落体的速度位移的关系式 $v^2=2gh$ 可得

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \times 10} = 20\text{m}$$

所以 C 正确。

故选 C。

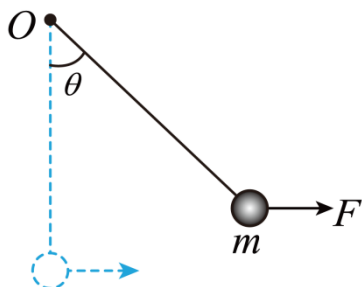
3. 在如图所示的四种情况中，物体 A、B 之间一定有弹力的是 ()



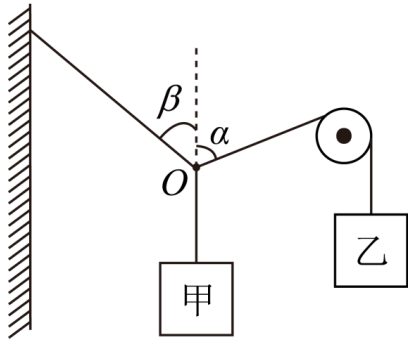
【答案】B

【详解】A、B 两个球尽管接触，由于两细绳竖直，但相互没有挤压，没有发生弹性形变，两者之间不存在弹力，故 A 错误；两球存在相互挤压，发生了弹性形变，两球之间存在弹力，故 B 正确；A、B 两个球尽管接触，但相互没有挤压，没有发生弹性形变，两者之间不存在弹力，故 C 错误；由于细绳竖直，重力与细绳的拉力平衡，斜面对球没有弹力，否则小球受到本身三个力，合力不可能为零，小球就不能平衡，与题条件不符，故 D 错误。

4. 如图所示，细线下方系一塑料球，上端悬挂在 O 处，当塑料球受到恒定的水平风力 F 时，细线与竖直方向的夹角为 θ ，塑料球保持静止状态，下列说法正确的是 ()



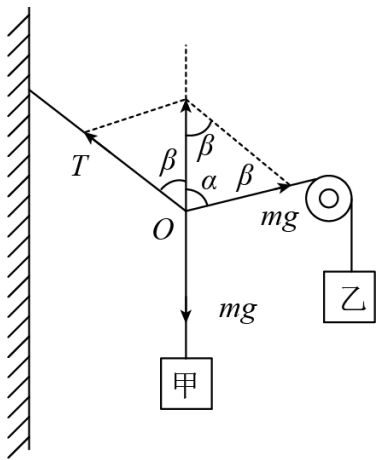
A. θ 越大，塑料球所受的合力越大



- A. 50° B. 60° C. 65° D. 70°

【答案】C

【详解】甲物体是拴牢在 O 点，且甲、乙两物体的质量相等，则甲、乙绳的拉力大小相等， O 点处于平衡状态，则左侧绳子拉力的方向在甲、乙绳子的角平分线上，如图所示



根据几何关系有

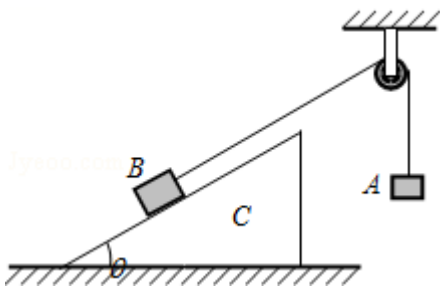
$$180^\circ = 2\beta + \alpha$$

解得

$$\beta = 65^\circ$$

故选 C。

7. 如图所示，倾角为 θ 的斜面体 C 置于水平面上， B 置于斜面上，通过细绳跨过光滑的定滑轮与 A 相连接，连接 B 的一段细绳与斜面平行， A 、 B 、 C 都处于静止状态。则 ()



- A. B 受到 C 的摩擦力一定不为零
 B. C 受到水平面的摩擦力一定为零

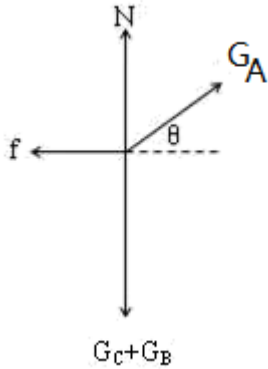
C. 不论 B 、 C 间摩擦力大小、方向如何，水平面对 C 的摩擦力方向一定向左

