

# 襄阳四中 2025 级高一上学期期中考试 物理试题

命题人：朱磊 审题人：王文琪 审定人：徐彦秋

总分：100 分 时间：75 分钟 考试时间：2025. 11. 26

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，选错得 0 分。

1. “物理”二字最早出现在中文中，是取“格物致理”四字的简称，即考察事物的形态和变化，总结研究它们的规律的意思。同学们要在学习物理知识之外，还要了解物理学家是如何发现物理规律的，领悟并掌握处理物理问题的思想与方法，下列叙述正确的是（ ）

- A. 引入“重心”概念时，运用了等效替代的思想
- B. 用比值法定义的概念在物理学中占相当大的比例，如  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 、 $a = \frac{F}{m}$  都是采用比值法定义的
- C. 伽利略研究自由落体运动时，通过斜面实验冲淡重力，直接证明出速度与时间成正比，后合理外推到自由落体运动速度随时间均匀变化
- D. 牛顿第一定律又称为惯性定律，随着科学技术的进步可以用实验直接验证

2. 物理课本封面上有一个沙漏照片，拍照时由于曝光，下落的砂粒在照片中形成了条条短痕迹。若近似认为砂粒大小相同，下落的初速度为 0，忽略空气阻力，不计砂粒间的相互影响，且砂粒随时间均匀漏下。结合该图，下列推断正确的是（ ）

- A. 沙漏出口下方 2cm 处的痕迹长度约是 1cm 处的痕迹长度的 2 倍
- B. 沙漏出口下方 2cm 处的痕迹长度约是 1cm 处的痕迹长度的 4 倍
- C. 沙漏出口下方 0~1cm 范围内的砂粒数约与 1~4cm 范围内的砂粒数相等
- D. 沙漏出口下方 1~4cm 范围内的砂粒数约与 0~1cm 范围内的砂粒数的 3 倍



3. 高一年级每次月考后会颁发流动红旗，班长通过一根不可伸长的轻绳将其悬挂在光滑钉子上。开始时如图 1 所示，两悬点 AB 处于水平状态，某天刮风后出现了图 2 的倾斜状态，班长就将绳子中间打了一个结，再次挂正，如图 3 所示。若图 1 中绳子的张力为  $T_1$ ，图 2 中绳子的张力为  $T_2$ ，图 3 中绳子的张力为  $T_3$ ，则三种情况下绳中张力的关系，正确的是（ ）

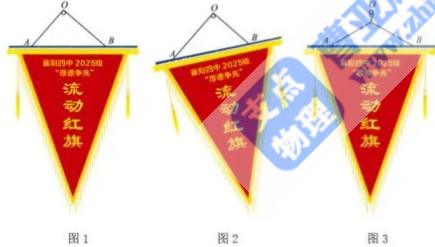
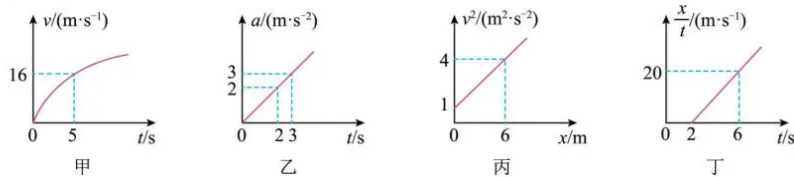


图 1 图 2 图 3

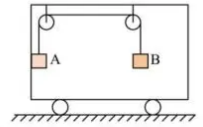
- A.  $T_1 > T_2 > T_3$
- B.  $T_3 > T_1 > T_2$
- C.  $T_1 < T_2 < T_3$
- D.  $T_1 = T_2 < T_3$

4. 如图所示为物体做直线运动的图像，则下列说法正确的是（ ）



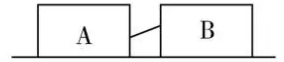
- A. 甲图中，物体在 0~5s 内的位移小于 40m
- B. 乙图中，物体在 2~3s 内的速度变化量为 1m/s
- C. 丙图中，物体在 0~6m 内所用时间为 4s
- D. 丁图中，物体的加速度为 5m/s<sup>2</sup>

