

机密★启用前

高一年级期末自测

物 理

(试卷满分:100分,考试时间:75分钟)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号;回答非选择题时,用 0.5mm 的黑色字迹签字笔将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,请将答题卡上交。

一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 图甲是高铁列车车厢屏幕显示的实时信息,图乙为公路上的路牌,下列说法正确的是

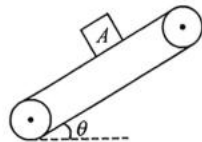


甲



乙

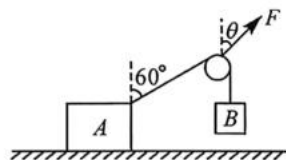
- A. 图甲中“251 km/h”指的是列车的平均速率
 - B. 图乙中“15 km”指的是该位置到成都的路程
 - C. 研究列车进站的停靠位置时,可以将列车视为质点
 - D. 汽车在公路上转弯时速度可能不变
2. 汽车在行驶过程中受到风的阻力大小 $f = kv^2$, 其中 k 为风阻系数, v 为汽车的行驶速度大小, 则 k 的单位为
- A. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$
 - B. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$
 - C. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
 - D. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
3. 如图所示,小木块沿着倾角 $\theta = 30^\circ$ 的传送带向上做匀速直线运动,传送带以恒定速率顺时针转动,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则下列说法正确的是
- A. 小木块的速度不可能比传送带的速度快
 - B. 小木块可能不受摩擦力
 - C. 小木块一定受沿传送带向上的滑动摩擦力
 - D. 小木块与传送带间的动摩擦因数 μ 至少为 $\frac{1}{3}$



4. 为了研究环境对飞机运动的影响,某实验小组的同学用遥控飞机进行了探究.以 O 点为坐标原点,水平向右为 x 轴正方向,竖直向上为 y 轴正方向,建立平面直角坐标系 xOy , $t=0$ 时刻遥控飞机从 O 点出发,其沿 x 轴和 y 轴的分运动分别满足 $x=(-7t-3t^2)$ m, $y=(-3t+1.2t^2)$ m,则下列说法正确的是



- A. 遥控飞机可能做直线运动
 B. 遥控飞机运动到最低点时速度大小为 14.5 m/s
 C. 遥控飞机的加速度大小和方向均随时间改变
 D. 经 1.25 s 后,遥控飞机位于 O 点的正左侧
5. 如图所示,木块 A 和木块 B 通过跨过轻质滑轮的轻绳连接,木块 B 竖直下垂,现对滑轮施加一个恒力 F ,使得整个系统沿水平地面做匀速直线运动,连接木块 A 的轻绳与竖直方向的夹角为 60° . 已知木块 B 的质量 $m_B=4$ kg,木块 A 与地面间的动摩擦因数 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$,不计轻绳与滑轮间的摩擦,重力加速度 g 取 10 m/s²,则下列说法正确的是

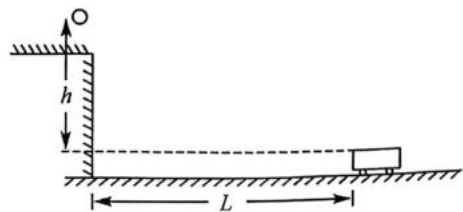


- A. 木块 A 的质量为 6 kg
 B. 拉力 F 与竖直方向的夹角 $\theta=60^\circ$
 C. 拉力 F 的大小为 $40\sqrt{3}$ N
 D. 木块 A 受到的摩擦力大小为 20 N
6. 如图所示,小球甲从距离水平地面 h 高度处自由下落,同一时刻,小球乙从水平地面上以某一初速度开始做竖直上抛运动,上升过程中的最大高度为 h . 已知重力加速度为 g ,则当甲、乙两小球处于同一高度时,下列说法正确的是