D. 水平面对 C 的支持力与 B 、 C 的总重力大小相等

【答案】C

【详解】A. 隔离 B 可知当 $G_A = G_B \sin \theta$ 时， B 与 C 之间无摩擦，故 A 错误；

BC. 以 BC 组成的整体为研究对象，分析受力，画出力图如图



根据平衡条件得，水平面对 C 的摩擦力为

$$f = G_A \cos \theta$$

方向水平向左，故 C 正确，B 错误；

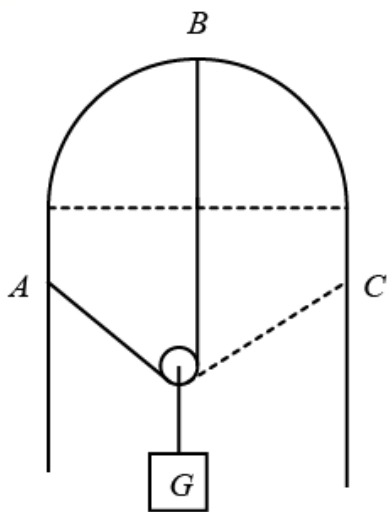
D. 由图得到水平面对 C 的支持力大小为

$$N = G_C + G_B - G_A \sin \theta < G_C + G_B$$

故 D 错误。

故选 C。

8. 在上海世博会最佳实践区，江苏城市案例馆中穹形门窗充满了浓郁的地域风情和人文特色。如图所示，在竖直放置的穹形光滑支架上，一根不可伸长的轻绳通过轻质滑轮悬挂一重物 G 。现将轻绳的一端固定于支架上的 A 点，另一端从 B 点沿支架缓慢地向 C 点靠近 (C 点与 A 点等高)。则绳中拉力大小()



