

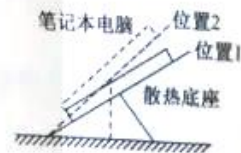
高三物理

考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分100分，考试时间75分钟。
2. 答题前，考生务必用直径0.5毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：必修第一册，必修第二册抛体运动、圆周运动。

一、单项选择题：本题共7小题，每小题4分，共28分。每小题只有一个选项符合题目要求。

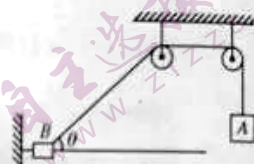
1. 经亚奥理事会执委会批准，第19届亚运会将于2023年9月23日至10月8日在杭州举行。有关运动项目的描述，下列说法正确的是
 - A. 跳水运动员下落时，运动员看到水面迎面扑来，是选择水面为参考系的缘故
 - B. 田径运动员通过一段路程其位移不可能为零，位移的大小一定不等于路程
 - C. 自行车比赛中，车的速度越大其加速度越大，车的速度减小其加速度一定减小
 - D. 蹦床比赛中，运动员的瞬时速度为零时，加速度不一定为零
2. 圆周运动是一种最常见的曲线运动，例如电动机转子、车轮、皮带轮等都做圆周运动。关于圆周运动，下列说法正确的是
 - A. 质点做匀速圆周运动受到的合力和向心加速度恒定不变
 - B. 质点做匀速圆周运动是变加速运动，其角速度、周期、转速均恒定不变
 - C. 向心加速度是描述做圆周运动的质点线速度大小变化快慢的物理量
 - D. 做圆周运动的质点受到的合外力指向圆心，加速度一定指向圆心
3. 如图所示，笔记本电脑散热底座一般设置有四个卡位用来调节角度。某同学将笔记本电脑放在散热底座上，调节角度过程中笔记本电脑与散热底座保持相对静止，笔记本电脑由位置1到位置2，散热底座对笔记本电脑的支持力 F_N 和摩擦力 F_f 大小变化情况是
 - A. F_N 变小， F_f 变大
 - B. F_N 变小， F_f 变小
 - C. F_N 变大， F_f 变小
 - D. F_N 变大， F_f 变大



【高三10月质量检测·物理 第1页(共6页)】

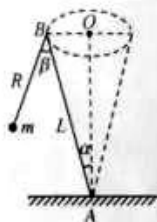
4. 如图所示,物块 A 和 B 用一不可伸长的轻绳通过两光滑轻质定滑轮连接, B 套在水平固定的光滑直杆上,现将 B 由静止释放,释放时 $\theta=30^\circ$,空气阻力不计, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$,则下列说法正确的是

- A. 当 $\theta=37^\circ$ 时, A、B 的速度大小之比是 3:4
- B. 当 θ 向 90° 增大的过程中, A 先处于超重状态后处于失重状态
- C. 当 $\theta=90^\circ$ 时, B 的速度最大
- D. 当 θ 向 90° 增大的过程中,绳子对 A 的拉力始终小于其重力



5. 有一种叫“飞椅”的游乐项目示意图如图所示,长为 R 的轻绳一端系着质量为 m 的座椅,另一端固定在轻杆的 B 点,以轻杆的 A 点为支点,使轻杆旋转起来, B 点在水平面内做匀速圆周运动,轻杆的轨迹为一个母线长为 L 的圆锥,轻杆与中心轴线 AO 间的夹角为 α ,同时座椅在轻绳的约束下做圆周运动,轻杆旋转的角速度为 ω ,假设座椅稳定后,轻绳与轻杆在同一竖直平面内且二者间的夹角 $\beta=2\alpha$,则下列说法正确的是

- A. 座椅做圆周运动的周期为 $\frac{\pi}{2\omega}$
- B. 座椅做圆周运动的线速度与角速度的比值为 $(L+R)\cos\alpha$
- C. 座椅做圆周运动的线速度与角速度的乘积为 $g\tan\alpha$
- D. 轻绳的拉力大小为 $\frac{mg}{\sin\alpha}$