●甲



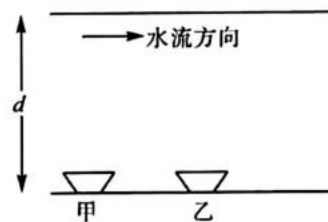
- A. 甲、乙两小球距离地面的高度为 $\frac{h}{2}$
 B. 甲、乙两小球距离地面的高度为 $\frac{3}{4}h$
 C. 甲、乙两小球速度大小均为 $\sqrt{2gh}$
 D. 甲、乙两小球的速度大小不一定相等
7. 如图所示,一辆小车(只画了车厢)正沿水平面向左直线运动,高台上的人水平抛出一个小球,能将球抛入小车内. 假设小车和小球在同一平面内运动. 已知抛球点与小车上表面竖直高度差 $h=5$ m,小车的长度为 1 m. 当小车左端运动至距离高台 $L=22$ m 处时,小车的速度 $v_0=10$ m/s,其将以大小为 $a=2$ m/s² 的加速度向高台做匀减速运动,同时高台上的人将手上的小球水平抛出,结果小球落入小车中. 重力加速度 g 取 10 m/s²,小球大小和空气阻力可忽略不计,则小球抛出时的初速度大小范围为



- A. 6.5 m/s $\leq v \leq 7$ m/s
 B. 8 m/s $\leq v \leq 10$ m/s
 C. 10.5 m/s $\leq v \leq 12$ m/s
 D. 13 m/s $\leq v \leq 14$ m/s

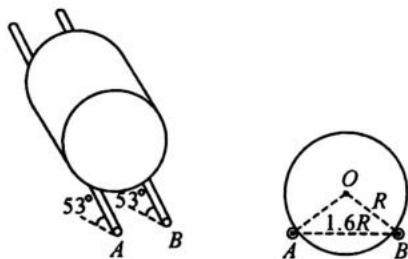
二、选择题:本题共3小题,每小题6分,共18分.在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求.全部选对的得6分,选对但不全的得3分,有选错的得0分.

8. 如图所示,在一条宽 $d=40\text{ m}$ 、水流速度为 3 m/s 的河流的岸边有甲、乙两条小船,两船的出发点相距 $L=20\text{ m}$,甲船在静水中的速度为 4 m/s ,乙船在静水中的速度为 $3\sqrt{2}\text{ m/s}$,某时刻甲、乙两船同时出发,甲船沿时间最短的路径运动,乙船沿垂直河岸的路径运动,两侧河岸平行,则下列说法正确的是



- A. 乙船过河所用时间更短
- B. 甲、乙两船过河经过的路程之比为 $5:4$
- C. 甲、乙两船在运动过程中可能相撞
- D. 甲、乙两船在运动过程中会经过同一点但不会相撞

9. 如图所示,工人们利用两根间距 $1.6R$ 的钢管 A 和 B 从货车上卸载圆柱形油桶,当两根钢管与水平地面的夹角为 53° 时,半径为 R 、质量为 m 的油桶恰好能沿两根钢管组成的轨道匀速下滑. 已知 $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$,不计钢管 A、B 粗细,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是



- A. 油桶与钢管 A 之间的压力为 mg
- B. 油桶与钢管 B 之间的摩擦力为 mg
- C. 油桶与钢管 A、B 之间的动摩擦因数均为 0.8
- D. 若增大钢管 A、B 与水平地面间的夹角,油桶将加速下滑

10. 如图 1 所示,紧靠在一起的甲、乙两木块在 F_A 和 F_B 的作用下,从斜面底部由静止开始沿斜面上滑, F_A 、 F_B 与时间的关系如图 2 所示, $t=2\text{ s}$ 后, F_A 撤去、 F_B 的大小不再发生变化. 当木块甲再次回到与木块乙分离的位置时,木块乙恰好运动到斜面顶端. 已知木块甲、乙的质量分别为 $m_{\text{甲}}=0.4\text{ kg}$, $m_{\text{乙}}=0.6\text{ kg}$,斜面倾角 $\theta=53^\circ$ 且表面光滑,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$,木块甲、乙可视为质点,则下列说法正确的是