5. 如图所示，小车静止，物块 A、B 用绕过固定在车顶的两定滑轮的轻绳悬挂，锁定物块 A、B 均处于静止状态，滑轮两边的轻绳竖直，A 与车厢光滑后壁刚好接触。已知物块 A、B 的质量之比为 2:1，重力加速度为  $g$ ，若让小车以加速度  $a$  向右做匀加速运动，稳定后解除对 A 的锁定，物块 A 相对车厢仍保持相对静止时，则小车运动的加速度大小为（ ）



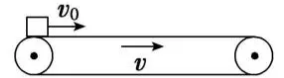
- A.  $a = 2g$
- B.  $a = \sqrt{3}g$
- C.  $a = \sqrt{2}g$
- D.  $a = g$

6. 如图所示，两相同物体 A、B 放在粗糙水平面上，通过一根倾斜的轻绳连接。若用水平恒力向左拉物体 A，两物体运动的加速度大小为  $a_1$ 、绳中的张力为  $F_1$ ；若用大小相等的水平恒力向右拉物体 B，两物体运动的加速度大小为  $a_2$ 、绳中的张力为  $F_2$ 。则（ ）



- A.  $a_1 = a_2$ ,  $F_1 > F_2$
- B.  $a_1 = a_2$ ,  $F_1 < F_2$
- C.  $a_1 < a_2$ ,  $F_1 < F_2$
- D.  $a_1 > a_2$ ,  $F_1 > F_2$

7. 如图所示，水平固定放置的传送带在电机的作用下一直保持速度  $v = 4 \text{ m/s}$  顺时针转动，两轮轴心间距  $L = 10 \text{ m}$ 。一个物块(视为质点)以速度  $v_0 = 8 \text{ m/s}$  从左轮的正上方水平向右滑上传送带，经过  $t = 2 \text{ s}$  物块离开传送带，重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是（ ）

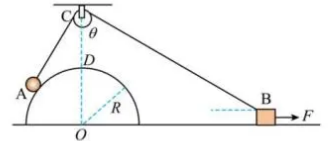


- A. 物块在传送带上一直做匀减速直线运动
- B. 物块在传送带上做匀减速运动的时间为 1.5 s
- C. 物块与传送带之间的动摩擦因数为 0.4
- D. 物块在传送带上留下的划痕为 6 m

8. 科技馆中有一个展品，该展品置于暗处，顶部有一个每隔相同时间由静止向下滴水的装置，在频闪光源的照射下，可以看到水滴好像静止在空中固定位置不动；若适当调整频闪光源的发光时间间隔  $T$ ，还可以看到这些水滴在空中“缓慢上升”的场景。若每当一个水滴从 4.9m 高处开始滴下，就会有一个水滴正好落地，且空中另外还有 19 个水滴正在下落，取重力加速度为  $9.8 \text{ m/s}^2$ 。说法正确的是（ ）

- A. 只有当  $T = 0.05 \text{ s}$  时，才可以看到水滴好像静止在空中固定的位置
- B. 当  $T = 0.1 \text{ s}$  时，也可以看到水滴好像静止在空中固定的位置
- C. 当  $T$  略小于  $0.05 \text{ s}$  时，可以看到水滴在空中“缓慢上升”
- D. 当  $T$  略大于  $0.05 \text{ s}$  时，可以看到水滴在空中“缓慢上升”

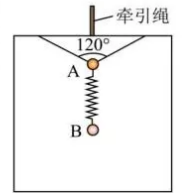
9. 如图所示，一轻绳绕过固定的定滑轮 C（半径可忽略）一端连接小球 A（可视为质点），另一端连接物体 B。物体 B 放在粗糙水平地面上，受到水平向右的力  $F$  的作用，使得小球 A 沿光滑固定的半球面从图示位置缓慢向上移动，定滑轮 C 在半球面球心 O 的正上方，已知 OC 的长度为  $2R$ ，半球面的半径为  $R$ ，小球 A 的重力为  $G$ 。小球 A 向上移动到 D 的过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 轻绳的张力不变
- B. 半球面对小球 A 的支持力大小不变
- C. 地面对物体 B 的摩擦力增大
- D. 地面对半球面的作用力减小