6. 轿车正以 9 m/s 的速度在平直公路上前进,突然发现前方距车头 15 m 处有险情,司机立即刹车,刹车时加速度大小为 3 m/s^2 ,从刚刹车到轿车刚停止的过程,下列说法正确的是

- A. 轿车减速至停止的时间为 4 s
- B. 轿车运动的位移大小为 18 m
- C. 轿车停止的位置离险情处还有 3 m
- D. 轿车最后 2 s 的位移大小为 6 m

7. 我国宋代已经出现冲天炮这种玩具,如图所示,冲天炮也叫“起火”,每到逢年过节人们都要放“起火”庆祝.若冲天炮由静止发射竖直升空的过程中加速度大小为 5 m/s^2 ,第 4 s 末从冲天炮掉出一可视为质点的碎片,忽略空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,则下列说法正确的是

- A. 碎片从冲天炮上掉出之后到落回地面先处于超重状态后处于失重状态
- B. 碎片最高可上升到距地面的高度为 60 m
- C. 碎片从冲天炮上掉出后上升所用时间为 4 s
- D. 碎片从冲天炮上掉出之后到落回地面时间为 7 s



二、多项选择题:本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分.每小题有多个选项符合题目要求.全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

8. 如图所示是“天问一号”探测器发射过程的轨道示意图,“天问一号”在接近火星时进行了精准的“刹车”制动, $3\ 000\text{ N}$ (N 是力的单位牛顿)轨控发动机点火工作约 900 s ,“天问一号”探测器顺利进入近火点

【高三 10 月质量检测·物理 第 2 页(共 6 页)】

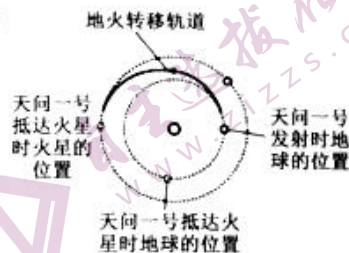
高度约 4×10^5 米、周期约 10 个地球日的大椭圆环火轨道,成为我国第一颗人造火星卫星.下列说法正确的是

A. “近火点高度约 4×10^5 米”中,米是国际单位制中力学三个基本物理量之一

B. “3 000 N”中,力的单位“牛顿”是国际单位制中的导出单位

C. “天问一号”探测器绕火星做大椭圆飞行过程中,其内部仪器处于非平衡状态

D. “天问一号”探测器被火星捕获过程中,火星对它的作用力大于它对火星的作用力



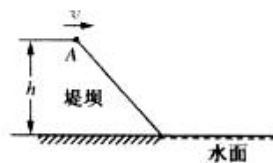
9. “打水漂”是人类最古老的游戏之一,游戏者运用手腕的力量让抛出去的瓦片在水面上弹跳数次.如图所示,在池塘边堤坝边缘 A 处以水平初速度 $v_0 = 10$ m/s 往池中抛掷瓦片,堤坝边缘 A 处离水面的高度为 $h = 20$ m,不计空气阻力,重力加速度 g 取 10 m/s²,瓦片直接落在水面上,则下列说法正确的是

A. 瓦片抛出后经 2 s 落到水面上

B. 瓦片落到水面上时速度大小为 18 m/s

C. 瓦片落到水面上时速度方向与水面夹角的正切值为 2

D. 瓦片从抛出到第一次落到水面的位移大小为 $20\sqrt{2}$ m



10. 如图所示,一竖直圆盘上固定有一个质量为 0.2 kg 的小球(可视为质点),小球与圆盘圆心 O 的距离为 5 cm. 现使圆盘绕过圆心 O 的水平轴以大小为 10 rad/s 的角速度匀速转动,重力加速度 g 取 10 m/s²,则下列说法正确的是

