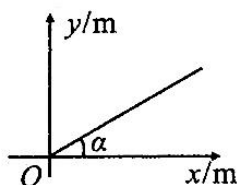


本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分

第 I 卷（选择题 共 40 分）

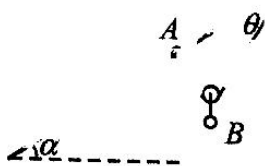
一、选择题：本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~6 题只有一项符合题目要求，第 7~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 如图所示，在直角坐标系  $xOy$  中，某一过原点  $O$  的直线与  $x$  轴正方向的夹角为  $\alpha$ 。某时刻，一个质点从坐标原点开始运动，沿  $x$  轴正方向的分运动是初速度为零，加速度为  $2\text{m/s}^2$  的匀加速直线运动，沿  $y$  轴正方向的分运动是速度为  $3\text{m/s}$  的匀速直线运动。已知  $\sin \alpha = 0.6$ ，则质点经过该直线时的坐标为 ( $O$  点除外) ( )



- A. (4m, 3m) B. (8m, 6m) C. (12m, 9m) D. (16m, 12m)

2. 如图所示，粗细均匀的直杆倾斜固定，杆与水平面间的夹角  $\alpha = 30^\circ$ ，质量为  $m$  的小球  $A$  套在杆上，绕过光滑的轻质滑轮的细线一端连接在小球  $A$  上，另一端系在杆上，滑轮下吊着质量为  $m$  的小球  $B$ ，系在杆上的细线与杆间的夹角  $\theta = 30^\circ$ ，两个小球均处于静止状态，重力加速度大小为  $g$ ，则小球  $A$  与杆间的摩擦力大小为 ( )



- A.  $\frac{1}{2}mg$  B.  $mg$  C.  $\frac{3}{2}mg$  D.  $2mg$

3. 小球  $A$  自离地面高为  $h$  的  $P$  点由静止释放，同时小球  $B$  在地面竖直向上抛出，两球相遇时（到达同一高度时），小球  $B$  向上速度大小是小球  $A$  速度大小的 2 倍，重力加速度大小为  $g$ ，不计空气阻力，则小球  $B$  抛出的初速度大小为 ( )

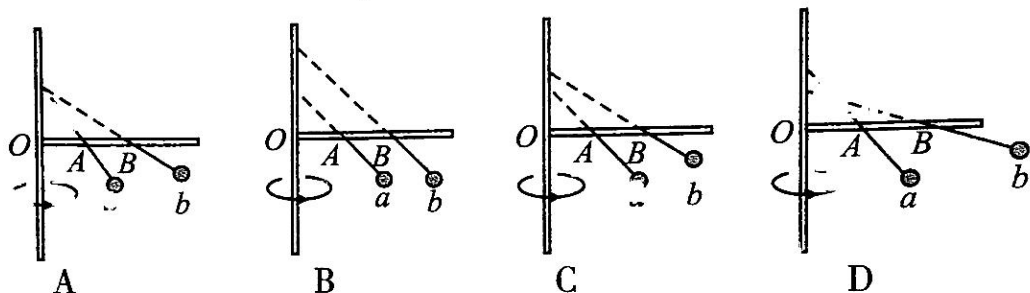
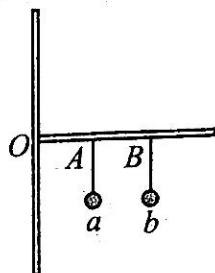
- A.  $\sqrt{gh}$  B.  $\sqrt{2gh}$  C.  $\sqrt{3gh}$  D.  $2\sqrt{gh}$

1号卷 · A10联盟2023届高三上学期

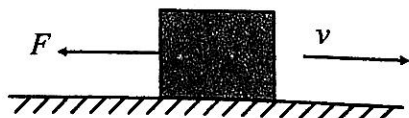
于 舒城中学 太湖中学 大长中学 合肥七中  
学 宿城一中 合肥六中 太和中学 合肥七中

分。满分100分，考试时间90分钟。请在答题卡上作答。

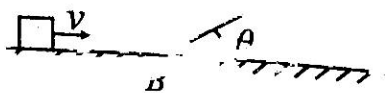
4. 如图所示，竖直细杆  $O$  点处固定有一水平横杆，在横杆上有  $A$ 、 $B$  两点，且  $OA=AB$ ，在  $A$ 、 $B$  两点分别用两根等长的轻质细线悬挂两个相同的小球  $a$  和  $b$ ，将整个装置绕竖直杆匀速转动，则  $a$ 、 $b$  两球稳定时的位置关系可能正确的是 ( )



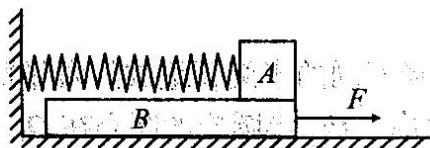
5. 如图所示，质量为  $2\text{kg}$  物块在光滑水平面上向右做速度为  $6\text{m/s}$  的匀速运动，现给物块施加一个水平向左的拉力，拉力的大小  $F$  与物块速度的大小  $v$  成正比，即  $F=kv$ ，其中  $k=3\text{kg/s}$ 。则拉力  $F$  作用后，物块向右运动的最大位移为 ( )