10. 某实验小组自制了简易的升降电梯，如图所示，箱体质量为  $4m$ ，其内通过两根等长轻线分别连接小球 A 与箱体顶板上的两点，小球 A 下端通过一轻弹簧连接小球 B，两小球质量均为  $m$ ，系统稳定时，

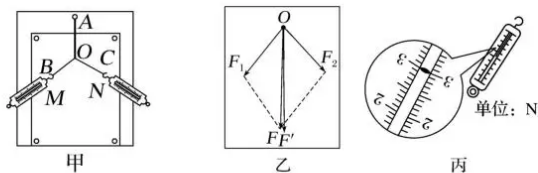
两细线间夹角为  $120^\circ$ 。现使“电梯”在上方牵引绳的作用下，以  $\frac{g}{2}$  的加速度向上加速运动，整个系统稳定后，牵引绳突然断裂。牵引绳质量及空气阻力忽略不计，弹簧始终在弹性限度内，轻线不可伸长，重力加速度为  $g$ 。则牵引绳断裂后瞬间（ ）



- A. 小球 B 的加速度大小为  $\frac{g}{2}$
- B. 小球 A 的加速度大小为  $\frac{5}{4}g$
- C. 箱体的加速度大小为  $\frac{13}{10}g$
- D. 两根轻线上拉力大小均为  $\frac{6}{5}mg$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。按题目要求作答。解答题应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

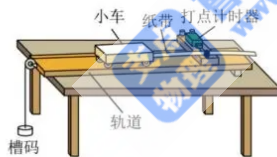
11. (8 分) 实验小组的同学利用图甲实验装置探究“求合力的方法”实验。图中橡皮条的一端固定在水平木板上， $M$ 、 $N$  为弹簧测力计， $A$  为固定橡皮条的图钉， $O$  为橡皮条与细绳的结点， $OB$  和  $OC$  为细绳。请回答下列问题：



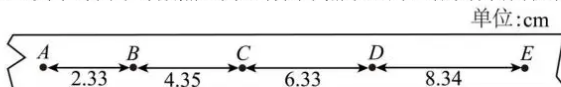
- (1) 下列说法中正确的是\_\_\_\_\_ (选填正确选项前字母)。  
 A. 拉橡皮条时，弹簧测力计、橡皮条、细绳应贴近木板且与木板平面平行  
 B. 两弹簧测力计系的两条细绳必须等长  
 C.  $F_1$ 、 $F_2$  和合力  $F'$  的大小都不能超过弹簧测力计的量程  
 D. 为减小测量误差， $F_1$ 、 $F_2$  方向间夹角应为  $90^\circ$
- (2) 根据实验数据在白纸上所作图如图乙所示，乙图中  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F$ 、 $F'$  四个力，其中力\_\_\_\_\_ (选填上述字母) 不是由弹簧测力计直接测得的。
- (3) 实验中，要求先后两次力的作用效果相同，指的是\_\_\_\_\_ (选填正确选项前字母)。  
 A. 橡皮条沿同一方向伸长同一长度  
 B. 橡皮条沿同一方向伸长  
 C. 橡皮条伸长到同一长度  
 D. 两个弹簧测力计拉力  $F_1$  和  $F_2$  的大小之和等于一个弹簧测力计拉力的大小
- (4) 图丙是测量中弹簧测力计  $M$  的示数，读出该力大小为\_\_\_\_\_ N。

12. (10 分) 在用如图所示的装置验证牛顿第二定律的实验中，保持小车质量一定时，验证小车加速度  $a$  与合力  $F$  的关系。

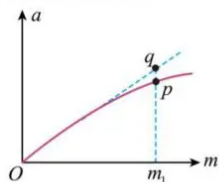
- (1) 平衡阻力的方法是：调整轨道的倾斜度( )  
 A. 小车在轨道上保持静止  
 B. 打点计时器不打点，小车不受牵引时，小车拖动纸带沿轨道做匀速运动  
 C. 挂上槽码，让打点计时器打点，小车拖动纸带沿轨道做匀速运动  
 D. 不挂槽码，让打点计时器打点，小车拖动纸带沿轨道做匀速运动



