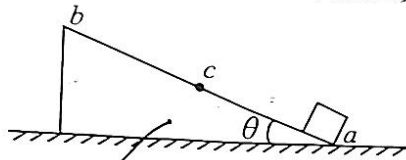


177
 淮南一中 合肥八中 淮南二中 六安一中 南陵中
 宣城中学 滁州中学 滁州一中 阜阳一
 第1卷 选择题 (共40分)

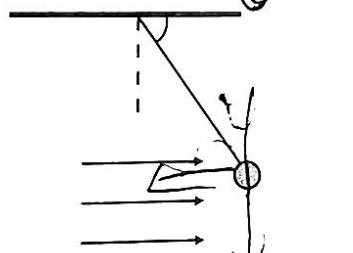
一、选择题：本题共10小题，每小题4分。在每小题给出的四个选项中，第1-6题只有一项符合题目要求，第7-10题有多项符合题目要求。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分。

1. 在国际单位制中，下列物理量的单位正确的是 ()
- A. 加速度 (a): $N \cdot m$ B. 机械能 (E): $kg \cdot m^2 \cdot s^{-2}$
 C. 动摩擦因数 (μ): $N \cdot m^{-1}$ D. 劲度系数 (k): $N \cdot m$
2. 如图，倾角为 θ 的斜面体固定在水平地面上，一物块以一定的初速度从斜面底端 a 点沿斜面上滑，到达最高点 b 点后沿斜面下滑， c 是 ab 的中点。已知物块从 a 上滑至 b 所用时间和从 b 到 c 所用时间相等，则物块与斜面间的动摩擦因数为 ()



- A. $\tan \theta$ B. $\frac{1}{2} \tan \theta$ C. $\frac{1}{3} \tan \theta$ D. $\frac{1}{4} \tan \theta$

3. 研究表明，风力的大小 F 与风速的大小 v 以及物体的横截面积 S 和物体的形状有关，对于形状相同的物体，风力 $F = kSv^2$ (k 是比例系数)。某物理兴趣小组想测量风速的大小，将半径为 r 质量均匀分布的实心塑料球用轻质细线固定在水平杆上，如图所示。风水平吹来时：若风速为 v_1 ，塑料球平衡时细线与杆的夹角为 α ；若风速为 v_2 ，选用半径为 $2r$ 的相同材料的小球，平衡时细线与杆的夹角为 β 。下列关系式正确的是 ()



- A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tan \alpha}{2 \tan \beta}$ B. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tan \alpha}{4 \tan \beta}$

1号卷 · A10联盟2022届高三上学期1

物理试题

一中 南陵中学 舒城中学 太湖中学 天长中学
 一中 阜阳一中 灵璧中学 合肥六中 太和中学

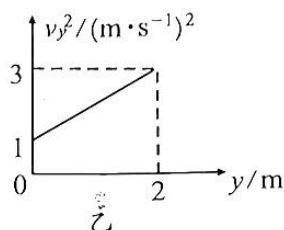
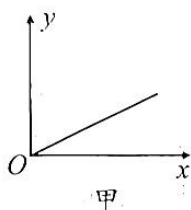
两部分。满分100分，考试时间90分钟。请在答题卡上作答。

选
符
错

C. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tan \beta}{2 \tan \alpha}$

D. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tan \beta}{4 \tan \alpha}$

4. 一物体在水平面内运动，以 0 时刻物体的位置为坐标原点，在水平面内建立 xOy 平面直角坐标系，运动轨迹如图甲所示，物体在 y 轴上的分运动的速度的平方 (v_y^2) 随 y 变化的规律如图乙所示。则关于物体在 x 方向上的初速度 v_{x0} 以及 x 方向的加速度 a_x 的取值，可能正确的是 (~~B~~) D



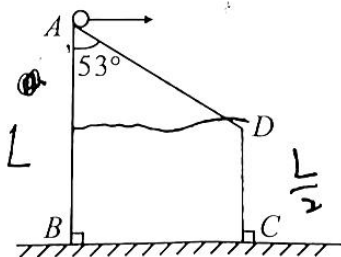
A. $v_{x0} = 0, a_x = 1 \text{ m/s}^2$

B. $v_{x0} = 1 \text{ m/s}, a_x = 0$

C. $v_{x0} = 2 \text{ m/s}, a_x = 2 \text{ m/s}^2$

D. $v_{x0} = 2 \text{ m/s}, a_x = 1 \text{ m/s}^2$

5. 如图，一斜坡在 A 、 D 两点的竖直高度分别为 L 、 $\frac{1}{2}L$ ， $\angle A = 53^\circ$ ，一个可视为质点的小球从斜面顶点 A 被水平向右抛出，刚好从 D 点边缘飞过然后落在水平地面上，不计空气阻力， $\sin 53^\circ = 0.8$ 。则小球落地点离 A 点的水平距离为 (~~A~~) $6.553 = ab$