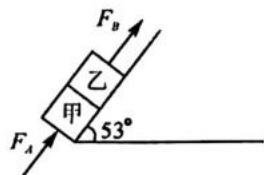


图 1

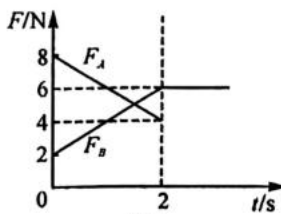
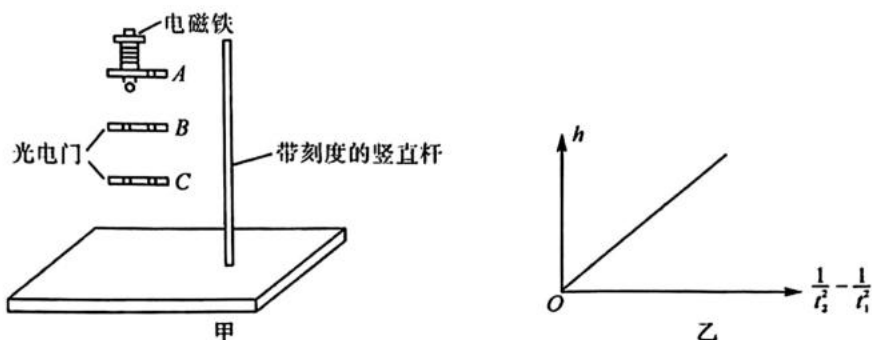


图 2

- A. 甲、乙两木块分离前加速度大小均为 4 m/s^2
- B. 甲、乙两木块分离前一起运动了 4 m
- C. $t=2\text{ s}$ 时,甲、乙两木块间的相互作用力为 2 N
- D. 斜面总长度为 9 m

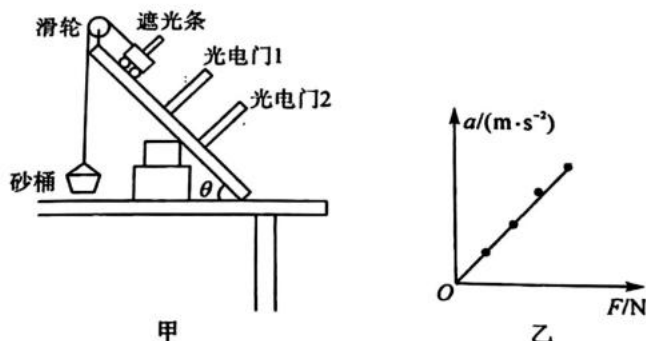
三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。

11. (6 分) 利用如图甲所示的实验装置可以测量当地的重力加速度，其中小钢珠可被吸引在电磁铁 A 的下端，电磁铁 A 固定不动，光电门 B、C 可上下移动。断开电磁铁后，小钢珠由静止下落并通过两光电门 B、C 的时间分别记为 t_1 、 t_2 ，光电门 B、C 之间的距离记为 h 。已知小钢珠的直径为 d 。



- (1) 若要使小钢珠通过光电门的平均速度更接近瞬时速度，应选用直径 d _____ (填“较大”或“较小”) 的小钢珠；
- (2) 小钢珠通过光电门 B 时的速度大小 $v_B =$ _____ (用题中所给物理量的符号表示)；
- (3) 改变 h 的值，得到对应的多组 t_1 、 t_2 ，以 h 为纵坐标， $\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1}$ 为横坐标，作出 $h - (\frac{1}{t_2} - \frac{1}{t_1})$ 的关系图像如图乙所示，若图像的斜率为 k ，则当地的重力加速度大小 $g =$ _____ (用 k 、 d 表示)。

12. (10 分) 某实验小组做“探究物体加速度与合外力的关系”实验。



- (1) 如图甲所示，将质量为 M 的小车放在与水平桌面夹角为 θ 的木板顶端，并通过细线将小车与砂桶相连，将小车由静止释放并记录小车上的遮光条通过光电门 1、2 的时间，调节砂桶的质量，直至遮光条通过光电门 1、2 所用的时间 _____ (填“相同”或“不同”)，记录下此时砂桶和砂的总质量 m ；
- (2) 保持木板倾角 θ 不变，撤去砂桶和细线，让小车再次从木板顶端由静止释放，已知重力加速度为 g ，此时小车所受合外力 $F =$ _____，记录下此时小车通过光电门 1、2 的时间 t_1 、 t_2 ；之后测量两个光电门之间的距离 L 和遮光条的宽度 d ，可知小车的加速度 $a =$ _____；(用题中所给物理量的符号表示)

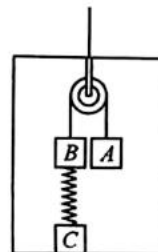
(3)重复步骤(1)、(2)得到多组数据并绘制图乙所示的 $a-F$ 图像,可以发现小车的加速度 a 与其所受的合外力 F 成_____ (填“正比”或“反比”);