- (2) 本实验采用的研究方法和下列哪个实验的方法是相同的( )  
 A. 研究桌面的微小形变  
 B. 探究两个互成角度的力的合成规律  
 C. 探究影响滑动摩擦力因素的实验
- (3) 某同学得到了如图所示的一条纸带，电源频率为 50Hz，由此纸带得到小车加速度的大小  $a =$  \_\_\_\_\_  $m/s^2$ 。(其中每两个计数点之间还有四个点未画出，结果保留两位有效数字)

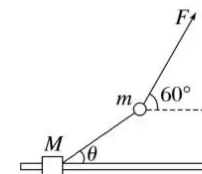


- (4) 若多次增大槽码的质量进行实验，得到槽码的质量  $m$  及对应的小车运动的加速度  $a$ ，作出图像如图中实线所示，在  $O$  点作曲线的切线如图中虚线所示，并在虚线上取一点  $q$ ，在曲线部分取一点  $p$ ， $p$ 、 $q$  对应的横坐标都为  $m_1$ ，已知重力加速度大小为  $g$ ，若小车的质量为  $M$ ，则  $a_q$  与  $a_p$  的比值为\_\_\_\_\_ (用  $M$ 、 $m_1$  表示)。



13. (12 分) 如图，质量  $M=1\text{ kg}$  的木块套在水平固定杆上，并用轻绳与质量  $m=0.5\text{ kg}$  的小球相连。今用与水平方向成  $60^\circ$  角的力  $F=5\sqrt{3}\text{ N}$  拉着小球并带动木块一起向右匀速运动，运动中木块、小球的相对位置保持不变， $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。在运动过程中，求：

- (1) 轻绳的拉力  $F_T$  的大小；  
 (2) 木块与水平杆间的动摩擦因数  $\mu$ 。

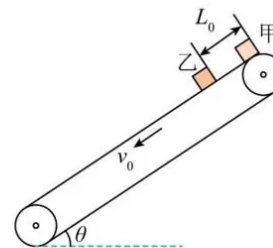


14. (12 分) 有甲、乙两汽车正沿同一平直马路同向匀速行驶，甲车在前，乙车在后，若甲、乙两车均以  $15\text{ m/s}$  的速度驶向路口，当两车快要到十字路口时，甲车司机看到黄灯闪烁后，立即刹车。此时甲车车头距停车线  $L=30\text{ m}$ ，已知甲车紧急刹车时加速度大小为  $5\text{ m/s}^2$ 。(反应时间内视为匀速运动) 请问：

- (1) 要避免闯红灯，甲车司机的反应时间  $\Delta t_1$  不能超过多少？  
 (2) 乙车司机看到甲车刹车后也紧急刹车，乙车司机的反应时间  $\Delta t_2 = 0.4\text{ s}$ ，紧急刹车时的加速度大小为  $6\text{ m/s}^2$ ，为保证两车在紧急刹车过程中不相撞，甲、乙两车刹车前的距离  $x_0$  至少多大？

15. (18 分) 如图所示，倾角为  $\theta = 37^\circ$  的倾斜传送带，上、下两端的间距  $L = 18\text{ m}$ ，逆时针匀速率运转的速度大小  $v_0 = 2\text{ m/s}$ ，传送带上一用特殊材料制作的可视质点的乙物块，随传送带一起匀速运动，当乙物块运动至距传送带上端  $L_0 = 0.8\text{ m}$  时，将也可视为质点的甲物块无初速度的放到传送带上端，以后每当甲物块追上乙时，两者碰撞后瞬间会交换速度。已知甲、乙两物块质量均为  $m = 1\text{ kg}$ ，甲与传送带间的动摩擦因数  $\mu_1 = 0.5$ ，乙与传送带间的动摩擦因数  $\mu_2 = 1$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：

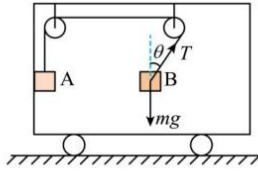
- (1) 甲物块刚上传送带时的加速度大小为多少；  
 (2) 从开始放上甲物块到甲物块第一次追上乙物块所经历的时间；  
 (3) 在传送带上甲与乙两物块碰撞的次数  $n$ 。



