

2022—2023 学年高中毕业班阶段性测试(二)

物 理

考生注意:

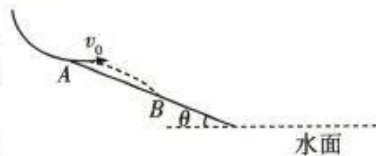
1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,第 7~10 题有多个选项符合要求。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 北京时间 2022 年 7 月 24 日 14 时 22 分,搭载问天实验舱的长征五号 B 遥三运载火箭点火发射,发射任务取得圆满成功。问天实验舱入轨后,顺利完成状态设置,于北京时间 2022 年 7 月 25 日 3 时 13 分,成功对接于天和核心舱前向端口,整个交会对接过程历时约 13 小时。下列说法正确的是 来源微信公众号: 自主选拔

- A. 长征五号 B 遥三运载火箭点火后的加速过程,问天实验舱处于超重状态
- B. “约 13 小时”指的是时刻
- C. “7 月 24 日 14 时 22 分”指的是时间间隔
- D. 研究问天实验舱与天和核心舱对接时可以将问天实验舱看成质点

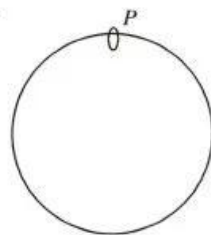
2. 如图所示是饲养员在池塘堤坝边缘处喂食鱼饵颗粒的示意图。颗粒从如图所示的弧形滑道滑下,然后在弧形滑道末端以水平速度 v_0 抛出,落向倾角为 θ 的滑道或水面,不计空气阻力,重力加速度为 g 。则



- A. 若鱼饵不能落入水中,则以不同的 v_0 抛出时,落到滑道时的速度方向不同
- B. 若鱼饵不能落入水中,则在空中经历的时间为 $\frac{v_0 \tan \theta}{g}$
- C. 若鱼饵能落入水中,平抛初速度 v_0 越大,从抛出到落水所用的时间越长
- D. 若鱼饵能落入水中,平抛初速度 v_0 越大,落水时速度方向与水平面的夹角越小

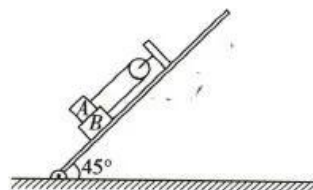
物理试题 第 1 页(共 8 页)

3. 固定于竖直平面内的光滑大圆环上套有一个小圆环,小环从大环顶端 P 点由静止开始自由下滑,当小环与大环间的相互作用力为零时,小环转过的圆心角 θ 在以下哪个范围内



- A. $0^\circ < \theta < 30^\circ$
B. $30^\circ < \theta < 45^\circ$
C. $45^\circ < \theta < 60^\circ$
D. $60^\circ < \theta < 90^\circ$

4. 如图所示,一轻质光滑定滑轮固定在倾斜木板上,质量分别为 m_A 和 m_B 的物块 A 、 B 通过不可伸长的轻绳跨过滑轮连接, A 、 B 间的接触面和轻绳均与木板平行。 A 与 B 间、 B 与木板间的动摩擦因数均为 μ ,设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。当木板与水平面的夹角为 45° 时,物块 A 刚好不向上滑动,则下列说法正确的是



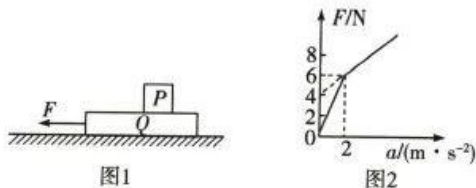
- A. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{5}$
B. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{3}$
C. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{4}$
D. 若 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$, 则 $\mu = \frac{1}{6}$

5. 在地月系统中,若忽略其他星球的影响,可以将月球和地球看成在引力作用下都绕它们连线上的某点做匀速圆周运动,我们称为“模型一”,月球运行的周期记为 T_1 ;但在近似处理问题时,常常认为月球是绕地心做圆周运动,我们称为“模型二”,月球绕地心做圆周运动的运行周期记为 T_2 。已知月球和地球的质量分别为 m 和 M ,则 $\frac{T_2}{T_1}$ 为