A. 小球随圆盘做匀速圆周运动受到的合力不变

B. 当小球运动到 O 点正上方时圆盘对小球的作用力最小

C. 圆盘对小球的作用力与竖直方向的最大夹角为 30°

D. 当小球运动到与 O 点等高处时圆盘对小球的作用力最大



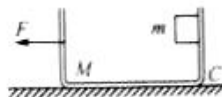
11. 如图所示,质量为 $M = 2$ kg 的 C 槽在水平拉力 F 作用下由静止开始向左做加速运动,C 槽与水平地面间的动摩擦因数为 $\mu_1 = 0.7$,C 槽内有一质量为 $m = 1$ kg 的铁块恰好能静止在竖直的后壁上,铁块与 C 槽间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.5$. 运动一段很短时间后减小拉力且 C 槽仍做加速运动,铁块沿 C 槽后壁落到底部不反弹,当 C 槽继续加速到速度为 $v = 4$ m/s 时撤去拉力,最终铁块恰好没有与 C 槽的前壁相碰. 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s²,下列说法正确的是

A. 开始运动时拉力 F 的大小为 60 N

B. 撤去拉力后铁块做减速运动的加速度大小为 5 m/s²

C. 撤去拉力后 C 槽做减速运动的加速度大小为 4 m/s²

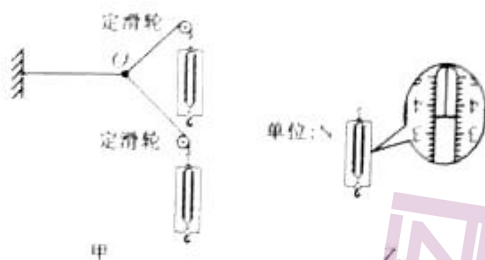
D. C 槽的长度为 0.6 m



【高三 10 月质量检测·物理 第 3 页(共 6 页)】

三、非选择题：本题共 5 小题，共 52 分。

12. (6 分) 某同学做“探究求合力的方法”的实验装置如图甲所示。(忽略摩擦)。



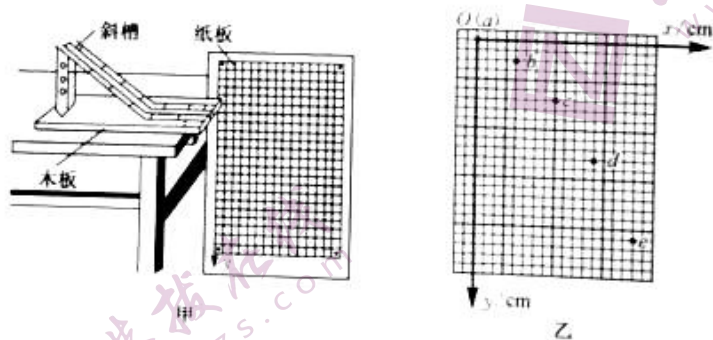
(1) 下列说法正确的是_____。(填选项前的字母)

- A. 弹簧测力计拉细线时，拉力方向必须竖直向下
- B. 在测量同一组数据 F_1 、 F_2 和合力 F 的过程中，橡皮条结点 O 的位置不能变化
- C. 为减小测量误差， F_1 、 F_2 方向间夹角 θ 为 90°
- D. F_1 、 F_2 和合力 F 的大小都不能超过弹簧测力计的量程

(2) 弹簧测力计的指针指示读数如图乙所示，由图可知拉力的大小为_____ N。

(3) 若两个弹簧测力计的读数均为 4.8 N，且两弹簧测力计拉力的方向所成角为 120° ，则_____ (填“能”或“不能”) 用一个量程为 5 N 的弹簧测力计测量出它们的合力，理由是_____。

13. (8 分) 某实验小组利用如图甲所示装置研究平抛运动的规律。先调整斜槽轨道槽口末端切线水平，将小钢球从斜槽上某位置由静止释放，使用频闪照相仪对做平抛运动的小球进行拍摄，某次拍摄得到的照片局部如图乙所示。作为背景的坐标纸的最小方格为实际边长 5 cm 的正方形， O 为 y 轴竖直，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。



(1) 下列说法正确的是_____。(填选项前的字母)

- A. 选择密度大、体积小的小球
- B. 必须测出平抛小球的质量
- C. 将纸板校准到竖直方向，并使纸板平面与小球下落的竖直平面平行
- D. 尽量减小小球与斜槽之间的摩擦

【高三 10 月质量检测·物理 第 4 页(共 6 页)】

(2)由图乙可知平抛运动水平分运动遵从_____ (填“匀速直线”或“匀变速直线”)运动规律,频闪照相机的频闪周期为 $T=$ _____ s(结果保留两位有效数字).