《2025 级高一上学期期中考试》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	B	C	B	A	C	BC	BC	ACD

1. 【答案】A 【详解】B. 速度  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  和加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  是比值定义，但  $a = \frac{F}{m}$  是牛顿第二定律的表达式，反映加速度的决定关系，而非比值定义，故错误；  
C. 伽利略通过斜面实验结合逻辑推理得出自由落体规律，未直接证明出速度与时间成正比，故错误；  
D. 牛顿第一定律无法通过实验直接验证（因无法完全消除外力），故错误；
2. 【答案】C 【详解】AB. 根据  $v^2 = 2gh$  解得  $v = \sqrt{2gh} \propto \sqrt{h}$   
可知出口下方 2cm 处的速度约是 1cm 处的速度的  $\sqrt{2}$  倍，故沙漏出口下方 2cm 处的痕迹长度约是 1cm 处的痕迹长度的  $\sqrt{2}$  倍，故 AB 错误；CD. 根据初速度为零的匀变速运动在相邻相等时间内的位移之比为 1:3:5:···，可知从出口下落 0~1cm 与 1~4cm 的时间是相等的，因砂粒随时间均匀漏下，可知出口下方 0~1cm 范围内的砂粒数约与 1~4cm 范围内的砂粒数相等。故 C 正确，D 错误。故选 C。
3. 【答案】B 【详解】因钉子光滑可知，图 1 和图 2 两边绳子的拉力相等，两边细绳与竖直方向夹角相等，但是图 1 中两边细绳间夹角较大，设两边细绳与竖直方向夹角为  $\theta$ ，则由平衡可知  $2T \cos \theta = mg$  因  $\theta_1 > \theta_2$  可知  $T_1 > T_2$ ；对图 1 和图 3 比较，图 3 中细绳与竖直方向的夹角比图 1 大，可知  $T_3 > T_1$  即  $T_3 > T_1 > T_2$ 。故选 B。
4. 【答案】C 【详解】A. 甲图中， $t=5s$  时的速度  $v=16m/s$ ，图线与时间轴围成的面积表示位移，若物体由静止开始做匀加速直线运动，物体在 0~5s 内的位移  $x = \frac{16 \times 5}{2} m = 40m$ ，甲图中图线与时间轴围成的面积大于 40m，所以位移大于 40m，故 A 错误；B. 乙图中，图线与时间轴围成的面积表示速度的变化量，所以物体在 2~3s 内的速度变化量为  $\Delta v = \frac{1}{2} \times (2+3) \times 1m/s = 2.5m/s$ ，故 B 错误；  
C. 根据匀变速直线运动规律  $v^2 = 2ax + v_0^2$ ，可知  $v_0^2 = 1m^2/s^2$ ， $2a = k = 0.5m/s^2$ ，则  $v_0 = 1m/s$ ， $a = 0.25m/s^2$ ，6s 时速度  $v = 2m/s$ ，由  $v = v_0 + at$ ，可得物体在 0~6m 内所用时间为  $t=4s$ ，故 C 正确；  
D. 根据匀变速直线运动规律  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ ，可得  $\frac{x}{t} = \frac{1}{2} at + v_0$ ，所以丁图中图线的斜率  $k = \frac{20-0}{6-2} m/s^2 = \frac{1}{2} a$  解得物体的加速度  $a=10m/s^2$ ，故 D 错误。
5. 【答案】B 【详解】设 B 的质量为  $m$ ，则物块 A 的质量为  $2m$ ，小车以加速度  $a$  向右做匀加速运动，解除对 A 的锁定，物块 A 相对车厢仍保持相对静止，则物块 B 的加速度也为  $a$ 。  
车厢光滑，则物块 A 不受摩擦力，竖直方向有  $T = 2mg$  对物块 B 分析可得  $T \cos \theta = mg$ ， $T \sin \theta = ma$  联立可得  $a = \sqrt{3}g$  故选 B。
6. 【答案】A 【详解】对整体分析，根据牛顿第二定律  $F - 2\mu mg = 2ma_1$ ， $F - 2\mu mg = 2ma_2$ ，故  $a_1 = a_2$ 。设细线与水平方向夹角为  $\theta$ ，向左拉物体 A，对 B 分析  $F_1 \cos \theta - \mu(mg + F_1 \sin \theta) = ma_1$ ，向右拉物体 B，对 A 分析  $F_2 \cos \theta - \mu(mg - F_2 \sin \theta) = ma_2$ ，因为  $a_1 = a_2$ ，则  $F_1(\cos \theta - \mu \sin \theta) = F_2(\cos \theta + \mu \sin \theta)$ ，故  $F_1 > F_2$ 。故选 A。
7. 【答案】C 【详解】假设物块在传送带上一做匀减速运动，加速度的大小为  $a$ ， $L = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$ ，解得  $a = 3m/s^2$ ，离开传送带时物块的速度为  $v = v_0 - at = 2m/s < 4m/s$ ，假设不成立，故物块在传送带上先做匀减速运动，再与传送带共速，最后从右端离开，A 错误；设物块在传送带上做匀减速运动的时间为  $t_1$ ，