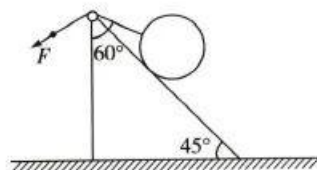
- A. $\frac{M+m}{M}$ B. $\frac{M}{M+m}$ C. $\sqrt{\frac{M+m}{M}}$ D. $\sqrt{\frac{M}{M+m}}$

6. 如图 1 所示,光滑水平面上静置一足够长的木板 Q ,小滑块 P 放置其上表面,木板 Q 在水平拉力 F 作用下,其加速度 a 随拉力 F 变化的关系图像如图 2 所示。已知重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力,则下列说法正确的是

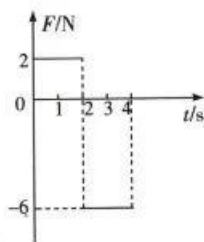
- A. P 、 Q 间的动摩擦因数为 0.1
B. 木板 Q 的质量为 1 kg
C. P 的加速度随着 F 的增大而一直增大
D. 小滑块 P 的质量为 3 kg



7. 倾角为 45° 的光滑斜面静止在水平面上, 斜面顶端固定有光滑小滑轮, 现用轻绳通过小滑轮拉住一半径为 R 的球体, 初始时刻绳与竖直方向的夹角为 60° 。若缓慢移动绳的端点使球体往下移动, 此过程中力 F 方向不变, 斜面始终保持静止。则下列说法正确的是



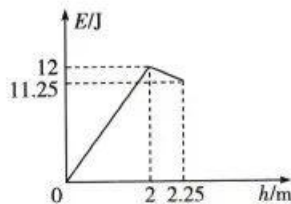
- A. 力 F 先减小后增大 来源微信公众号: 高三答案
B. 斜面对球体的支持力减小
C. 地面对斜面的支持力保持不变
D. 地面对斜面的摩擦力逐渐减小
8. 质量为 2 kg 的物块在水平力 F 的作用下由静止开始在光滑水平地面上做直线运动, 规定水平向右为正方向, F 与时间 t 的关系如图所示。则



- A. 3 s 时物块的动能为零
B. 4 s 时物块回到初始位置
C. 3 s 时物块的动量大小为 $2\text{ kg} \cdot \text{m/s}$
D. $0 \sim 4\text{ s}$ 时间内 F 对物块所做的功为 20 J
9. 大型风洞是研发飞行器不可或缺的重要设施, 我国的风洞技术处于世界领先地位。如图所示, 某次风洞实验中, 风力大小和方向均恒定, 一质量为 m 的轻质小球先后经过 a 、 b 两点, 其中在 a 点的速度大小为 $3v$, 方向与 ab 连线成 $\alpha = 53^\circ$ 角; 在 b 点的速度大小为 $4v$, 方向与 ab 连线成 $\beta = 37^\circ$ 角。已知 ab 连线长为 d , 小球只受风力的作用, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。下列说法中正确的是



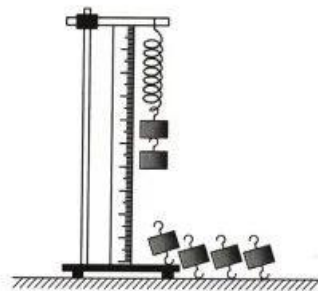
- A. 风力方向与 ab 连线夹角为 74°
B. 风力大小为 $\frac{2mv^2}{d}$
C. 从 a 点运动到 b 点所用的时间为 $\frac{2d}{v}$
D. 小球的最小速度为 $2.4v$
10. 一物体静止在水平地面上, 对其施加一竖直向上的力 F , 当物体上升 2 m 时撤去力 F , 物体继续上升 0.25 m 后到达最高点, 物体的机械能随高度的变化关系如图所示, 已知物体所受阻力大小恒定, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 则下列说法正确的是



- A. 物体的质量为 1 kg
B. 物体所受阻力大小为 3 N
C. 力 F 的最大功率为 36 W
D. 回到地面前瞬间的速度大小为 $3\sqrt{2}\text{ m/s}$