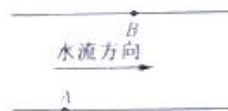
(3)由图乙可得小钢球平抛的初速度 $v_0=$ _____ m/s.(结果保留两位有效数字).

(4)某同学误以 a 位置为平抛初始位置,由 $y=\frac{1}{2}gt^2$, $x=v_0t$, 得到初速度的计算式为 $v_0=$ _____ (用测出的长度 x 、 y 和当地重力加速度 g 表示),由此求得的小球平抛运动初速度_____ (填“大于”“小于”或“等于”)初速度的真实值.

14. (8分)如图所示,一条两岸平直、宽为 d 的小河,河水均匀流动,流速恒定.一人驾驶小船在上游渡口 A 和下游渡口 B 之间往返,去程船头始终垂直河岸,恰好到达下游渡口 B ,回程仍沿来时路径回到渡口 A . 已知全程船在静水中的速度大小恒定,船在静水中的速度与河水流速之比为 $\sqrt{3}:1$. 求:

(1) A 、 B 两渡口沿河岸方向的距离;

(2) 小船回程时船头指向与河岸之间的夹角和小船去程与回程所用时间之比.

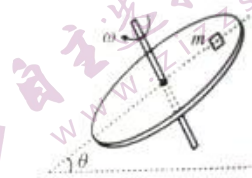


15. (12分)如图所示,一倾斜的匀质圆盘可绕垂直于盘面的固定中心轴转动,盘面上离转轴距离为 $l=6.25$ cm 处有一质量为 $m=0.4$ kg 的小物体(可视为质点)静止在倾斜的匀质圆盘上. 物体与盘面间的动摩擦因数为 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{2}$, 盘面与水平面的夹角为 $\theta=30^\circ$. 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,重力加速度 g 取 10 m/s².

(1)若小物体与圆盘始终保持相对静止,求圆盘匀速转动角速度的最大值;(计算结果保留根式)

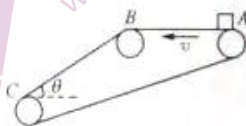
【高三10月质量检测·物理 第5页(共6页)】

- (2)若小物体与圆盘始终保持相对静止,当圆盘匀速转动的角速度达最大值时,求小物体运动到最高点时所受摩擦力;
- (3)若小物块在最高点不受摩擦力,求此时小物块的角速度和线速度大小。(计算结果保留根式)



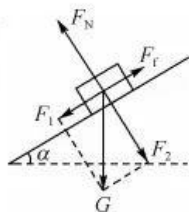
16. (18分)如图所示,某快递公司为了提高效率,使用电动传输机转运快件,传送带的水平段 AB 长为 $L=2\text{ m}$,倾斜段 BC 长为 $s=8\text{ m}$ 且与水平面的夹角 $\theta=37^\circ$,先将货物放在水平段最右端 A 点,再让传送带以 $a=6\text{ m/s}^2$ 的加速度开始启动,当传送带的速度达到 $v=4\text{ m/s}$ 后匀速运动,货物到达 B 端后,速度大小不变的传到 C 点,货物与传送带间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1)设货物的质量 $m=100\text{ kg}$,求货物从 A 点传送到 B 点所用的时间;
- (2)若货物传送到 B 点,传送带立即停止转动,求货物从 B 端传送到 C 点所用的时间;
- (3)若货物传送到 B 点,传送带的速度立即改变,货物从 B 端传送到 C 端所用的时间为 L/g ,试求传送带速度改变后的运转方向和速度大小。