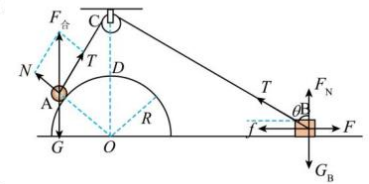


则与传送带一起匀速的时间  $2s - t_1$ ， $L = \frac{8m/s + 4m/s}{2} t_1 + 4m/s \times (2s - t_1)$ ，解得  $t_1 = 1s$ ，B 错误；物块在传送带上做匀减速运动的时间为 1s，根据加速度的定义可知  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8-4}{1} m/s^2 = 4m/s^2$ ，由牛顿第二定律可得  $\mu mg = ma$ ，解得  $\mu = 0.4$ ，C 正确；物块与传送带的相对位移大小，即划痕长度为  $\Delta x = v_0 t_1 - \frac{1}{2} at_1^2 - v t_1 = 2m$ ，D 错误。

8. 【答案】BC 【详解】AB. 每当一个水滴从 4.9m 高处开始滴下，当该水滴下落地面有  $h = \frac{1}{2} gt^2$  解得  $t = 1s$

由于空中另外还有 19 个水滴正在下落，令相邻水滴滴落的时间间隔为  $\Delta t$ ，则有  $\Delta t = \frac{1}{19+1} s = 0.05s$   
故当频闪周期  $T$  等于相邻水滴滴落的时间间隔  $\Delta t$  的整数倍时，即  $T = n\Delta t$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )，则可以看到水滴好像静止在空中固定的位置，故 A 错误；  
C. 当  $T$  略小于 0.05s 时，即频闪时间间隔略小于相邻水滴滴落的时间间隔，可知在频闪时，水滴下落的高度略小于  $\Delta t$  内水滴下落的高度，则频闪时水滴的位置略微上升，即可以看到水滴在空中“缓慢上升”，故 C 正确；  
D. 当  $T$  略大于 0.05s 时，即频闪时间间隔略大于相邻水滴滴落的时间间隔，可知，在频闪时，水滴下落的高度略大于  $\Delta t$  内水滴下落的高度，则频闪时水滴的位置略微下降，即可以看到水滴在空中“缓慢下降”，故 D 错误。

9. 【答案】BC 【详解】AB. 小球 A 沿光滑半球面缓慢运动过程中，小球 A 受到重力、轻绳的张力  $T$ 、半球面对 A 的支持力  $N$  的作用，处于三力平衡，如图所示根据平衡条件，可得  $N$  与  $T$  的合力  $F_{合} = G$  根据相似三角形法则知