A. 先变小后变大

B. 先变小后不变

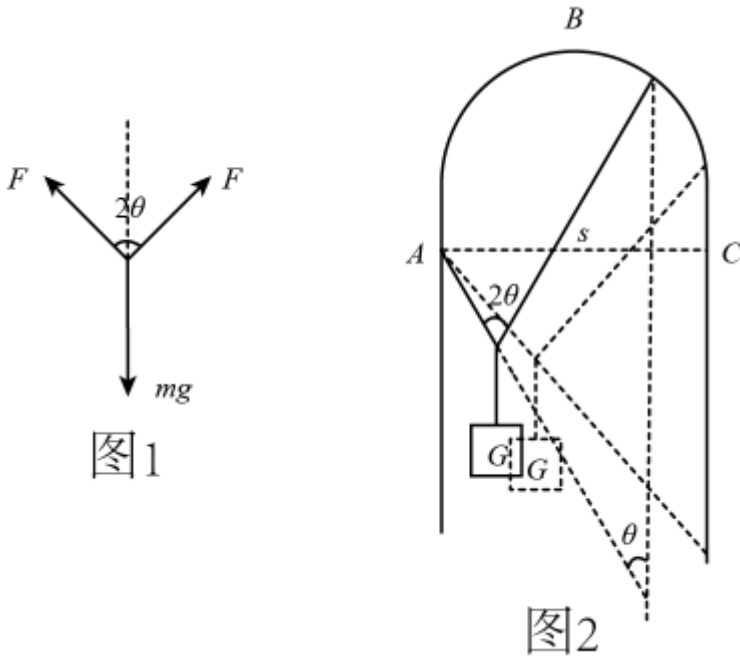
C. 先变大后不变

D. 先变大后变小

【答案】C

【详解】轻绳右端从 B 点移到直杆最上端过程，如图 1 所示，设两绳夹角为 2θ ，由平衡知：

$$mg=2F\cos\theta$$



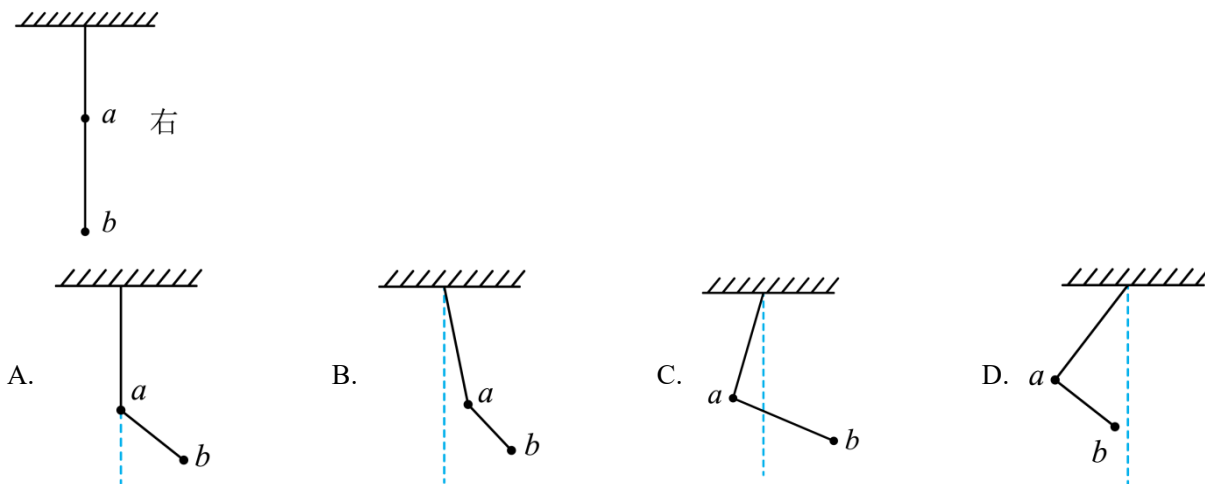
轻绳右端从 B 点移到 C 点过程，如图 2 所示，设绳子总长为 L ，绳子两端点间水平距离为 s ，由数学知识知

$$\sin\theta = \frac{s}{L}$$

由题可得，当绳子在圆弧上移动时， s 变大，即 θ 变大，当绳子在直杆上时，则 L 、 s 不变，则 θ 保持不变。故 θ 先变大后不变，则 $\cos\theta$ 先变小后不变， F 先变大后保持不变。

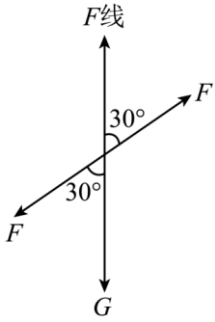
故选 C。

9. 用轻质细线把两个质量未知的小球悬挂起来，如图所示。现对小球 a 持续施加一个向左偏下 30° 的恒力，并对小球 b 持续施加一个向右偏上 30° 的同样大的恒力，最后达到平衡，表示平衡状态的图可能是 ()



【答案】A

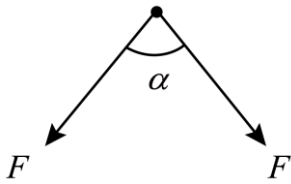
【详解】将两球连同之间的细线看成一个整体，对整体受力分析如下图，



根据平衡条件可知 a 球上方的细线必定沿竖直方向。故 A 正确，BCD 错误。

故选 A。

10. 矫正牙齿时，可用牵引线对牙施加力的作用。若某颗牙齿受到牵引线的两个作用力大小均为 F ，夹角为 α （如图），则该牙所受两牵引力的合力大小为（ ）



- A. $2F \sin \frac{\alpha}{2}$
- B. $2F \cos \frac{\alpha}{2}$
- C. $F \sin \alpha$
- D. $F \cos \alpha$

【答案】B

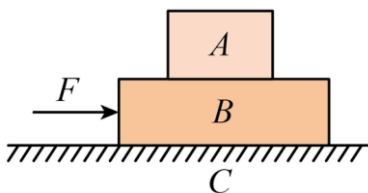
【详解】根据平行四边形定则可知，该牙所受两牵引力的合力大小为

$$F_{\text{合}} = 2F \cos \frac{\alpha}{2}$$

故选 B。

二、多选题（共 3 小题）

11. 如图所示，C 是水平地面，A、B 是两个长方形物块， F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力，物体 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动。由此可知，A、B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B、C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是（ ）



- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$
- B. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$
- C. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
- D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

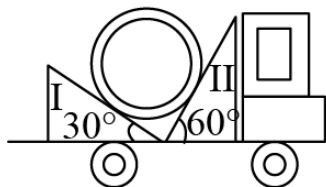
【答案】CD

【详解】先以 A 为研究对象，A 做匀速运动，合力为零，由平衡条件分析可知，A 不受摩擦力，否则水平方向上

A 的合力不为零，不可能做匀速直线运动，则知 A、B 间的动摩擦因数 μ_1 可能为零，也可能不为零；再以整体为研究对象，由平衡条件分析可知，地面对 B 一定有摩擦力，则 B 与地面之间的动摩擦因数 μ_2 一定不为零。

故选 CD。

12. 卡车沿平直公路运输质量为 m 的匀质圆筒状工件，将工件置于两光滑斜面之间，如图所示。两斜面 I、II 固定在车上，倾角分别为 30° 和 60° 。重力加速度为 g ，圆筒对斜面 I、II 压力的大小分别为 F_1 、 F_2 。则 ()