A. $\frac{2\sqrt{2}}{3}L$

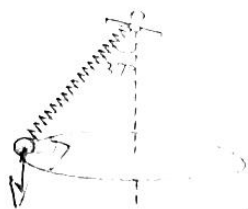
B. $\sqrt{2}L$

C. $\frac{2\sqrt{3}}{3}L$

D. $\sqrt{3}L$

6. 原长为 L 的轻弹簧，一端固定在横杆上的 O 点，另一端自由悬挂着一个球，小球静止时，弹簧的伸长量为 $\frac{1}{4}L$ 。现让小球绕 O 点做圆锥摆运动如图所示，当摆角为 37° 时 (重力加速度大小为 g ，

$\sin 37^\circ = 0.6$ ，弹簧的形变在弹性限度范围内，小球做圆周运动的周期为 (D)



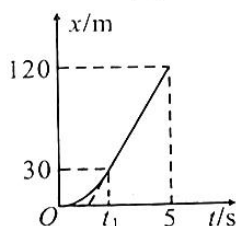
A. $2\pi\sqrt{\frac{17L}{20g}}$

B. $2\pi\sqrt{\frac{6L}{7g}}$

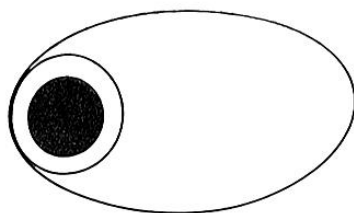
C. $2\pi\sqrt{\frac{19L}{20g}}$

D. $2\pi\sqrt{\frac{21L}{20g}}$

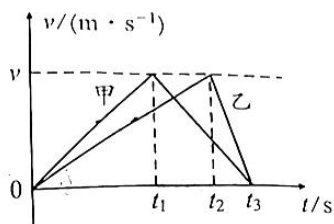
7. F1 是世界上最昂贵、速度最快、科技含量最高的运动，也是魅力最大、最吸引人观看的体育赛事。在某次测试中，赛车在平直的路面上由静止开始运动，0~5s 内运动的位移-时间 ($x-t$) 图象如图所示，已知该图象在 0~ t_1 时间内是抛物线的一部分， t_1 ~5s 时间内是直线，两部分平滑相连，若赛车的质量 m 已知，赛车受到的阻力大小不变，则可求出 (A)



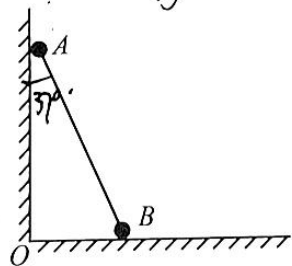
- A. 赛车在 0~5s 内的最大动能
 B. 赛车在匀速运动阶段受到的阻力大小
 C. 0~ t_1 时间内，赛车发动机的最大功率
 D. 0~5s 时间内，赛车所受合外力的最大功率
8. 2021 年 9 月 17 日神舟十二号载人飞船返回舱在东风着陆场预定区域安全着陆，航天员聂海胜、刘伯明、汤洪波状态良好，神舟十二号载人飞行任务取得圆满成功。在返回飞行阶段，轨道舱首先与返回舱、推进舱分离，返回舱、推进舱两舱组合体通过制动减速降低飞行速度，逐渐被地球引力牵引脱离原有飞行轨道，进入自由滑行阶段。若组合体开始时围绕地球做椭圆运动，在近地点减速绕地球做圆周运动如图所示，忽略空气阻力，则下列说法正确的是 (A)



- A. 在椭圆上运动时, 组合体与地心的连线在相等时间内扫过的面积相等
 B. 组合体做圆周运动的速度大于第一宇宙速度
 C. 组合体在椭圆上的运动周期大于在圆轨道上运动的周期
 D. 组合体做圆周运动时受到地球的万有引力不变
9. 甲、乙两质点在 $0-t_3$ 时间内做直线运动的速度—时间图象如图所示, 质点甲做加速运动和减速运动的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 , 加速过程的平均速度为 v_1 、全程的平均速度为 v_2 ; 质点乙做加速运动和减速运动的加速度大小分别为 a_3 、 a_4 , 加速过程的平均速度为 v_3 、全程的平均速度为 v_4 , 则下列关系中一定正确的是 (D)