高三物理参考答案、提示及评分细则

1. D 选择不同的参考系来观察同一物体的运动,其结果会有所不同,跳水运动员下落时,运动员看到水面迎面扑来,是选择自己为参考系的缘故,选项 A 错误. 运动员通过一段路程,若回到出发点,位移为零,当运动员做单向直线运动时,位移的大小一定等于路程,选项 B 错误. 加速度与速度没有直接关系,物体的速度越大,其加速度不一定越大,如速度很大的匀速运动,加速度为零;物体的速度减小,加速度可能不变,如匀减速运动. 加速度可能减小,也可能增大,选项 C 错误. 蹦床运动员落到蹦床上向下运动最低点时速度为零,但是有向上的加速度,运动员跳离蹦床上升到最高点时速度为零,但是加速度为 g ,选项 D 正确.
2. B 匀速圆周运动的合外力提供向心力,所以合外力一定指向圆心,是个变力,向心加速度是指向圆心的,是变加速度,选项 A 错误;匀速圆周运动加速度始终指向圆心,方向时刻在变化,加速度是变化的,故匀速圆周运动是变加速运动,其角速度、周期、转速均恒定不变,选项 B 正确;向心加速度只描述速度方向的改变,不描述速度大小的改变,是描述线速度方向变化快慢的物理量,选项 C 错误;变速圆周运动的合外力不指向圆心,则加速度不指向圆心,选项 D 错误.
3. A 笔记本电脑受力情况如图所示,笔记本电脑受到沿接触面向上的静摩擦力,静摩擦力等于重力沿接触面向下的分力,即 $F_f = mg \sin \alpha$,随角度的增大,摩擦力增大,支持力 $F_N = mg \cos \alpha$,随角度的增大,支持力逐渐减小,选项 A 正确.
4. C A、B 用同一根绳连接,则 B 沿绳子方向的分速度与 A 的速度大小相等,则当 $\theta = 37^\circ$ 时, A 和 B 的速度满足 $v_B \cos 37^\circ = v_A$,解得 $v_A : v_B = 1 : 5$,选项 A 错误;当 $\theta = 90^\circ$ 时,垂直 B 运动方向上的分速度为 0,即 $v_A = 0$,此时 B 的速度最大,选项 C 正确;当 θ 向 90° 增大的过程中, A 先加速后减速, A 先处于失重状态后处于超重状态,绳子对 A 的拉力先小于重力后大于重力,选项 B、D 错误.
5. C 座椅达到稳定状态后做匀速圆周运动,其周期与轻杆旋转的周期相同,周期 $T = \frac{2\pi}{\omega}$,选项 A 错误;座椅做圆周运动的线速度与角速度的比值即是半径,根据题意得 $r = (L+R) \sin \alpha$,选项 B 错误;座椅做圆周运动,根据题意有 $mg \tan (2\alpha - \alpha) = m v \omega$,得座椅的线速度与角速度的乘积是 $v \omega = g \tan \alpha$,选项 C 正确;细线的拉力满足 $F \cos \alpha = mg$,得 $F = \frac{mg}{\cos \alpha}$,选项 D 错误.
6. D 轿车减速至 0 的时间 $t = \frac{v_0}{a} = 3 \text{ s}$,选项 A 错误;轿车运动的位移大小 $x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = 13.5 \text{ m}$,轿车停止的位置离险情处还有 1.5 m,选项 B、C 错误;将轿车的运动视为反向的初速度为零的匀加速直线运动,可得轿车最后 2 s 的位移大小 $x_2 = \frac{1}{2} a t_2^2 = 6 \text{ m}$,选项 D 正确.
7. B 碎片从冲天炮上掉出之后到落回地面,只受到重力的作用,加速度的方向向下,处于失重状态,选项 A 错误;前 4 s 碎片做初速度为零的匀加速直线运动,加速度 $a = 5 \text{ m/s}^2$,方向竖直向上,4 s 末碎片的速度为 $v = at = 20 \text{ m/s}$,位移为 $x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = 40 \text{ m}$,碎片掉出后以 20 m/s 的初速度做竖直上抛运动,上升的高度为 $h = \frac{v^2}{2g} = 20 \text{ m}$,碎片最高可上升到距地面 $H = x_1 + h = 60 \text{ m}$,选项 B 正确;碎片从冲天炮上掉出后上升所用时间 $t_1 = \frac{v}{g} = 2 \text{ s}$,选项 C 错误;设从最高点下落到