- A. 当卡车匀速行驶时 $F_1 = \frac{1}{2} mg$
- B. 当卡车匀速行驶时 $F_2 = \frac{1}{2} mg$
- C. 卡车安全启动的最大加速度为 $\frac{\sqrt{3}}{3} g$
- D. 卡车安全刹车的最大加速度为 $\frac{\sqrt{3}}{2} g$

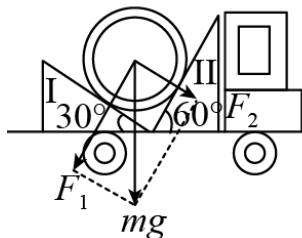
【答案】BC

【详解】AB. 将重力进行分解如图所示，根据几何关系可得

$$F_1 = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} mg$$

$$F_2 = mg \sin 30^\circ = \frac{1}{2} mg$$

故 A 错误，B 正确。



CD. 当匀质圆筒状工件对斜面 II 压力为 0 时，启动加速度最大，则有

$$mg \tan 30^\circ = ma$$

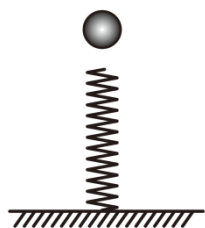
得

$$a = \frac{\sqrt{3}}{3} g$$

故 C 正确，D 错误；

故选 BC。

13. 如图所示，自由下落的小球下落一段时间后，与弹簧接触，从它接触弹簧开始，到弹簧压缩到最短的过程中，则（ ）



- A. 小球立即做减速运动
- B. 小球一直做加速运动且加速度不变
- C. 小球所受的弹簧弹力等于重力时，小球速度最大
- D. 当弹簧处于最大压缩量时，小球的加速度方向向上

【答案】CD

【详解】小球接触弹簧上端后受到两个力作用：向下的重力和向上的弹力。在接触后的前一阶段，重力大于弹力，合力向下，因为弹力 $F = kx$ 不断增大，所以合外力不断减小，故加速度不断减小，由于加速度与速度同向，因此速度不断变大。当弹力逐步增大到与重力大小相等时，合外力为零，加速度为零，速度达到最大。后一阶段，即小球达到上述位置之后，由于惯性小球仍继续向下运动，但弹力大于重力，合外力竖直向上，且逐渐变大，因而加速度逐渐变大，方向竖直向上，小球做减速运动，当速度减小到零时，达到最低点，弹簧的压缩量最大；因加速度先向下后向上。

故选 CD。

三、实验题（共 2 小题，每空 3 分，共 18 分）

14. 某同学用如图 1 所示的装置“探究弹簧弹力与形变量的关系”，刻度尺 0 刻度线与弹簧上端对齐。他先读出不挂钩码时弹簧下端指针所指刻度尺的刻度值，记作 L_0 ，然后在弹簧下端挂上钩码，并逐个增加钩码个数（弹簧始终未超过弹性限度），依次读出指针稳定后所指刻度尺的刻度值，并计算出弹簧相应的伸长量 x ，将所得数据记录并描点如图 2。

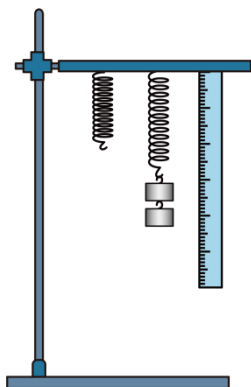
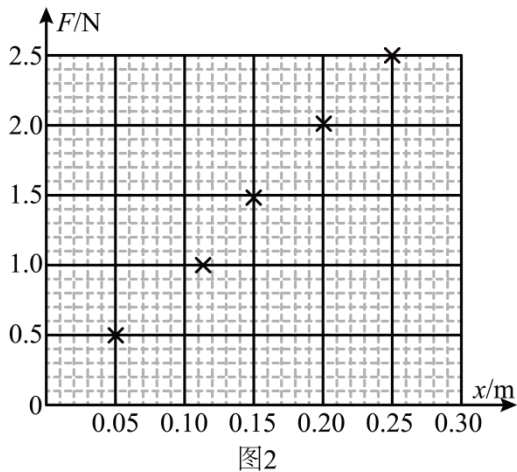