- A. $v_1 > v_3$
 B. $v_2 = v_4$
 C. $a_1 + a_2 = a_3 + a_4$
 D. $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_4}$
10. 如图, 竖直墙面和水平面均光滑, 可视为质点的质量分别为 m_1 、 m_2 的 A 、 B 两球用轻杆连接, 开始时 A 球靠在竖直墙面上, B 球放在水平面上, 杆与竖直方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$ 。由静止释放两球, 当杆与竖直方向的夹角为 53° 时, B 球仍在做加速运动, 此时小球 B 的速度为 v 。已知重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, A 、 B 两球始终在同一竖直面内运动, 在 A 球落地之前的运动过程中, 下列判断正确的是 (B)



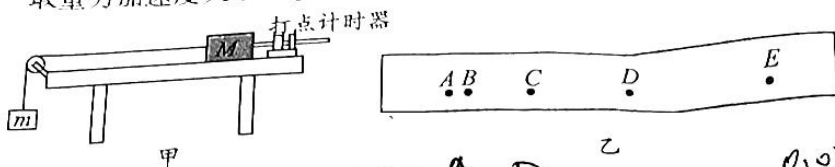
- A. 小球 A 不会一直沿着墙面向下运动
 B. 小球 A 沿墙面向下运动的加速度不可能大于 g
 C. 当杆与竖直方向的夹角为 53° 时, 小球 A 的速度大小为 $\frac{3}{4}v$
 D. 轻杆的长度为 $\frac{5(16m_1 + 9m_2)v^2}{18m_1g}$

第II卷 非选择题 (共60分)

二、实验题 (本题共2小题, 共15分)

11. (6分)

某实验小组采用如图甲所示的实验装置测物块与水平桌面间的动摩擦因数, 跨过定滑轮的轻质细线左端连接重物, 右端与水平放置的物块相连, 物块的另一端连接一条穿过打点计时器的纸带。物块质量为 M , 悬挂的重物质量为 m , 在某次实验中, 通过打点计时器打下一条纸带的一部分如图乙所示, 纸带上标出了5个计数点 A 、 B 、 C 、 D 、 E , 每两个计数点间还有4个计时点没有标出, 取重力加速度大小为 g , 打点计时器使用交流电的频率为 f 。



(1) 下列实验要求中, 不必要的是 D;

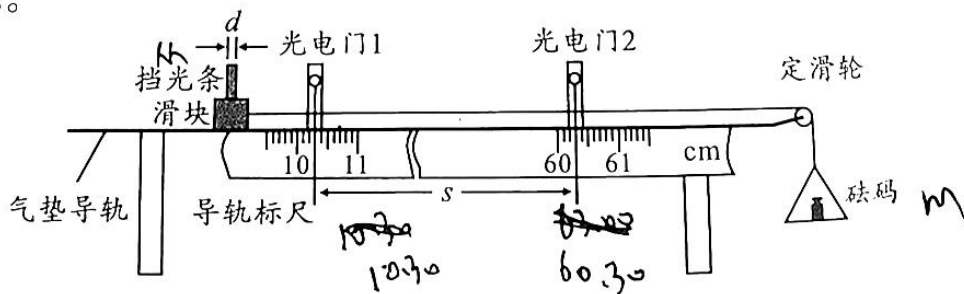
- A. 实验时, 调节滑轮的高度, 使得细线与桌面平行
- B. 重物的质量要远小于滑块的质量
- C. 应先接通打点计时器的电源, 再释放物块
- ~~D. 接通电源前物块要靠近打点计时器~~

(2) 图乙中, 实验小组测得 $x_{AB} = x_1$, $x_{DE} = x_2$, 则物块运动的加速度的表达式为 $a = \frac{x_2 - x_1}{5T^2}$;

(3) 如果利用 $\mu = \frac{mg - Ma}{Mg}$ 来计算物块与桌面间的动摩擦因数, 则计算得到的数值与理论值相比会 偏大 (选填“相等”、“偏大”或“偏小”)。

12. (9分)