- 地面的时间为 t_2 , 则 $H = \frac{1}{2}gt_2^2$, 即 $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 2\sqrt{3}$ s, 碎片从冲天炮上掉出之后到落回地面时间 $t' = t_1 + t_2 = (2 + 2\sqrt{3})$ s, 选项 D 错误来源微信公众号: 高三答案
8. BC 国际单位制中力学三个基本物理量是: 长度、质量、时间, 而米只是长度的单位, 选项 A 错误; “千克米每二次方秒”是由 $F=ma$ 推导出来的, 是国际单位制中的导出单位, 为了纪念牛顿把它定义为牛顿, 选项 B 正确; “天问一号”绕火星飞行的过程中, 它做曲线运动, 其内部仪器具有加速度, 不是平衡状态, 选项 C 正确; “天问一号”被火星捕获的过程中, 火星对它的作用力与它对火星的作用力是一对相互作用力, 大小始终相等, 方向相反, 选项 D 错误.
9. ACD 由 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 得 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2$ s, 选项 A 正确; 瓦片落到水面上时竖直分速度 $v_y = gt = 20$ m/s, 落到水面上速度为 $v = \sqrt{v_y^2 + v_0^2} = 10\sqrt{5}$ m/s, 选项 B 错误; 瓦片落到水面上时速度方向与水面夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = 2$, 选项 C 正确; 抛掷瓦片的水平位移 $x = v_0 t = 20$ m, 位移大小为 $20\sqrt{2}$ m, 选项 D 正确.
10. BC 小球随圆盘做匀速圆周运动, 合力提供向心力, 大小不变, $F_n = mrv\omega^2 = 1$ N, 方向时刻改变, 选项 A 错误; 当小球运动到 O 点正上方时圆盘对小球的作用力 $F_1 = mg - F_n = 1$ N 最小, 选项 B 正确; 当圆盘对小球的作用力与半径方向垂直时, 与竖直方向夹角最大, 此时 $\sin \theta = \frac{F_n}{mg} = \frac{1}{2}$, 则 $\theta = 30^\circ$, 选项 C 正确; 当小球运动到与 O 点等高处时圆盘对小球的作用力 $F_2 = \sqrt{(mg)^2 + F_n^2} = \sqrt{5}$ N, 当小球运动到 O 点正下方时圆盘对小球的作用力 $F_3 = mg + F_n = 3$ N 最大, 选项 D 错误.
11. BD 铁块恰好能静止在 C 槽后壁上, 竖直方向受力平衡有 $mg = \mu_2 F_N$, 对铁块, 在水平方向上, 根据牛顿第二定律有 $F_N = ma$, 以整体为研究对象, 根据牛顿第二定律有 $F - \mu_1(M+m)g = (M+m)a$, 联立解得 $F = 81$ N, 选项 A 错误; 因为 $\mu_1 > \mu_2$, 所以撤去拉力后铁块与 C 槽发生相对滑动, 当 C 槽停止后, 铁块继续减速至零, 对铁块受力分析, 根据牛顿第二定律有 $\mu_2 mg = ma_1$, $a_1 = 5$ m/s², 选项 B 正确; 对 C 槽受力分析, 根据牛顿第二定律有 $\mu_1(M+m)g - \mu_2 mg = Ma_2$, $a_2 = 8$ m/s², 选项 C 错误; 铁块运动的位移为 $x_1 = \frac{v_0^2}{2a_1} = 1.6$ m, 木箱运动的位移为 $x_2 = \frac{v_0^2}{2a_2} = 1$ m, C 槽的长度为 $L = x_1 - x_2$, 联立解得 $L = 0.6$ m, 选项 D 正确.
12. (1)BD(2分) (2)3.6(2分) (3)能(1分) 合力没有超出弹簧测力计的量程(其他合理答案同样给分)(1分)
解析: (1)弹簧测力计拉细线时, 拉力方向不一定要竖直向下, 只要把 O 点拉到同一位置即可, 选项 A 错误; 要保证两个弹簧测力计的拉力与一个弹簧测力计的拉力效果相同, 要使橡皮条沿相同方向伸长量相同, 则 O 点的位置应固定, 选项 B 正确; 本实验只要使两次效果相同就行, 两个弹簧测力计拉力的方向没有限制, 为减小误差, 夹角应在 $60^\circ \sim 100^\circ$, 并非一定要夹角为 90° 不变, 选项 C 错误; 在测量的过程中 F_1 、 F_2 和合力 F 的大小都不能超出弹簧测力计的量程, 否则测量错误, 选项 D 正确.
(2)由题图乙中弹簧测力计的指针指示可知, 拉力的大小为 3.6 N.
(3)若两个弹簧测力计的读数分为 4.8 N、4.8 N, 所成角为 120° , 则根据平行四边形定则可知其合力大小为 $F = 4.8$ N, 能用一个量程为 5 N 的弹簧测力计测量出它们的合力. 理由是合力没有超出弹簧测力计的量程.
13. (1)AC(1分) (2)匀速直线(1分) 0.10(1分) (3)2.0(2分) (4) $x\sqrt{\frac{g}{2y}}$ (2分) 小于(1分)
解析: (1)研究平抛运动, 一是尽量减小小球运动中空气阻力的影响, 二是准确地描绘出小球的轨迹, 选项 A、C 正确