(4)在实验过程中_____平衡阻力,_____保证小车的质量远大于砂桶和砂的总质量。(均填“需要”或“不需要”)

13. (8分)如图所示,在电梯顶端固定有光滑轻质定滑轮,跨过滑轮的细线将物块 A、B 连接在一起,放置在电梯底部的物块 C 通过劲度系数 $k=10\text{ N/m}$ 的轻质弹簧与物块 B 连接,在电梯向上运动的某一段时间内,物块 A、B、C 保持相对静止,此时物块 C 与电梯底部的压力大小为 $F_N=3\text{ N}$. 细线与轻质弹簧均竖直悬挂,物块 A 始终不与地面接触. 已知物块 A、B、C 的质量分别为 $m_A=0.2\text{ kg}$, $m_B=0.3\text{ kg}$, $m_C=0.1\text{ kg}$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求:

(1)物块 A、B、C 保持相对静止时电梯的加速度;

(2)此时弹簧的形变量大小.

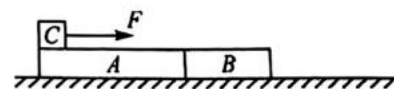


14. (14分)如图所示,质量为 $m_A=1\text{ kg}$ 的长木板 A 与质量为 $m_B=2\text{ kg}$ 的长木板 B 紧挨着静止放置在光滑水平地面上,质量 $m_C=2\text{ kg}$ 小物块 C 静止放置在木板 A 的左端, C 可视为质点. $t=0$ 时刻,给 C 施加一个大小为 12 N 、方向水平向右的恒力 F , 当 C 到达 A 的右端时撤去 F , C 最终刚好能到达 B 的右端. 已知 C 与 A、B 间的动摩擦因数分别为 $\mu_1=0.3$ 、 $\mu_2=0.2$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , A 的长度 $L_A=2\text{ m}$. 求:

(1)施加力 F 瞬间, C 的加速度大小 a_1 和 A 的加速度大小 a_2 ;

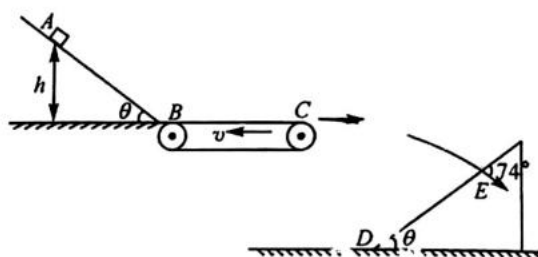
(2)撤去力 F 时, A 的速度大小 v_A 和 C 的速度大小 v_C ;

(3)长木板 B 的长度 L_B .



15. (16分) 如图所示, 固定斜面的倾角 $\theta=37^\circ$, 底端与水平传送带面 BC 左端平滑相连, 绷紧的水平传送带在电动机带动下以恒定速度 $v=2\text{ m/s}$ 逆时针运行. 质量 $m=1\text{ kg}$ 的滑块(可视为质点)从斜面上高 $h=\frac{75}{44}\text{ m}$ 处由静止滑下, 经 B 点滑上传送带从 C 点以 $v_C=4\text{ m/s}$ 的速度水平飞出, 飞行一段时间后撞在右侧斜面上的 E 点, 速度方向与斜面成 74° 角. 已知右侧斜面的倾角也为 $\theta=37^\circ$, E 点距右侧斜面底部的高度为 0.6 m , 小滑块与斜面间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.2$, 滑块与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2=0.5$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 重力加速度大小 $g=10\text{ m/s}^2$, 不计空气阻力, 求:

- (1) 滑块在左侧斜面上受到摩擦力的大小及刚滑到左侧斜面底端时速度的大小;
- (2) 传送带的长度以及滑块从 C 到 E 在空中飞行的时间;
- (3) 滑块撞击右侧斜面时的速度大小以及 C 点距右侧斜面底端 D 的水平距离.



高一年级期末自测·物理

参考答案、提示及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	A	B	C	B	D	BD	CD	BD

一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分.在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的.