某物理小组利用气垫导轨探究系统动能的变化, 实验装置如图所示。



实验步骤如下:

- ①用天平称出滑块和挡光条的总质量 M , 再称出托盘和砝码的总质量 m ;
- ②将气垫导轨放在水平桌面上, 桌面高度适当, 将导轨调至水平;
- ③测量挡光条的宽度 d ;

速运动。
在传送带
物体与传
0m/s'
(2) 所的时间
(3)
B
(4)
 $x = \frac{1}{2}at^2$
三、
 $a = 2m$
 $7 = t^2 +$
13. 直, C点
个质量为
最高点时
水平射出,
B. 重力
E
 $\frac{3}{f^2} = \frac{v^2}{2mg}$
(1)
(2) $v = \sqrt{gR}$

- ④由导轨标尺读出两光电门中心之间的距离 s ;
 ⑤将滑块移至光电门 1 左侧某处, 待托盘静止不动时, 释放滑块, 托盘落地前挡光条已通过光电门 2;
 ⑥从数字计时器 (图中未画出) 上分别读出挡光条通过光电门 1 和光电门 2 所用的时间 t_1 和 t_2 。

回答下列问题:

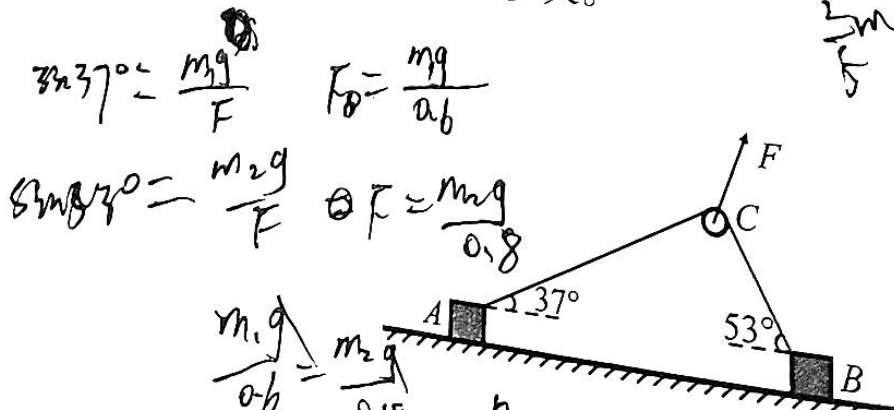
- (1) 调节导轨水平时, 应该 (选填“应该”或“不应该”) 挂上托盘;
 (2) 由图中标尺的读数可知两光电门中心之间的距离 $s = 30.00 \text{ cm}$;
 (3) 滑块通过光电门 1 和光电门 2 的过程中, 系统总动能的变化量 $\Delta E_k = mg\Delta h = \frac{1}{2}(m+t)(\frac{d^2}{t_1^2} - \frac{d^2}{t_2^2})$;
 (4) 如果仅改变滑块释放点与光电门 1 之间的距离, 在滑块通过光电门 1 和光电门 2 的过程中, 误差允许的范围内, 系统总动能的变化量 ΔE_k 不会 (选填“会”或“不会”) 发生变化。

三、计算题: 本大题共 4 小题, 共 45 分。解答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。

13. (9分)

如图, 物块 A、B 放在水平面上, 用绕过光滑的轻质滑轮 C 的轻绳连接, 通过对滑轮施加拉力, 并改变拉力的大小和方向, 使物块 A、B 均刚好要滑动, 此时, (AC) 段轻绳与水平方向的夹角为 37° , BC 段轻绳与水平方向的夹角为 53° , 两物块与水平面间的动摩擦因数均为 0.5 , 重力加速度大小为 g , $\sin 37^\circ = 0.6$, 假设最大静摩擦力均与相应的滑动摩擦力相等, 求:

- (1) 物块 A 和物块 B 的质量之比;
 (2) 若物块 A 的质量为 m , 此时拉力 F 多大。



14. (1) 如图
 一质
 最左
 送替
 (1) 三
 (2) 老

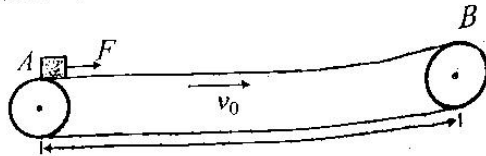
15. ()

14. (10分)