(2)由图乙频闪照片,相邻两个位置间水平距离均为 20 cm,可知水平分运动遵从匀速直线运动规律;由频闪照片可得,

小球在竖直方向相邻位移之差 $\Delta y=2 \times 5 \text{ cm}=0.1 \text{ m}$,根据匀变速直线运动特点可得 $T=\sqrt{\frac{\Delta y}{g}}=0.10 \text{ s}$.

(3)由水平分运动 $\Delta x=v_0 T$,可得 $v_0=\frac{\Delta x}{T}=\frac{4 \times 5 \times 10^{-2}}{0.1} \text{ m/s}=2.0 \text{ m/s}$.

(4)以 a 位置作为坐标原点,以竖直向下为 y 轴建立直角坐标系,由 $y=\frac{1}{2} g t^2, x=v_0 t$,得到初速度的计算式为 $v_0=x \sqrt{\frac{g}{2y}}$,因 a 位置并非小球平抛的起始位置,拍下 a 位置时小球已有一定的初速度,所以由 $y=\frac{1}{2} g t^2$ 得到的时间 $t=\sqrt{\frac{2y}{g}}$ 比实际运动时间要长,故由 $v_0=x \sqrt{\frac{g}{2y}}$ 测得的初速度要偏小.

14. 解:(1)设船在静水中速度为 v_1 、河水流速为 v_2 ,去程船头垂直河岸,小船实际行驶方向与河岸之间夹角为 α .

$$\text{则 } \tan \alpha = \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{3} \quad (1 \text{ 分})$$

$$A、B \text{ 两渡口沿河岸方向的距离为 } x = \frac{d}{\tan \alpha} = \frac{\sqrt{3}}{3} d. \quad (2 \text{ 分})$$

(2)设回程时船头指向与河岸之间夹角为 θ ,如图所示为小船渡河示意图.

$$\text{回程仍沿来时路径,必有 } \tan \alpha = \frac{v_1 \sin \theta}{v_1 \cos \theta - v_2} = \sqrt{3} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{代入 } \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{3}, \text{ 可得 } \theta = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{去程和回程小船相对岸的速度大小之比为 } v : v' = \frac{v_1}{\sin \alpha} : \frac{v_1 \sin \theta}{\sin \alpha} = 2 : 1 \quad (1 \text{ 分})$$

小船去程和回程位移大小相同,故所用时间之比为 1 : 2 (1分)

15. 解:(1)由于小物体随匀质圆盘做匀速圆周运动,其向心力由小物体受到的指向圆心的合力提供,在最低点时指向圆心的合力达到最大时,小物块在最低点即将滑动时,由牛顿第二定律有 $\mu mg \cos 30^\circ - mg \sin 30^\circ = m \omega_1^2 l$ (1分)

$$\text{解得圆盘匀速转动角速度的最大值 } \omega_1 = \sqrt{\frac{g}{4l}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } \omega_1 = 2\sqrt{10} \text{ rad/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)设当圆盘匀速转动角速度达最大值时,小物体在最高点所受摩擦力大小为 f ,方向沿圆盘面向上.