图1

(1) 在坐标纸上作出 $F-x$ 图像_____。

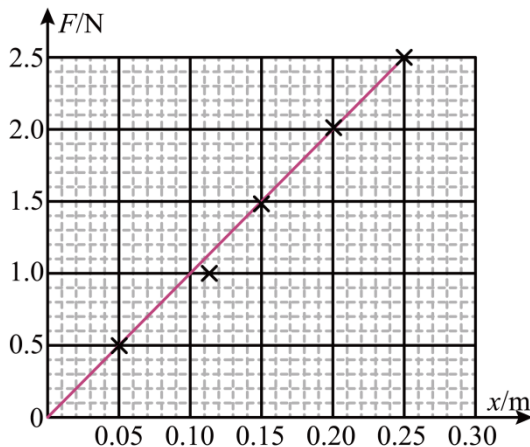


(2) 该弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m。

(3) 由 $F-x$ 图像，可以得出的结论是：_____。

【答案】

①.

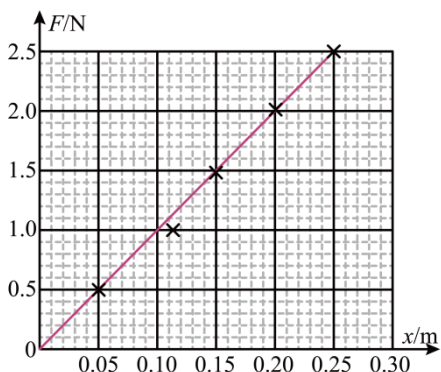


②. 10

③. 弹力与弹簧伸长量成正比（在弹性

限度内）。弹力随弹簧伸长量均匀变化。弹力与伸长量的比值保持不变。（写出一条即可）

【详解】(1) [1] $F-x$ 图像，如图所示



(2) [2] 该弹簧的劲度系数

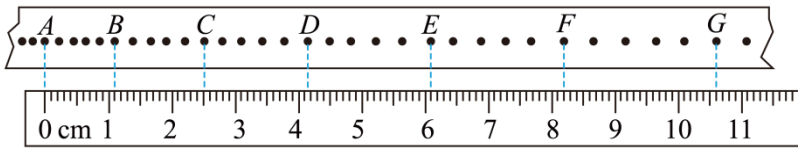
$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{2.5 - 0}{0.25 - 0} \text{ N/m} = 10 \text{ N/m}$$

(3) [3] 由 $F-x$ 图像，可以得出的结论是：

弹力与弹簧伸长量成正比（在弹性限度内）。弹力随弹簧伸长量均匀变化。弹力与伸长量的比值保持不变。（写出一条即可）

15. 在“研究匀变速直线运动”的实验中，某同学选出了一条清晰的纸带，并取其中的 A、B、C、D、E、

F 、 G 七个点进行测量，这七个点和刻度尺标度的对照情况如图所示。（打点计时器的频率为 50Hz ）



(1) 通过测量不难发现， $(x_{BC} - x_{AB})$ 与 $(x_{CD} - x_{BC})$ 、 $(x_{DE} - x_{CD})$ 、... 基本相等。这表明，在实验误差允许的范围之内，拖动纸带的小车做的是_____运动。

(2) 打 B 点时小车的瞬时速度 $v_B =$ _____ m/s 。（小数点后保留三位）

(3) 经过合理的数据处理后，可以求得加速度 $a =$ _____ m/s^2 。（小数点后保留三位）

【答案】 ①. 匀变速直线 ②. 0.126 ③. 0.256

【详解】(1) [1]依题意，可得

$$\Delta x = x_{BC} - x_{AB} = x_{CD} - x_{BC} = x_{DE} - x_{CD} = aT^2$$

即加速度恒定，这表明，在实验误差允许的范围之内，拖动纸带的小车做的是匀变速直线运动。

(2) [2]由纸带可知，相邻计数点的时间间隔为

$$T = 5 \times \frac{1}{50} \text{s} = 0.1 \text{s}$$

根据匀变速直线运动中一段时间的平均速度等于该段时间中间时刻的瞬时速度可得打 B 点时小车的瞬时速度

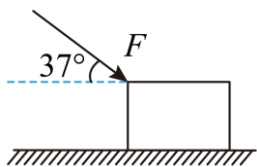
$$v_B = \frac{x_{AC}}{2T} = \frac{2.51}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{m/s} = 0.126 \text{m/s}$$

(3) [3]由逐差法，可得

$$a = \frac{x_{DG} - x_{AD}}{9T^2} = \frac{(10.60 - 4.15) - 4.15}{9 \times 10^{-2}} \times 10^{-2} \text{m/s}^2 = 0.256 \text{m/s}^2$$