二、非选择题:本题共6小题,共60分。

11. (6分)如图所示,某同学在竖直悬挂的弹簧下加挂钩码,测量弹簧的劲度系数 k 。他将实验数据记录在下面的表格中,实验时弹簧始终处于弹性限度内。



测量次序	1	2	3	4	5	6
弹簧弹力 F/N	0.49	0.98	1.47	1.96	2.45	2.94
弹簧的长度 L/cm	12.45	14.75	16.95	19.20	21.45	23.75
弹簧伸长量 x/cm	2.25	4.55	6.75	9.00	11.25	13.55
逐差相减 $\Delta x_n = x_{n+3} - x_n (\text{cm})$	6.75	①	6.80			

- (1)通过观察实验数据,发现实验中拉力每增加 $\Delta F = 0.49 \text{ N}$,橡皮绳伸长量的变化量几乎不变,为充分利用实验数据,同时减小实验误差,该同学联想到“测量匀变速直线运动的加速度”时用过的“逐差法”来计算弹簧的劲度系数 k 。将表中数据补充完整:① = _____;根据逐差法计算出弹簧的劲度系数 $k =$ _____ N/m 。(结果均保留3位有效数字)
- (2)在计算弹簧弹力时重力加速度取 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$,若当地实际的重力加速度 g 值为 9.78 m/s^2 ,则实验测得的劲度系数与实际值相比_____ (选填“偏大”、“偏小”或“相同”),由此造成的误差属于_____ (选填“偶然”或“系统”)误差。
12. (8分)某物理兴趣小组在一次探究活动中,想测量滑块和长木板之间的动摩擦因数,实验装置示意图如图1所示,光电门固定在水平长木板的 O 点,拉力传感器(图中未画出)固定在滑块上,不可伸长的细线通过定滑轮将传感器与钩码相连。

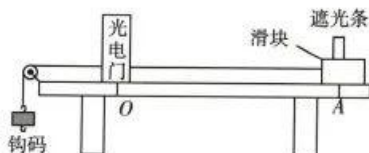


图1

- ①用刻度尺测出遮光条释放点 A 到固定光电门的 O 点距离为 L ,用游标卡尺测量遮光条的宽度 d ;
- ②调整定滑轮使细线水平;

③让滑块从 A 点由静止释放,滑块在钩码的拉动下做加速运动,测出遮光条经过光电门所用的时间,然后求遮光条经过光电门时的速度为 v ,读出力传感器的示数为 F ;

④换用不同质量的钩码多次重复步骤③,测出多组遮光条经过光电门时的速度 v 和力传感器的示数 F ;

⑤根据上述实验数据作出图像,根据图像求出动摩擦因数。

回答下列问题:

(1)根据上述步骤测出的物理量可知,滑块的加速度 $a =$ _____;

(2)根据数据作出 _____ (选填“ $v - F$ ”、“ $\frac{1}{v} - F$ ”或“ $v^2 - F$ ”) 图像,得到如图 2 所示的一条直线,纵坐标取国际单位,根据所作图像求出滑块、力传感器以及遮光条的总质量 $M =$ _____ kg;滑块和长木板之间的动摩擦因数 $\mu =$ _____。(测得 $L = 1\text{ m}$,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,结果均保留 2 位有效数字)

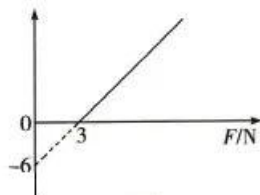
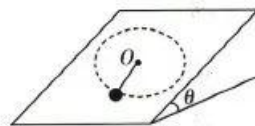


图2

13. (8 分) 如图所示,一倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜劈固定在水平面上,斜劈上表面光滑,一轻绳的一端固定在斜面上的 O 点,另一端系一质量为 m 的小球。在最低点垂直于绳给小球一初速度 v_0 ,使小球恰好能在斜面上做圆周运动。已知 O 点到小球球心的距离为 l ,重力加速度为 g 。

(1)求 v_0 的大小;

(2)若在最低点垂直于绳给小球一初速度 $3v_0$,求最高点的绳子拉力大小。



14. (10分) 将一小球从 O 点水平抛出, 小球 1 s 末经过 A 点, 2 s 末经过 B 点, 3 s 末经过 C 点,

OA 、 AB 、 BC 三段线段长分别为 s_1 、 s_2 、 s_3 , 已知 $\frac{s_2^2}{s_3^2} = \frac{229}{629}$ 。重力加速度取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 忽略空

气阻力。求:

(1) 在抛出瞬间小球速度的大小;