如图，长为 $L = 10\text{m}$ 的水平传送带以 $v_0 = 6\text{m/s}$ 的速度匀速运动。一质量 $m = 1\text{kg}$ 的小物体（可视为质点）无初速度的放在传送带最左端，同时受到水平向右的拉力，拉力 $F = 4\text{N}$ 。已知物体与传送带之间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，重力加速度大小取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 求物体刚放上传送带时的加速度大小；

(2) 若物体始终受到拉力 F 的作用，求物体在传送带上运动的时间。



解 $F + \mu mg = ma$
 $4 + 0.2 \times 1 \times 10 = 0.2a$
 $a = 6$

(2) $t_1 = \frac{L}{v_0} = 1.5\text{s}$ $x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 1.5^2 = 6.75\text{m}$
 ~~$x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 1.5^2 = 6.75\text{m}$~~
 $F - \mu mg = ma$ $a = 2\text{m/s}^2$
 $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ $7 = t^2 + 6t$ $t = 1\text{s}$

15. (12分)

半径为 R 的半圆形管道 BC 固定在竖直面内，直径 BC 竖直， C 点离水平地面的高度为 $2R$ 。从地面上的 A 点斜向上抛出一个质量为 m 的小球（小球的直径比管的内径略小），小球运动到最高点时刚好到达 B 点，并从 B 点无碰撞地进入管道，又从 C 点水平射出，刚好落在地面上的 A 点，已知 A 、 C 间的水平距离也为 $2R$ ，重力加速度大小为 g ，求：

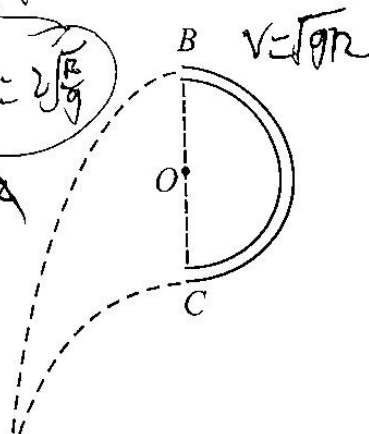
- (1) 小球运动到 C 点时对轨道的压力大小；
- (2) 小球在圆管内的运动过程中克服摩擦做的功。

解 $F_N - mg = \frac{mv^2}{R}$ $h = \frac{1}{2}gt^2$ $2R = \frac{1}{2}gt^2$

$F_N = \frac{m4gR}{R} + mg$ $v = gt = 2\sqrt{R \cdot g}$

$\therefore F_N = 5mg$

$= 2\sqrt{gR}$

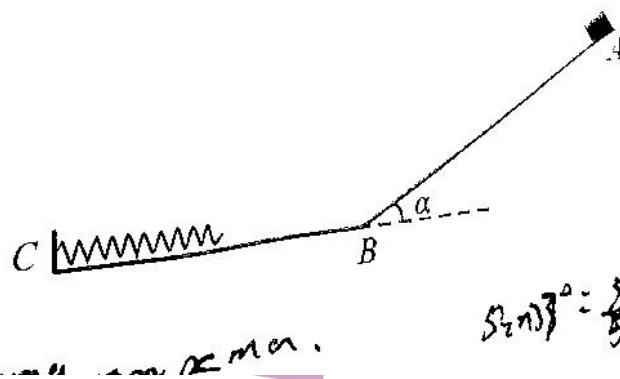


(14分)

$E_p = \frac{1}{2}kx^2$

如图，一轨道 ABC 由倾角 $(\alpha = 37^\circ)$ 长 $s = 5m$ 的倾斜轨道 AB 和一水平光滑的长直轨道 BC 连接而成， AB 与 BC 在 B 点平滑连接。一轻质弹簧左端固定在 C 点， BC 的长度大于弹簧的原长。一质量 $m = 2kg$ 的小滑块从 A 点由静止释放，重力加速度 g ，取 $g = 10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

- 1) 若滑块与 AB 之间的动摩擦因数始终为 $(\mu = 0.5)$ ，求弹簧的最大弹性势能 E_p ；
- 2) 若滑块与 AB 之间的动摩擦因数始终为 $\mu = 0.5$ ，求滑块在 AB 上运动的总路程 l ；
- 3) 若滑块与 AB 上各点的动摩擦因数满足 $\mu = \frac{3}{17}d$ ， d 为该点与 A 点的距离，通过计算说明，滑块最多经过 B 点几次。