1.【答案】B

【解析】图甲中 251 km/h 指的列车的瞬时速率,A 错误;图乙中 15 km 指的是该位置到成都的路程,B 正确;研究列车进站的停靠位置时,不能将列车视为质点,C 错误;汽车转弯时速度方向变化速度一定发生变化,D 错误.

2.【答案】A

【解析】由题有 $k = \frac{f}{v^2}$,则 $[k] = \left[\frac{f}{v^2} \right] = \frac{N}{(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}{(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})^2} = \text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$,A 正确.

3.【答案】A

【解析】对小木块受力分析,小木块在沿传送带方向受重力的分力和沿传送带向上的摩擦力,A 正确,B 错误;小木块所受摩擦力可能为滑动摩擦力也可能为静摩擦力,C 错误;由平衡条件可知,小木块做匀速直线运动时摩擦力大小 $f = mg \sin 30^\circ \leq \mu mg \cos 30^\circ$,解得 $\mu \geq \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$,D 错误.

4.【答案】B

【解析】根据 $x = -7t - 3t^2$,可知在 x 方向加速度与初速度均为负值,故在 x 方向分运动为匀加速直线运动,根据位移时间公式有 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$,根据题意有 $x = -7t - 3t^2$, $y = -3t + 1.2t^2$,对比可知 x 方向加速度 $a_x = -6 \text{ m/s}^2$,初速度为 $v_{0x} = -7 \text{ m/s}$, y 方向加速度 $a_y = 2.4 \text{ m/s}^2$,初速度为 $v_{0y} = -3 \text{ m/s}$,由于遥控飞机初速度与加速度不在一条直线上,所以遥控飞机做曲线运动,A 错误; $t = 1.25 \text{ s}$, $v_y = 0$,遥控飞机处于最低点,此时 $v_x = 14.5 \text{ m/s}$,B 正确,D 错误;遥控飞机加速度恒定,C 错误.

5.【答案】C

【解析】将细线对木块 A 的拉力正交分解, $F_{Tx} = 20 \text{ N}$, $F_{Ty} = 20\sqrt{3} \text{ N}$,由平衡条件知,木块 A 所受摩擦力大小为 $20\sqrt{3} \text{ N}$,结合 $f = \mu F_N$ 可得,与水平地面间的压力 $F_N = 60 \text{ N}$,木块 A 的重力 $G = F_N + F_{Ty} = 80 \text{ N}$,所以木块 A 的质量为 8 kg ,AD 错误;滑轮处两端细线拉力的合力 $F = 40\sqrt{3} \text{ N}$,与竖直方向的夹角为 30° ,由平衡条件知拉力 F 与该合力等大反向,B 错误,C 正确.

6.【答案】B

【解析】小球甲做自由落体运动,由题意知,小球乙向上运动的过程可以视为小球甲运动过程的逆过程,因此甲、乙两小球位于同一高度的时刻,恰好是甲做自由落体运动的中间时刻,由自由落体运动规律可知,此时甲、乙两小球离地面的高度 $h_{\text{甲}} = h_{\text{乙}} = \frac{3}{4}h$,两小球的速度大小 $v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}} = \frac{\sqrt{2gh}}{2}$,B 正确,ACD 错误.

7.【答案】D

【解析】由题意可得,小球从抛出到落入小车所用时间为 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1 \text{ s}$,设小球抛出时的初速度为 v ,则小球的水平位移为 $x_1 = vt$,小车向左运动的位移为 $x_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = 9 \text{ m}$,当小球恰好落入小车左端时,满足 $x_1 + x_2 = L$,解得 $v_1 = 13 \text{ m/s}$;当小球恰好落入小车右端时,满足 $x_1 + x_2 = L + l_{\text{船}}$,解得 $v_2 = 14 \text{ m/s}$,所以小球抛出时的初速度大小范围为 $13 \text{ m/s} \leq v \leq 14 \text{ m/s}$,只有 D 正确.

二、选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分.在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求.全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

8.【答案】BD

【解析】甲船过河用时 10 s ,乙船过河用时 $\frac{40}{3} \text{ s}$,A 错误,甲船过河的路程为 50 m ,乙船过河的路程为 40 m ,所以甲、乙两船

的路程之比为 $5:4$, B 正确; 甲、乙在过河时都会经过乙的出发点正前方 $\frac{80}{3}$ m 处, 但由于甲、乙垂直河岸方向的分速度不同, 因此甲、乙在运动过程中不会相撞, C 错误, D 正确.