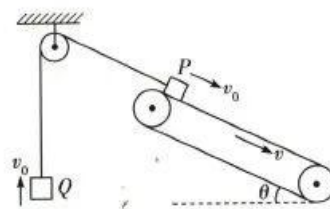
(2) $\frac{s_1^2}{s_2^2}$ 。



15. (13分) 如图所示, 一与水平方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ 、长 $L = 7.43 \text{ m}$ 的倾斜传送带以速度 $v = 8 \text{ m/s}$ 沿顺时针方向匀速转动, 质量为 $m_1 = 5 \text{ kg}$ 的小物块 P 和质量为 $m_2 = 1 \text{ kg}$ 的小物块 Q 由跨过定滑轮的足够长的轻绳连接, P 和定滑轮间的绳子与传送带平行。某时刻开始, 物块 P 以 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 的初速度(此时物块 P 、 Q 的速率相等, 且轻绳绷紧)滑上传送带顶端。已知物块 P 与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.4$, 不计滑轮的质量与摩擦, 整个运动过程中物块 Q 都没有上升到定滑轮处。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$, 重力加速度 g 取 10 m/s^2 , 求: 微信搜《高三答案公众号》

(1) 物块 P 刚滑上传送带时加速度的大小及方向;

(2) 物块 P 在传送带上的运动时间及此过程中传送带对物块 P 做的功。



16. (15分)如图1所示,在光滑水平面上放置一足够长且质量为 $M=2\text{ kg}$ 的平板 A ,在 A 上放置质量为 $m=3\text{ kg}$ 的物块 B , A 与 B 之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, $t=0$ 时刻起,对 A 施加沿水平方向的恒力, A 和 B 由静止开始运动。取水平向右为正方向, B 相对于 A 的速度用 $v_{BA}=v_B-v_A$ 表示;其中 v_A 和 v_B 分别为 A 和 B 相对水平面的速度。在 $0\sim 1.5\text{ s}$ 时间内,相对速度 v_{BA} 随时间 t 变化的关系如图2所示, 1.5 s 后 A 和 B 速度均保持不变,直到 A 的右端与墙发生正碰。已知碰撞时间极短,碰撞过程中无机械能损失,整个过程 B 未与墙相碰且始终未脱离 A ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1) $0\sim 1.5\text{ s}$ 时间内, B 相对水平面的位移大小;
- (2) 整个过程中 B 相对 A 的总位移大小;
- (3) A 和墙第一次相碰后, A 所走的总路程。

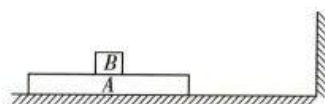


图1

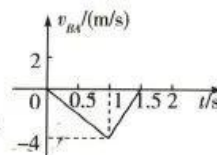


图2

2022—2023 学年高中毕业班阶段性测试(二)

物理·答案

选择题:共 10 小题,每小题 5 分,共 50 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一个选项符合题目要求,第 7~10 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。

1. 答案 A

命题透析 本题考查运动学基础知识,考查考生的物理观念。

思路点拨 “7 月 24 日 14 时 22 分”指的是时刻,“约 13 小时”指的是时间间隔,B、C 错误;长征五号 B 遥三运载火箭点火后较短时间内问天实验舱向上加速,处于超重状态,A 正确;研究问天实验舱与天和核心舱对接时不能将问天实验舱看成质点,D 错误。微信搜《高三答案公众号》

2. 答案 D

命题透析 本题考查平抛运动,考查考生的科学思维。

思路点拨 若 v_0 不同,则落到斜道时的位置不同,但位移方向均沿斜道,即位移方向与水平方向夹角均为 θ ,若速度与水平方向夹角为 α ,由 $\tan \alpha = 2 \tan \theta$ 可知速度与水平方向夹角均为 α ,A 错误;落到滑道时有 $\tan \theta = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t}$,解得空中经历的时间为 $t = \frac{2v_0 \tan \theta}{g}$,B 错误;平抛时间由高度决定,与 v_0 无关,若鱼饵都能落到水中,则运动时间都相同,C 错误;若鱼饵颗粒能落入水中,下落高度一定,运动时间一定,根据速度分解关系,落水时速度方向与水平面的夹角正切值 $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0}$, v_0 越大, $\tan \alpha$ 越小,即 α 越小,D 正确。