$\sin 37^\circ = \frac{3}{5} = \frac{h}{s}$ $h = 3m$

1/4

1号卷·A10联盟2022届高三上学期11月段考

物理参考答案

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题只有一项符合题目要求，第 7~10 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，有选错的得 0 分。

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

1. B 由 $a = \frac{F}{m}$ 得加速度 a 的单位为 N/kg ，A 项错误；国际单位制中机械能的单位为 J， $1\text{J} = 1\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$ ，B 项正确；动摩擦因数没有单位，C 项错误；劲度系数的单位为 N/m ，D 项错误。
2. C 设物块沿斜面向上运动的加速度大小为 $a_1 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$ ，沿斜面向下运动的加速度大小为 $a_2 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ ，由于 $\frac{1}{2} a_1 t^2 = 2 \times \frac{1}{2} a_2 t^2$ ，因此有 $a_1 = 2a_2$ ，解得 $\mu = \frac{1}{3} \tan \theta$ ，C 项正确。
3. C 设球的密度为 ρ ，半径为 r 时，质量为 m_1 ，风速为 v_1 时，对塑料球受力分析，根据共点力的平衡条件可知 $\tan \alpha = \frac{m_1 g}{F_1} = \frac{4\rho r g}{3k v_1}$ ；半径为 $2r$ ，风速为 v_2 时，有 $\tan \beta = \frac{m_2 g}{F_2} = \frac{8\rho r g}{3k v_2}$ ，所以 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\tan \beta}{2 \tan \alpha}$ ，选项 C 正确。
4. D 由图甲可知，物体做直线运动，则有 $\frac{v_{y0}}{v_{x0}} = \frac{a_{y0}}{a_{x0}}$ 。由图乙可知 $v_{y0} = 1\text{m/s}$ ， $a_{y0} = 0.5\text{m/s}^2$ ，符合要求的只有选项 D。
5. A 小球从 A 到 D 过程， $\frac{1}{2} L = \frac{1}{2} g t_1^2$ ， $\frac{1}{2} L \cdot \tan 53^\circ = v_0 t_1$ ，解得 $v_0 = \frac{2}{3} \sqrt{gL}$ ；小球从 A 到地面的过程， $L = \frac{1}{2} g t_2^2$ ， $x = v_0 t_2$ ，解得 $x = \frac{2\sqrt{2}}{3} L$ ，A 项正确。
6. D 由题意可知 $mg = \frac{1}{4} kL$ ，设圆锥摆运动时弹簧伸长量为 x ，则 $kx \cdot \cos 37^\circ = mg$ ，解得 $x = \frac{5}{16} L$ ，这时弹簧长度 $L' = L + x = \frac{21}{16} L$ ，小球圆周运动的半径 $r = L' \sin 37^\circ = \frac{63}{80} L$ ，圆锥摆时 $mg \tan 37^\circ = mr \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ ，解得 $T = 2\pi \sqrt{\frac{21L}{20g}}$ ，D 项正确。
7. AD 设匀速阶段赛车的速度为 v ， $0 \sim t_1$ 时间内，根据匀变速直线运动的规律有 $30 = \frac{1}{2} v t_1$ ，在匀速阶段有 $v = \frac{120 - 30}{5 - t_1}$ ，联立可求得 v 和 t_1 的大小，从而根据 $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ 可求出赛车在 $0 \sim 5\text{s}$ 内的最大动能，选项 A 正确；由题意以及题图只能知道在 $t_1 \sim 5\text{s}$ 时

间内，赛车做匀速运动，无法求出受到的阻力大小，选项 B 错误；在 $0 \sim t_1$ 时间内，赛车做匀加速直线运动，由于受到的阻力大小未知，所以不能根据牛顿第二定律求出发动机的牵引力，即求不出赛车发动机的最大功率，选项 C 错误；在 t_1 时刻赛车的速度最大，此时可根据牛顿第二定律，求出赛车受到的合外力 F ，根据 $P = Fv$ ，求出赛车受到的合外力的最大功率，选项 D 正确。

8. AC 根据开普勒第二定律可知，在椭圆上运动时，组合体与地心的连线在相等时间内扫过的面积相等，选项 A 正确；组合体做圆周运动的速度不可能大于第一宇宙速度，因为第一宇宙速度是最大的环绕速度，选项 B 错误；根据开普勒第三定律可知，由于椭圆的半长轴大于圆的半径，所以组合体在椭圆上的运动周期大于在圆轨道上运动的周期，选项 C 正确；组合体做圆周运动时受到的万有引力方向指向地心，大小不变，方向不断变化，选项 D 错误。