$\frac{G}{2R} = \frac{N}{R} = \frac{T}{AC}$  小球 A 向上移动到 D 的过程中， $R$  不变， $AC$  变短，故轻绳的张力  $T$  逐渐减小，支持力  $N$  不变；C. 物体 B 向右移动，受到轻绳的张力  $T$ 、自身重力  $G_B$ 、地面的支持力  $F_N$ 、滑动摩擦力  $f$ 、水平拉力  $F$  的作用，受力分析如上图所示，在 B 向右移动过程中轻绳与竖直方向的夹角  $\theta$  增大，而轻绳的张力  $T$  减小，可知张力的竖直分力  $T \cos \theta$  减小，在竖直方向上有  $G_B = F_N + T \cos \theta$  可知地面对物体 B 的支持力  $F_N$  增大；根据  $f = \mu F_N$  可知摩擦力  $f$  增大；D. 小球 A 对半球面的压力大小不变，其方向与竖直方向夹角变小，则压力与半球面的重力的合力增大，此合力与地面对半球面的作用力为一对平衡力，故地面对半球面的作用力增大。

10. 【答案】ACD 【详解】A. 向上加速稳定时，对 B 有  $F_{弹} - mg = ma = m \frac{g}{2}$  解得  $F_{弹} = \frac{3}{2} mg$

牵引绳断裂瞬间，弹簧长度不变，B 受力不变，加速度不变，故 A 正确；  
BC. 由于轻线不可伸长，夹角  $120^\circ$  恒定不变，两轻线对小球拉力的合力，与每根轻线上的拉力大小相同。对 A 与箱体整体有  $4mg + mg + F_{弹} = 5ma_0$  解得整体加速度  $a_0 = \frac{13}{10} g$ ，故 B 错误，C 正确；  
D. 再对箱体隔离受力分析，计算得出两轻线拉力的合力大小为  $\frac{6}{5} mg$ ，结合上述轻线夹角  $120^\circ$  恒定不变，利用力的分解，得出两根轻线上拉力大小均为  $\frac{6}{5} mg$ ，故 D 正确。故选 ACD。

11. 【答案】(1)AC (2)F (3)A (4)3.00

【详解】(1)测量力的实验要求尽量准确，为了防止摩擦对实验结果产生的误差，拉橡皮条时，弹簧测力计、橡皮条、细绳应贴近木板且与木板平面平行，A 正确；实验中只要求力的作用效果相同，而两弹簧测力计系的两条细绳不必等长，B 错误；为了准确地测量力的大小，故  $F_1$ 、 $F_2$  和合力  $F$  的大小都不能超过弹簧测力计的量程，C 正确；为减小测量误差， $F_1$ 、 $F_2$  方向间夹角要适当大些但不一定为  $90^\circ$ ，D 错误。

(2)由实验步骤可得，题图乙中  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F$ 、 $F'$  四个力， $F$  是根据平行四边形定则作图得到的，故不是由弹簧测力计直接测得的。

(3)实验中，要求先后两次力的作用效果相同，指的是橡皮条沿同一方向伸长同一长度，A 正确。

(4)由题图丙可知，测量中弹簧测力计  $M$  的最小刻度为  $0.1\text{N}$ ，则示数为  $3.00\text{N}$ 。

12. 【答案】(1)D (2)C (3)2.0 (4) $\frac{M+m_1}{M}$

【详解】(1)补偿阻力的方法是调整轨道的倾角，不挂槽码，让打点计时器打点，小车拖动纸带沿轨道做匀速运动。故选 D。(2)A. 本实验采用的研究方法是控制变量的方法，研究桌面的微小形变采用放大的方法，故 A 错误；B. 探究两个互成角度的力的合成规律采用等效的方法，故 B 错误；C. 探究向心力的大小与半径、角速度、质量的关系采用控制变量的方法，故 C 正确。

(3)由于相邻两计数点间的时间间隔为  $T=5 \times 0.02\text{s}=0.1\text{s}$  则小车的加速度大小  $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{(2T)^2} = \frac{(8.34 + 6.33 - 4.35 - 2.33) \times 10^{-2}}{0.2^2} \text{m/s}^2 = 2.0\text{m/s}^2$  (4)对虚线，有  $m_1g = Ma_q$  则  $a_q = \frac{m_1g}{M}$  对

实线，有  $m_1g = (m_1 + M)a_p$  整理得  $a_p = \frac{m_1g}{m_1 + M}$  所以  $\frac{a_q}{a_p} = \frac{M + m_1}{M}$