3. 答案 C

命题透析 本题考查机械能守恒定律,考查考生的科学思维。

思路点拨 当小环与大环间的相互作用力为零时,小环转过的圆心角 θ ,则 $mg \cos \theta = m \frac{v^2}{R}$,根据机械能守恒有 $mgR(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2$,联立解得 $\cos \theta = \frac{2}{3}$,C 正确。

4. 答案 B

命题透析 本题考查平衡的临界问题,考查考生的科学思维。

思路点拨 当木板与水平面的夹角为 45° 时,物块 A、B 刚好要滑动,说明此时 A 与 B 间、B 与木板间的静摩擦力都刚好达到最大,若 $m_A < m_B$,说明物块 A 相对物块 B 有向上滑动的趋势,同时物块 B 相对斜面有向下滑动的趋势,对物块 A,根据受力平衡可得 $T = m_A g \sin 45^\circ + f_{Am}$, $f_{Am} = \mu m_A g \cos 45^\circ$,解得 $T = m g \sin 45^\circ + \mu m g \cos 45^\circ$,

对物块 B,根据受力平衡可得 $T + f_{Am} + f_{Bm} = 3m g \sin 45^\circ$, $f_{Bm} = \mu(m_A + m_B)g \cos 45^\circ$,联立解得 $\mu = \frac{m_B - m_A}{m_B + 3m_A}$,结合

$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$ 解得 $\mu = \frac{1}{3}$,A、C、D 错误,B 正确。

5. 答案 C

命题透析 本题考查万有引力定律,考查考生的科学思维。

思路点拨 设月球和地球之间距离为 L , 绕 O 做匀速圆周运动, 它们之间的万有引力提供向心力, 且月球和地球与 O 始终共线, 说明月球和地球有相同的角速度和周期, 因此有 $m\omega^2 r = M\omega^2 R, r + R = L$, 联立解得: $R = \frac{m}{m+M}L, r = \frac{M}{m+M}L$, 对月球根据牛顿第二定律和万有引力定律得: $G \frac{Mm}{L^2} = m \frac{4\pi^2}{T_1^2} \cdot \frac{M}{m+M}L$, 化简得 $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L^3}{G(M+m)}}$; 将月球看作绕地心做圆周运动, 根据牛顿第二定律和万有引力定律得: $G \frac{Mm}{L^2} = m \frac{4\pi^2}{T_2^2}L$, 化简得 $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L^3}{GM}}$, 所以两种周期的比值为: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{M+m}{M}}$, C 正确。

6. 答案 B

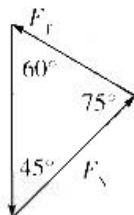
命题透析 本题考查动力学综合, 考查考生的科学思维。

思路点拨 设 P 的质量为 m, Q 的质量为 M, P, Q 间动摩擦因素为 μ , 当 $F = 6 \text{ N}$ 时, P 和 Q 恰好未发生相对滑动, 由牛顿第二定律可得: $6 = (m + M) \times 2$, 解得 $M + m = 3 \text{ kg}$; 当 $F > 6 \text{ N}$ 时, 对 Q 由牛顿第二定律得: $F - \mu mg = Ma$, 可知 $F > 6 \text{ N}$ 时, $F - a$ 图像的斜率表示木板的质量 $M = 1 \text{ kg}$, 则 $m = 2 \text{ kg}$, 当 $F = 6 \text{ N}$, 代入得 $\mu = 0.2$, 故 B 正确。

7. 答案 BD

命题透析 本题考查共点力的平衡, 考查考生的科学思维。

思路点拨 对球受力分析, 将三力平移组成一闭合三角形, 如图所示, 由几何关系知 F_T 与竖直方向的夹角逐渐减小, 则 F_T 与 F_N 都逐渐减小, 又由整体法可知, 地面对斜面的支持力和对斜面的摩擦力都逐渐减小, B、D 正确。