9. 【答案】CD

【解析】将油桶所受重力正交分解, 其中沿轨道方向的分力大小为 $0.8mg$, 垂直轨道方向的分力为 $0.6mg$, 所以钢管 A 和 B 对油桶的支持力的合力为 $0.6mg$, 两根钢管对油桶的摩擦力均为 $0.4mg$, 根据几何关系可得, 两根钢管对油桶的支持力大小均为 $0.5mg$, 由 $f = \mu F_N$ 可得, $\mu = 0.8$, AB 错误, C 正确; 增大钢管与水平地面间的夹角, 油桶沿轨道下滑的力增大, 钢管产生的滑动摩擦力减小, 所以钢管将加速下滑, D 正确.

10. 【答案】BD

【解析】由图乙可知, $0 \sim 2$ s 内 F_A 与 F_B 的大小之和始终为 10 N, 将木块甲、乙视为整体, 可得 $0 \sim 2$ s 内整体的加速度为 2 m/s^2 , 再分别对木块甲和乙进行分析, 若木块甲想要以 2 m/s^2 的加速度运动, F_A 至少为 4 N, 若木块乙想要和木块甲一起运动, F_B 就不能超过 6 N, 因此 $t = 2$ s 时刻正好是木块甲、乙间相互作用力为零的时刻, 之后甲、乙木块分离, 因此甲、乙木块分离前加速度大小均为 2 m/s^2 , 分离前一起运动了 4 m, $t = 2$ s 时甲、乙两木块间相互作用力为零, AC 错误, B 正确; 木块甲再次回到分离处用时 1 s, 在 $2 \sim 3$ s 内木块乙的位移为 5 m, 因此斜面的总长度为 9 m, D 正确.

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分.

11. 【答案及评分细则】(6 分)

(1) 较小(2 分)

(2) $\frac{d}{t_1}$ (2 分)

(3) $\frac{d^2}{2k}$ (2 分)

【解析】(1) 小钢珠的直径越小, 小钢珠通过光电门的平均速度越接近瞬时速度.

(2) 小钢珠通过光电门 B 时的速度大小 $v_B = \frac{d}{t_1}$.

(3) 小钢珠通过光电门 A、B 时, 由自由落体运动规律有 $2gh = d^2 \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$, 则 $h = \frac{d^2}{2g} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$, 因此 $k = \frac{d^2}{2g}$, 解得 $g = \frac{d^2}{2k}$.

12. 【答案及评分细则】(10 分)

(1) 相同(2 分)

(2) mg (2 分) $\frac{d^2}{2L} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$ (其他等价形式也可给分, 2 分)

(3) 正比(2 分)

(4) 不需要(1 分) 不需要(1 分)

【解析】(1) 当小车做匀速直线运动时, 根据平衡条件可知, 小车所受重力沿木板的分力和摩擦力的合力在大小上等于砂桶和砂的总重力, 所以要调节至小车通过光电门 1、2 所用的时间相同;

(2) 小车通过光电门 1 时的速度 $v_1 = \frac{d}{t_1}$, 通过光电门 2 时的速度 $v_2 = \frac{d}{t_2}$, 由 $v_1^2 - v_2^2 = 2aL$ 可知, $a = \frac{d^2}{2L} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$;

(3) 由题图乙可知, 小车的加速度 a 与其所受合外力 F 成正比;

(4) 本题中的实验方法不需要平衡阻力, 也不需要保证小车的质量远大于砂桶和砂的总质量.

13. 【答案】(8 分) (1) 5 m/s^2 , 方向竖直向上 (2) 0.15 m

【解析及评分细则】(1) 设此时电梯加速度大小为 a , 细线拉力大小为 F .