13. 【答案】(1)5 N (2) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

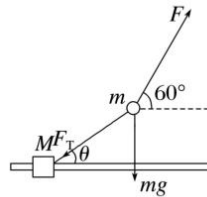
【详解】(1)小球处于平衡状态，受到重力、拉力  $F$  和轻绳拉力  $F_T$ ，如图所示以小球为研究对象，由平衡条件得：水平方向  $F \cos 60^\circ - F_T \cos \theta = 0$

竖直方向  $F \sin 60^\circ - F_T \sin \theta - mg = 0$  解得  $\theta = 30^\circ$ ， $F_T = 5\text{N}$

(2)以整体为研究对象，设杆对木块的支持力为  $F_N$ ，

由平衡条件得：水平方向  $F \cos 60^\circ - \mu F_N = 0$

竖直方向  $F_N + F \sin 60^\circ - Mg - mg = 0$  解得  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$ 。



14. 【答案】(1) 0.5s (2) 2.4m

【详解】(1) 甲反应时间内做匀速直线运动  $s_1 = v_0 \Delta t_1$

刹车距离  $s_2 = \frac{v_0^2}{2a_1}$   $s_1 + s_2 = L$  代入数据解得： $\Delta t_1 = 0.5\text{s}$

(2) 设乙刹车时间为  $t$ ，甲乙速度相等时两车恰好不相撞  $v_Z = v_0 - a_2 t$

$v_{甲} = v_0 - a_1(t + \Delta t_1)$   $v_{甲} = v_Z$  代入数据解得： $t = 2\text{s}$

此时： $s_{甲} = \frac{v_0 + v_{甲}}{2}(t + \Delta t_1)$   $s_Z = v_0 \Delta t_2 + \frac{v_0 + v_Z}{2} t$

$x_0 = s_Z - s_{甲}$ ，得： $x_0 = 2.4\text{m}$

15. 【答案】(1)  $a_1 = 10\text{m/s}^2$  (2) 1.2s (3) 5 次

【详解】(1) 刚放上传送带时对甲物块有  $mgsin\theta + \mu_1 mgcos\theta = ma_1$  得  $a_1 = 10\text{m/s}^2$

(2) 加速到与传送带共速时经历时间为  $t_1 = \frac{v_0}{a_1} = 0.2\text{s}$  此过程甲向下移动  $x_{甲1} = \frac{v_0 + v}{2} \times t_1 = 0.2\text{m}$  乙向下

移动  $x_{Z1} = v_0 t_1 = 0.4\text{m}$  此后对甲有  $mgsin\theta - \mu_1 mgcos\theta = ma_2$  解得  $a_2 = 2\text{m/s}^2$

则此后甲物块第一次追上乙物块的过程有  $L_0 + x_{Z1} - x_{甲1} = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 - v_0 t_2$  得  $t_2 = 1\text{s}$

故甲从放到第一次追上乙用时  $t = t_1 + t_2 = 1.2\text{s}$

(3) 甲物块与乙物块第一次碰前的速度大小  $v_1 = v_0 + a_2 t_2 = 4\text{m/s}$

碰后交换速度，则碰后甲物块的加速度大小为  $a_2$ ，设乙物块的加速度大小为  $a$ ，对乙有

$\mu_2 mgcos\theta - mgsin\theta = ma$  得  $a = 2\text{m/s}^2$

假设甲、乙第一次碰到第二次碰前乙一直减速，则有  $v_0 t_3 + \frac{1}{2} a t_3^2 = v_1 t_3 - \frac{1}{2} a t_3^2$  得  $t_3 = 1\text{s}$

此过程向下移动距离为  $L_1 = 3\text{m}$

第二次碰前甲的速度大小为  $v_2 = v_0 + a_2 t_3 = 4\text{m/s}$  乙的速度大小  $v'_2 = v_1 - a t_3 = 2\text{m/s}$

表明假设成立。碰后交换速度，之后两物块运动的情况与第一次碰后相同，即当甲再运动  $L_1 = 3\text{m}$  时，

与乙发生第三次碰撞，依次类推，第一次碰后还碰撞了  $n = \frac{L - x_{甲1}}{L_1} = \frac{L - 3.2\text{m}}{L_1} \approx 4.9$  次

故可知在传送带上，甲、乙碰撞的次数为 5 次。