8. 答案 BC

命题透析 本题考查牛顿运动定律, 考查考生的科学思维。

思路点拨 在 $0 \sim 2 \text{ s}$ 时间内, 物块向右加速, 加速度大小 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$, 2 s 末物体的速度大小 $v_1 = a_1 t_1 = 2 \text{ m/s}$; 2 s 后, 物块先向右减速再反向加速, 加速度大小 $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$, 速度减到为零时所需的时间 $\Delta t = \frac{v_1}{a_2} = \frac{2}{3} \text{ s}$, 即 $t_1 + \Delta t = \frac{8}{3} \text{ s}$ 时物体的速度为零, 动能为零, A 错误; 在 $0 \sim 2 \text{ s}$ 时间内, 物体的位移 $x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 2 \text{ m}$, 在 $2 \sim 4 \text{ s}$ 时间内, 物体的位移 $x_2 = v_1 t_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2 = -2 \text{ m}$, 则在 $0 \sim 4 \text{ s}$ 时间内, 物体的位移 $x = x_1 + x_2 = 0$, 即 4 s 时物块回到初始位置, B 正确; $\frac{8}{3} \text{ s}$ 时物体的速度为零, 3 s 时物块的速度 $v_3 = a_2 t = 1 \text{ m/s}$, 动量大小为 $p = mv_3 = 2 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, C 正确; 4 s 时物块的速度 $v_4 = a_2 t' = 4 \text{ m/s}$, 由动能定理, $0 \sim 4 \text{ s}$ 时间内 F 对物块所做的功 $W = \frac{1}{2} m v_4^2 = 16 \text{ J}$, D 错误。

9. 答案 AD

命题透析 本题考查曲线运动, 考查考生的科学思维。



思路点拨 从 a 到 b 速度变化量 $\Delta v = a\Delta t = 5v$, 方向与风力的方向相同, 由几何关系可知风力方向与 ab 连线夹角为 74° , 故 A 正确; 根据动能定理有 $Fd\cos 74^\circ = \frac{1}{2}mv_b^2 - \frac{1}{2}mv_a^2$, 解得 $F = \frac{25mv^2}{2d}$, 故 B 错误; 在垂直于风力的方向上, 小球做匀速运动, 则 $d\cos(53^\circ - 37^\circ) = v_a\cos 37^\circ \cdot t$, 解得从 a 点运动到 b 点所用的时间为 $t = \frac{2d}{5v}$, 故 C 错误; 在匀变速运动过程中, 当速度与风力垂直时, 速度最小, 有 $v_{\min} = v_a\cos 37^\circ = 2.4v$, D 正确。

10. 答案 BD

命题透析 本题考查功能关系与图像, 考查考生的科学思维。

思路点拨 设阻力为 f , 在 $0 \sim 2$ m 的过程中, 外力 F 与阻力 f 做功改变物体的机械能, 即 $(F-f)h_1 = \Delta E_1$, 其中 $h_1 = 2$ m, $\Delta E_1 = 12$ J; 在 2 m ~ 2.25 m 的过程中, 阻力 f 做功改变物体的机械能, 即 $-fh_2 = \Delta E_2$, 其中 $h_2 = 0.25$ m, $\Delta E_2 = 11.25 - 12 = -0.75$ J; 物体最高到达高度 $h = 2.25$ m, 此时机械能为 $E = mgh = 11.25$ J, 联立解得 $F = 9$ N, $f = 3$ N, $m = 0.5$ kg, A 错误, B 正确; 在 $0 \sim 2$ m 的过程中, $F - f - mg = ma_1$, 最大速度 $v_m = \sqrt{2a_1h_1}$, 力 F 的最大功率 $P_m = Fv_m$, 解得力 F 的最大功率为 $18\sqrt{2}$ W, C 错误; 在由 2.25 m 落地的过程中, $mg - f = ma_2$, 回到地面前瞬间的速度大小 $v = \sqrt{2a_2h}$, 解得 $v = 3\sqrt{2}$ m/s, D 正确。

11. 答案 (1)6.70(2分) 21.8(2分)

(2)偏大(1分) 系统(1分)

命题透析 本题考查测量弹簧劲度系数, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)根据公式 $\Delta x_i = x_{i+1} - x_i$ 代入数据得 ① $= x_3 - x_2 = 11.25$ cm $- 4.55$ cm $= 6.70$ cm; 根据 $\Delta F = k\Delta x$ 结合逐差法计算出弹簧的劲度系数 $k = \frac{1}{3} \left(\frac{F_2 - F_1}{\Delta x_1} + \frac{F_3 - F_2}{\Delta x_2} + \frac{F_6 - F_3}{\Delta x_3} \right) \approx 21.8$ N/m。