$$\text{根据牛顿第二定律得 } mg \sin 30^\circ - f = m \omega_1^2 l \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } f = 1 \text{ N} \quad (2 \text{ 分})$$

故实际摩擦力方向沿圆盘面向上. (1分)

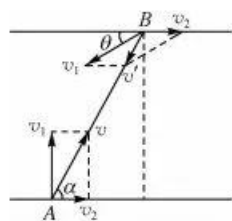
(3)小物块在最高点不受摩擦力,根据牛顿第二定律有

$$mg \sin 30^\circ = m \omega_2^2 l \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得小物块在最高点不受摩擦力时的角速度 } \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{2l}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据解得 } \omega_2 = 4\sqrt{5} \text{ rad/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小物块在最高点不受摩擦力时的线速度大小 } v = \omega_2 l = \frac{\sqrt{5}}{4} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$



16. 解: (1) 对货物 $\mu mg = ma_0$, 解得 $a_0 = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

传送带加速阶段, 货物加速, 传送带匀速以后货物仍要加速一段时间才能共速, 设货物加速的时间为 t_0 , 加速阶段位移为 x_0 ,

$$v = a_0 t_0, x_0 = \frac{v}{2} t_0 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t_0 = 0.8 \text{ s}, x_0 = 1.6 \text{ m}$ (1分)

一起匀速阶段 $L - x_0 = vt'_0$ 解得 $t'_0 = 0.1 \text{ s}$ (1分)

所以从 A 点传送到 B 点所用的时间为 $t = t_0 + t'_0 = 0.9 \text{ s}$ (1分)

(2) BC 段不动 $mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma_1$ (2分)

解得 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, 方向沿斜面向下 (1分)

$$s = vt_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t_1 = (2\sqrt{3} - 2) \text{ s} = 1.464 \text{ s}$ (1分)

(3) 若传送带逆时针运动, 当传送带速度 $0 < v \leq 4 \text{ m/s}$, 货物受到沿斜面向上的摩擦力, 始终以 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ 的加速度向下加速, 用时 $t_1 = 1.464 \text{ s}$ 不变 (1分)

当传送带的速度 $v > 4 \text{ m/s}$, 货物受到沿斜面向下的摩擦力, 将以较大的加速度 a_2 向下加速, 若一直以此加速度到 C 端, 所用时间最短, 设最短时间为 t_2 , 货物到 C 端时速度为 v_1 ,

$mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma_2$, 解得 $a_2 = 10 \text{ m/s}^2$, 方向沿斜面向下 (1分)

$$s = \frac{v_1^2 - v^2}{2a_2}, t_2 = \frac{v_1 - v}{a_2} \quad (1 \text{分})$$

联立解得 $t_2 = \frac{2}{5}(\sqrt{11} - 1) \text{ s} \approx 0.92 \text{ s}$ (1分)

可见货物在传送带上先经过 t_3 时间以较大加速度 a_2 加速, 与皮带共速后又经过 t_4 时间以较小加速度 a_1 加速到达 C 端, 设传送带的速度为 v_2 , 则

$$t_3 = \frac{v_2 - v}{a_2}, t_4 = 1.2 - t_3 \quad (1 \text{分})$$

$$x_3 = \frac{v_2^2 - v^2}{2a_2}, x_4 = v_2 t_4 + \frac{1}{2} a_1 t_4^2, x_3 + x_4 = s \quad (1 \text{分})$$

联立解得 $v_2^2 - 32v_2 + 156 = 0$ (1分)

解得 $v_2 = 6 \text{ m/s}, v_2 = 26 \text{ m/s}$ (舍)

同时解得 $t_3 = 0.2 \text{ s}, t_4 = 1 \text{ s}$, 所以传送带逆时针以 $v_2 = 6 \text{ m/s}$ 转动 (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**。



微信搜一搜

自主选拔在线