9. BD 由题图可知 $v_1 = v_2 = v_3 = v_4 = \frac{v}{2}$ ，A 项错误、B 项正确；根据全程甲、乙的位移相等，得到 $\frac{v^2}{2a_1} + \frac{v^2}{2a_2} = \frac{v^2}{2a_3} + \frac{v^2}{2a_4}$ ，即 $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_4}$ ，C 项错误、D 项正确。

10. ABD 如果小球 A 能一直沿着墙面向下运动，当 A 球刚要落地时速度向下，则 B 球速度为零，此过程 B 球一定是先向右加速运动后向右减速运动，杆对 B 球先推后拉，杆拉 B 球时一定拉 A 球，因此 A 球一定会在运动到地面前离开竖直墙面，A 项正确；小球 A 沿墙面向下运动时，杆对球一定施加推力，因此小球 A 向下的加速度一定不会大于 g ，B 项正确；当杆与竖直方向的夹角为 53° 时，设球 A 的速度为 v' ，则 $v' \cos 53^\circ = v \cos 37^\circ$ ，解得 $v' = \frac{4}{3}v$ ，C 项错误；设轻杆长为 L ，

根据机械能守恒， $m_1 g(L \cos 37^\circ - L \cos 53^\circ) = \frac{1}{2} m_1 v'^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2$ ，解得

$$L = \frac{5(16m_1 + 9m_2)v^2}{18m_1 g}$$
，D 项正确。

二、实验题（本题共 2 小题，共 15 分）

11.（6 分）

(1) B（2 分） (2) $\frac{(x_2 - x_1)}{75} f^2$ （2 分） (3) 偏大（2 分）

(1) 实验时，调节滑轮的高度，使得细线与桌面平行，以保证拉力的方向与加速度方向一致，选项 A 不合题意；由于实验中不需要利用重物的重力代替线的拉力，所以不需要重物的质量远小于滑块的质量，选项 B 符合题意；应先接通打点计时器的电源，等打点计时器稳定工作后再释放物块，选项 C 不合题意；为充分利用纸带获得更多的点，接通电源前滑块要靠近打点计时器，选项 D 不合题意。

(2) 根据 $\Delta x = at^2$ ，得 $x_2 - x_1 = 3a(5T)^2$ ，其中 $T = \frac{1}{f}$ ，得到 $a = \frac{(x_2 - x_1)}{75} f^2$ 。

(3) 对整体，根据牛顿第二定律有， $mg - \mu Mg = (m+M)a$ ，解得理论值 $\mu = \frac{mg - (M+m)a}{Mg}$ ；

若利用 $\mu = \frac{mg - Ma}{Mg}$ 来计算物块与桌面间的动摩擦因数，则计算得到的数值与理论值相比偏大。

12. (9分)

(1) 不应该 (2分) (2) 50.00 (2分) (3) $\frac{1}{2}(M+m)(\frac{d^2}{t_2^2} - \frac{d^2}{t_1^2})$ (3分)

(4) 不会 (2分)

(1) 调节导轨水平时, 不应该挂上托盘, 而应该轻推滑块, 看滑块通过两光电门的时间是否相等, 若相等, 则说明气垫导轨调节水平了。

(2) 导轨标尺的最小刻度是 1mm, 所以应该估读到 0.1mm, 两光电门中心之间的距离 $s = 60.30\text{cm} - 10.30\text{cm} = 50.00\text{cm}$ 。

(3) 系统通过光电门 1、2 时的速度大小分别为 $\frac{d}{t_1}$ 、 $\frac{d}{t_2}$, 所以系统总动能的变化量

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}(M+m)(\frac{d^2}{t_2^2} - \frac{d^2}{t_1^2})$$

(4) 根据机械能守恒定律, 系统的总动能的变化量等于托盘和砝码重力势能的减小量, 由于光电门 1 和光电门 2 之间的距离不变, 托盘和砝码的重力没有变化, 因此系统总动能的变化量 ΔE_k 不会发生变化。

三、计算题 (本大题 4 小题, 共 45 分)

13. (9分)

(1) 设轻绳上的拉力为 T , 对物块 A 研究: $T \cos 37^\circ = \mu(m_A g - T \sin 37^\circ)$ (2分)