对物块 A 受力分析可得 $F - m_A g = m_A a$ (1 分)

对物块 BC 受力分析可得 $F + F_N - (m_B + m_C)g = (m_B + m_C)a$ (1 分)

联立解得 $a = 5 \text{ m/s}^2$, 方向竖直向上 (2 分)

(2) 对物块 C 受力分析可得 $F_N - m_C g - F_{\text{弹}} = m_C a$ (1 分)

解得 $F_{\text{弹}} = 1.5 \text{ N}$ (1 分)

根据 $F_{\text{弹}} = kx$ 可得, 弹簧的形变量 $x = \frac{F_{\text{弹}}}{k} = 0.15 \text{ m}$ (2 分)

14.【答案】(14分) (1) 3 m/s^2 2 m/s^2 (2) 4 m/s 6 m/s (3) 0.5 m

【解析及评分细则】(1)对C进行分析,由牛顿第二定律有 $F - \mu_1 m_C g = m_C a_1$ (1分)

解得 $a_1 = 3 \text{ m/s}^2$ (1分)

对A、B整体进行分析,由牛顿第二定律有 $\mu_1 m_C g = (m_A + m_B) a_2$ (1分)

解得 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2)设撤去拉力F的时刻为 t_1 ,则由运动学规律有 $x_C = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$ (1分)

又 $x_A = \frac{1}{2} a_2 t_1^2$ (1分)

$x_C - x_A = L_A$ (1分)

解得 $t_1 = 2 \text{ s}$

则此时C的速度大小 $v_C = a_1 t_1 = 6 \text{ m/s}$ (1分)

A的速度大小 $v_A = a_2 t_1 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

(3)C滑上B瞬间,对C分析,由牛顿第二定律有 $\mu_2 m_C g = m_C a_3$ (1分)

对于B,由牛顿第二定律有 $\mu_2 m_C g = m_B a_4$ (1分)

当C滑上B瞬间,B的速度大小与A相同,由(2)知 $v_B = v_A = 4 \text{ m/s}$

设从C滑上B到刚好到达B右端所用时间为 t_2 .

则 $v_C - a_3 t_2 = v_B + a_4 t_2$ (1分)

解得 $t_2 = 0.5 \text{ s}$

又 $L_B = v_C t_2 - \frac{1}{2} a_3 t_2^2 - (v_B t_2 + \frac{1}{2} a_4 t_2^2)$ (1分)

解得 $L_B = 0.5 \text{ m}$ (1分)

15.【答案】(16分) (1) 1.6 N 5 m/s (2) 0.3 s (3) 5 m/s 0.4 m

【解析及评分细则】(1)滑块在左侧斜面上受到摩擦力的大小 $F_f = \mu_1 m g \cos \theta = 1.6 \text{ N}$ (1分)

滑块在左侧斜面上做初速度为零的匀加速直线运动,设刚滑到左侧斜面底端时的速度大小为 v_B ,在左侧斜面上的加速度大小为 a ,由牛顿第二定律有 $m g \sin \theta - \mu_1 m g \cos \theta = m a_1$ (1分)

解得 $a_1 = 4.4 \text{ m/s}^2$ (1分)

又 $v_B^2 = 2 a_1 \frac{h}{\sin \theta}$ (1分)

解得滑块刚滑到左侧斜面底端时的速度大小 $v_B = 5 \text{ m/s}$ (1分)

(2)由题知,传送带沿逆时针方向运行,故滑块在传送带上做匀减速直线运动 (1分)

对滑块,根据牛顿第二定律有 $\mu_2 m g = m a_2$ (1分)

解得 $a_2 = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

又 $v_C = 4 \text{ m/s}$,根据速度位移公式,可得 $L = \frac{v_B^2 - v_C^2}{2 a_2} = 0.9 \text{ m}$ (1分)

速度方向与斜面方向成 74° ,可知滑块撞在斜面上时速度与水平方向的夹角为 37° ,设滑块飞行的时间为 t ,根据平抛运动规律有 $v_y = g t$ (1分)

$\frac{v_x}{v_C} = \tan 37^\circ$ (1分)

解得滑块从C到E在空中飞行的时间 $t = \frac{v_x}{g} = 0.3 \text{ s}$ (1分)

(3)滑块撞击斜面时的速度大小为 $v = \frac{v_C}{\cos 37^\circ} = 5 \text{ m/s}$ (1分)

滑块飞行的水平位移为 $x = v_C t = 1.2 \text{ m}$ (1分)

C点距斜面底端D的水平距离为 $d = 1.2 \text{ m} - \frac{0.6}{\tan 37^\circ} \text{ m} = 0.4 \text{ m}$ (2分)