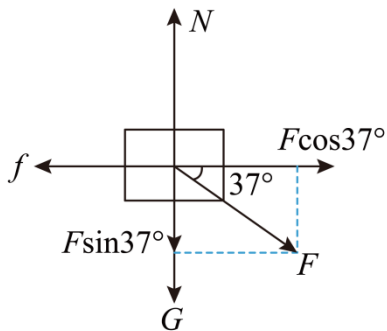
四、计算题（共 3 小题）

16. 如图所示，一个人用与水平方向成 $\theta = 37^\circ$ 角的斜向下的推力 $F = 500\text{N}$ 推一个重 $G = 700\text{N}$ 的箱子匀速前进，箱子与地面间的动摩擦因数 μ 的大小。（ $\sin 37^\circ = 0.6$ $\cos 37^\circ = 0.8$ ）



【答案】 $\mu = 0.4$

【详解】以箱子为研究对象对箱子受力分析，如图所示



据平衡条件得

$$F \cos 37^\circ = f, \quad N = G + F \sin 37^\circ$$

又据摩擦力公式

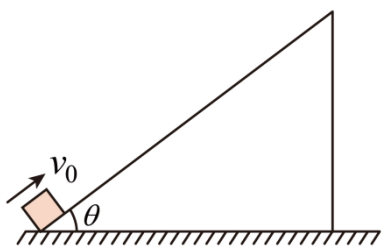
$$f = \mu N$$

联立以上三式代入数据得

$$\mu = 0.4$$

17. 如图所示，一可视为质点的小物块以初速度 $v_0 = 10\text{m/s}$ 冲上一倾角 $\theta = 37^\circ$ 的固定斜面，动摩擦因数 $\mu = 0.5$ ，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，最大静摩擦力的大小等于滑动摩擦力的大小。

- (1) 求小物块冲上斜面过程中加速度的大小 a ；
- (2) 求小物块沿斜面下滑时的加速度大小 a' ；
- (3) 计算物块返回斜面底端的时间 t 。



【答案】(1) 10m/s^2 ；(2) 2m/s^2 ；(3) $(1 + \sqrt{5})\text{s}$

【详解】(1) 上滑过程，根据牛顿第二定律

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

解得

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

(2) 下滑过程，根据牛顿第二定律

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

解得

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

(3) 上滑过程, 根据

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

解得

$$x = 5\text{m}$$

上滑时间

$$t_1 = \frac{v_0}{a} = 1\text{s}$$

下滑过程, 根据运动学公式

$$x = \frac{1}{2}a't_2^2$$

解得

$$t_2 = \sqrt{5}\text{s}$$

物块返回斜面底端的时间

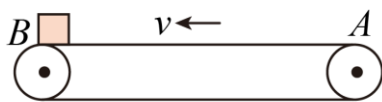
$$t = t_1 + t_2 = (1 + \sqrt{5})\text{s}$$

18. 如图甲为机场和火车站、地铁站的安全检查仪, 其传送装置可简化为如图乙所示传送带模型。假设传送带始终保持 $v = 1\text{m/s}$ 的恒定速率向左传动, 旅客把行李 (可看作质点) 无初速度地放在 A 处, 设行李与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.1$, AB 间的距离为 2m , g 取 10m/s^2 。试求:

- (1) 行李从 A 端到达 B 端的时间;
- (2) 由于行李底部有泥土, 在传送带上留下了划痕, 求划痕的长度。



甲



乙

【答案】 (1) 2.5s ; (2) 0.5m

【详解】 (1) 行李刚放上传送带时的加速度为

$$a = \frac{\mu mg}{m} = 1\text{m/s}^2$$

设行李到达 B 端前已经与传送带共速, 则加速过程的时间为

$$t_1 = \frac{v}{a} = 1\text{s}$$

加速过程的位移为

$$x_1 = \frac{v}{2}t_1 = 0.5\text{m} < 2\text{m}$$

假设成立；行李匀速过程的时间为

$$t_2 = \frac{x_2}{v} = \frac{2-0.5}{1}\text{s} = 1.5\text{s}$$

行李从 A 端到达 B 端的时间

$$t = t_1 + t_2 = 2.5\text{s}$$

(2) 行李加速过程与传送带发生的相对位移为

$$\Delta x = x_{\text{传}} - x_1 = vt_1 - x_1 = 1 \times 1\text{m} - 0.5\text{m} = 0.5\text{m}$$

由于行李底部有泥土，则在传送带上留下的划痕长度为 0.5m 。