(2)弹簧的劲度系数 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{\Delta mg}{\Delta x}$, 计算所取 g 大于当地重力加速度, 所以得到的劲度系数与实际值相比偏大, 由此造成的误差属于系统误差。

12. 答案 (1) $\frac{v^2}{2L}$ (2分)

(2) $v^2 - F$ (2分) 1.0(2分) 0.30(2分)

命题透析 本题考查力学实验综合, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1)根据 $L = \frac{v^2}{2a}$ 解得加速度 $a = \frac{v^2}{2L}$ 。

(2)以滑块、力传感器以及挡光片整体为研究对象, 根据牛顿第二定律得 $F - \mu Mg = Ma$, 代入 $a = \frac{v^2}{2L}$ 化简得 $v^2 = \frac{2L}{M}F - 2\mu gL$, 所以 $v^2 - F$ 图像是一条直线, 应作 $v^2 - F$ 图像, 图像的斜率 $\frac{2L}{M} = \frac{6}{3}$, 解得 $M = 1.0$ kg; 图像的截距 $-2\mu gL = -6$, 解得 $\mu = 0.30$ 。

13. 命题透析 本题考查圆周运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1)小球恰好能在斜面上做圆周运动, 则在顶端时, 绳的拉力为零, 重力沿斜面向下的分力提供小球做圆周运动所需的向心力, 有 $mg\sin \theta = m\frac{v^2}{l}$ (1分)

小球由顶端向底端运动时, 只有重力对小球做功, 根据动能定理: $mg \cdot 2l\sin \theta = \frac{1}{2}mv_b^2 - \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

联立可得 $v_0 = \sqrt{\frac{5gl}{2}}$ (1分)

(2)若在最低点垂直于绳给小球一初速度 $3v_0$, 小球由底端向顶端运动时, 只有重力对小球做功, 根据动能定

理: $mg \cdot 2l \sin \theta = \frac{1}{2}m(3v_0)^2 - \frac{1}{2}mv'^2$ (2分)

在最高点, 由牛顿第二定律: $T + mg \sin \theta = m \frac{v'^2}{l}$ (1分)

联立可得 $T = 20mg$ (1分)

14. 命题透析 本题考查平抛运动, 考查考生的物理观念和科学思维。

思路点拨 (1) 设抛出瞬间小球的速度为 v_0 , 由 O 到 A 过程中, $t_1 = 1$ s, 竖直方向的位移 $y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ (1分)

由 A 到 B 过程中, $t_2 = 1$ s, 水平方向的位移 $x_2 = v_0 t_2$ (1分)

竖直方向的位移 $y_2 = 3y_1$ (1分)

则 $s_2^2 = x_2^2 + y_2^2$ (1分)

由 B 到 C 过程中, $t_3 = 1$ s, 水平方向的位移 $x_3 = v_0 t_3$

竖直方向的位移 $y_3 = 5y_1$ (1分)

则 $s_3^2 = x_3^2 + y_3^2$ (1分)

根据题意有 $\frac{s_2^2}{s_3^2} = \frac{229}{629}$

联立解得 $v_0 = 2$ m/s (1分)

(2) 由 O 到 A 过程中, $t_1 = 1$ s, 水平方向的位移 $x_1 = v_0 t_1$ (1分)

竖直方向的位移 $y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ (1分)

则 $s_1^2 = x_1^2 + y_1^2$

联立解得 $\frac{s_1^2}{s_2^2} = \frac{29}{229}$ (1分)

15. 命题透析 本题考查传送带与连接体模型, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 物块 P 刚上传送带时, 受重力、垂直于传送带斜向上的支持力、沿传送带向下的摩擦力和沿绳向上的拉力, 根据牛顿第二定律有 $m_1 g \sin \theta + \mu m_1 g \cos \theta - T_1 = m_1 a_1$ (1分)

Q 受向下的重力和沿绳向上的拉力, 根据牛顿第二定律有 $T_1 - m_2 g = m_2 a_1$ (1分)

联立以上两式解得 $a_1 = 6$ m/s² (1分)

故物块 A 刚上传送带时的加速度大小为 6 m/s², 方向沿传送带向下。 (1分)

(2) 设物块 P 加速到与传送带共速所需的时间为 t_1 , 则 $t_1 = \frac{v - v_0}{a_1}$ (1分)

此过程中物块 P 的位移 $x_1 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a_1}$ (1分)