对物块 B 研究: $T \cos 53^\circ = \mu(m_B g - T \sin 53^\circ)$ (2分)

解得: $\frac{m_A}{m_B} = \frac{11}{10}$ (1分)

(2) 由 (1) 得到轻绳上的拉力: $T = \frac{5}{11} m_A g = \frac{5}{11} mg$ (2分)

对滑轮研究, 根据力的平衡得: $F = 2T \cos 45^\circ = \frac{5\sqrt{2}}{11} mg$ (2分)

14. (10分)

(1) 物体刚放上传送带时, 对物体受力分析, 根据牛顿第二定律, 有:

$$F + \mu mg = ma_1 \quad (2分)$$

$$\text{解得: } a_1 = 6\text{m/s}^2 \quad (1分)$$

(2) 设经时间 t_1 物体与传送带速度相同, 运动的位移为 x_1 , 根据匀变速直线运动的规律有:

$$v_0 = a_1 t_1 \quad (1分) \quad x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (1分)$$

解得: $t_1 = 1\text{s}$ 、 $x_1 = 3\text{m}$

当物体与传送带速度相等后, 由于 $F > \mu mg$, 物体继续做匀加速运动, 设加速度大小为 a_2 , 根据牛顿第二定律, 有: $F - \mu mg = ma_2$ (2分)

设再经过时间 t_2 , 物体运动到传送带最右端, 根据匀变速直线运动的规律, 有:

$$L - x_1 = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad (2分)$$

解得: $t_2 = 1\text{s}$

所以物体在传送带上运动的时间为: $t = t_1 + t_2 = 2\text{s}$ (1分)

15. (12分)

(1) 设小球运动到 C 点时的速度为 v ，小球从 C 点抛出后做平抛运动，根据题意有：

$$\text{水平方向：} 2R = vt \quad (1 \text{分})$$

$$\text{竖直方向：} 2R = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得：} v = \sqrt{gR} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{在 C 点，设管道对 C 点的支持力为 } F，\text{ 则 } F - mg = m\frac{v^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得：} F = 2mg \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第三定律，小球在 C 点对轨道的压力大小为： $F' = F = 2mg$ (1分)

(2) 设小球运动到 B 点的速度大小为 v_0 ，从 A 点到 B 点小球做竖直斜抛运动，

$$\text{水平方向：} 2R = v_0 t_0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{竖直方向：} 4R = \frac{1}{2}gt_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得：} v_0 = \sqrt{\frac{1}{2}gR} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{从 B 点到 C 点根据动能定理：} mg \times 2R - W_f = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得：} W_f = \frac{7}{4}mgR \quad (1 \text{分})$$

16. (14分)

(1) 当滑块从 AB 上滑下，进入光滑水平轨道，将弹簧压缩到最大时，速度为零。

$$\text{根据功能关系，有：} (mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha) \cdot s = E_p \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得：} E_p = 20J \quad (2 \text{分})$$

(2) 由于 $mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha > 0$ ，所以滑块不可能静止在 AB 上，滑块在 B 点的速度最终为零。对全过程应用动能定理，有： $mgsin\alpha \cdot s - \mu mgcos\alpha \cdot l = 0$ (2分)

$$\text{解得：} l = 7.5m \quad (2 \text{分})$$

(3) 设滑块第一次下滑到 B 时动能为 E_{k1} ，从 A 到 B 的过程中，滑块受到的滑动摩擦力的大小 $f_s = \frac{3d}{17} \times mg \cos \alpha$ ，所以，克服摩擦力做功： $W_1 = \frac{1}{2}(\frac{3s}{17} \times mg \cos \alpha + 0) \times s$ (1分)

设第一次在 AB 段上滑速度为零时，滑块与 B 点的距离为 x_1 ，在上滑过程中，滑块克服摩擦力做功为： $W_2 = \frac{1}{2}[\frac{3s}{17} \times mg \cos \alpha + \frac{3}{17}mg \cos \alpha \times (s - x_1)] \times x_1$ (1分)

$$\text{从 A 点释放到上滑到最高点，根据动能定理有：}$$

$$mgsin\alpha \times s - W_1 - W_2 - mgsin\alpha \times x_1 = 0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得：} x_1 = 1m \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由于 } mgsin\alpha \times x_1 - W_2 < 0 \quad (1 \text{分})$$

所以，滑块第二次下滑到不了 B 点，即滑块一共经过 B 点 2 次。(1分)

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