此过程中传送带对物块 P 做的功 $W_1 = \mu m_1 g \cos \theta \cdot x_1$ (1分)

物块 P 加速到与传送带共速后, 物块 P 受到沿传送带向上的摩擦力, 物块继续向下做匀加速直线运动

对物块 P , 根据牛顿第二定律有 $m_1 g \sin \theta - T_2 - \mu m_1 g \cos \theta = m_1 a_2$ (1分)

对物块 Q , 根据牛顿第二定律有 $T_2 - m_2g = m_2a_2$ 微信搜《高三答案公众号》 (1分)

设物块 P 从与传送带共速到运动到传送带底端的时间为 t_2 , 则 $x_2 = L - x_1 = vt_2 + \frac{1}{2}a_2t_2^2$ (1分)

此过程中传送带对物块 P 做的功 $W_2 = -\mu m_1g \cos \theta \cdot x_2$ (1分)

物块 P 在传送带上的运动时间 $t = t_1 + t_2$ (1分)

此过程中传送带对物块 P 做的功 $W = W_1 + W_2$

联立解得 $t = 1.3 \text{ s}$, $W = 41.12 \text{ J}$ (1分)

16. 命题透析 本题考查力学综合问题, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 由图 2 可知, 在 $0 \sim 1.5 \text{ s}$ 内, v_{BA} 为负值, 说明 B 相对 A 向左运动, B 受到 A 的滑动摩擦力方向向右, 根据牛顿第二定律: $\mu mg = ma_B$ (1分)

B 的加速度大小为 $a_B = \mu g = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

在 $0 \sim 1.5 \text{ s}$ 内, v_{BA} 小于 0, 此时 B 相对于水平面做匀加速运动, 可得在 $0 \sim 1.5 \text{ s}$ 内, B 的位移为

$x_1 = \frac{1}{2}a_B t_1^2 = 2.25 \text{ m}$ (1分)

(2) 在 $0 \sim 1.5 \text{ s}$ 内, B 相对 A 的位移即为图 2 中图线与 t 轴所围面积, 得 $\Delta x_1 = 3 \text{ m}$, 方向向左 (1分)

1.5 s 时 B 与 A 具有共同的速度 $v_0 = a_B t_1 = 3 \text{ m/s}$ (1分)

1.5 s 后 A 与墙壁发生弹性碰撞, B 与 A 具有向右的动量, 在墙壁和它们之间的摩擦力作用下, 最终 B 与 A 静止。

设 B 相对 A 的位移为 Δx_2 , 根据能的转化和守恒定律得 $\mu mg \Delta x_2 = \frac{1}{2}(M+m)v_0^2$ (1分)

解得 $\Delta x_2 = 3.75 \text{ m}$, 方向向右 (1分)

则整个过程中 B 相对 A 的总位移大小 $\Delta x = \Delta x_2 - \Delta x_1 = 0.75 \text{ m}$ (1分)

(3) A 与墙第一次碰撞后, 弹回的速度大小仍为 v_0 , 在 B 的摩擦力作用下, 向左做匀减速运动, 速度减为 0 后, 向右匀加速运动。

设第一次离开墙的最大距离为 x_1 , 于是有 $0 - v_0^2 = -2a_M x_1$

根据牛顿第二定律 $\mu mg = Ma_M$ (1分)

得 $a_M = 3 \text{ m/s}^2$ (1分)

$x_1 = 1.5 \text{ m}$

与墙壁碰撞后, A 和 B 系统动量守恒, 设共同前进的速度为 v_1 , 则 $mv_0 - Mv_0 = (M+m)v_1$ (1分)

同样地, 设第二次离开墙壁的最大距离为 x_2 , 有 $0 - v_1^2 = -2a_M x_2$ (1分)

得 $x_2 = 0.06 \text{ m}$

设第二次离开墙壁的位移与第一次离开墙壁的位移之比为 q , 则 $q = \frac{x_2}{x_1} = \frac{1}{25}$ (1分)

显然, 这个运动将持续下去, 直到 A 和 B 的速度为 0, 每次碰后向左的位移是以 q 为公比的无穷递缩等比数列, 总路程为 $x = 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 2x_5 + 2x_6 + \dots$

$x = \frac{2x_1}{1-q}$ (1分)

解得总路程为 $x = 3.125 \text{ m}$ (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