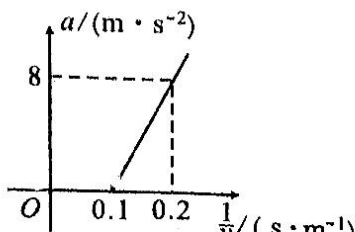
- A.  $1\text{m}$       B.  $2\text{m}$       C.  $3\text{m}$       D.  $4\text{m}$
6. 如图所示，质量  $m=2\text{kg}$  的小物块自水平面的  $A$  点以初速度  $v=2\sqrt{5}\text{m/s}$  向右滑动，通过  $B$  点后沿倾角为  $\theta$  的固定斜面向上滑动，向上滑动一段距离后速度减小为零，此后物块沿斜面向下滑动，回到  $A$  点时的动能为  $4\text{J}$ 。已知  $\sin\theta=0.6$ ， $A$ 、 $B$  两点间的距离为  $0.2\text{m}$ ，小物块与水平面和斜面间的动摩擦因数相同，重力加速度取  $g=10\text{m/s}^2$ ，忽略小物块通过  $B$  点时的能量损失，则 ( )



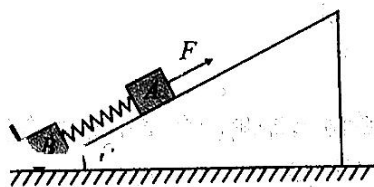
- A. 小物块在斜面上无初速度释放  
B. 小物块沿斜面向上滑动的位移大小为 1 m  
C. 小物块与斜面间的动摩擦因数等于 0.5  
D. 小物块从 A 点向右运动到 B 点的时间和从 B 点向左运动到 A 点的时间相等
7. Kepler452b 行星是迄今为止天文学家发现的离地球最近的“孪生星球”，其围绕一颗恒星做匀速圆周运动，该行星公转周期与地球绕太阳公转周期相近，公转轨道半径与日、地距离相近，直径约为地球直径的 1.5 倍，表面重力加速度约为地球表面重力加速度的 2 倍，忽略行星和地球的自转，则 ( )
- A. 该恒星的质量与太阳的质量相近  
B. 该恒星的质量约为太阳质量的 3 倍  
C. 该行星的质量约为地球质量的 3 倍  
D. 该行星的第一宇宙速度是地球第一宇宙速度的  $\sqrt{3}$  倍
8. 如图所示，上表面粗糙的长木板 B 静止在光滑的水平面上，物块 A 叠放在长木板右端，轻弹簧一端连接在物块 A 上，另一端连接在竖直墙面上，弹簧处于原长，现对 B 施加一水平向右的恒定拉力 F，弹簧始终处于弹性限度内且 A 未离开 B，则 ( )



- A. 施加拉力的瞬间，物块 A 的加速度为零  
B. 施加拉力的瞬间，弹簧的弹力为零  
C. 施加拉力后，在 A 与 B 相对滑动过程中，拉力做的功等于 A、B 和弹簧整体机械能增量  
D. 施加拉力后，在 A 与 B 相对滑动过程中，B 对 A 做的功等于 A 与弹簧整体机械能增量
9. 一辆玩具汽车在倾角为  $\theta$  的足够长的斜面上由静止开始以 0.2 kW 的恒定功率沿斜面向上运动，玩具汽车瞬时加速度  $a$  与瞬时速度的倒数  $\frac{1}{v}$  的关系如图所示，玩具汽车在斜面上运动时受到的摩擦阻力不变，已知  $\sin \theta = 0.4$ ，重力加速度取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。下列说法正确的是 ( )



- A. 玩具汽车做加速度逐渐增大的加速运动  
 B. 玩具汽车的质量为  $2.5\text{kg}$   
 C. 玩具汽车所受摩擦阻力大小为  $20\text{N}$   
 D. 玩具汽车速度为  $8\text{m/s}$  时, 加速度大小为  $2\text{m/s}^2$
10. 如图所示, 在倾角  $\theta = 30^\circ$  的光滑固定足够长的斜面底端有一垂直于斜面的挡板, 两个用轻弹簧连接的物块  $A$  和  $B$ , 它们的质量分别为  $m$  和  $M$  ( $m < M$ ), 弹簧的劲度系数为  $k$ , 系统处于静止状态。现对物块  $A$  施加一沿斜面向上的恒力, 物块  $A$  沿斜面向上运动, 当  $B$  刚要离开挡板时,  $A$  的速度为  $v$ , 加速度大小为  $0.2g$ 、方向沿斜面向上, 弹簧始终处于弹性限度内, 重力加速度大小为  $g$ , 从对物块  $A$  施加恒力开始到物块  $B$  刚要离开挡板的过程中, 下列说法正确的是 (



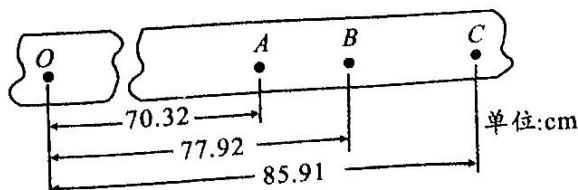
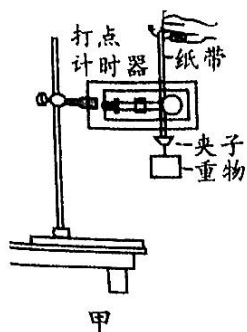
- A. 恒力  $F$  对物块  $A$  做的功大于物块  $A$  的机械能增加量  
 B. 未对物块  $A$  施加恒力时, 挡板对物块  $B$  的作用力大小为  $0.5Mg$   
 C.  $A$  发生的位移大小为  $\frac{0.7mg}{k}$   
 D. 物块  $B$  刚要离开挡板时, 恒力对  $A$  做功的瞬时功率为  $(0.7mg + 0.5Mg)v$

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)

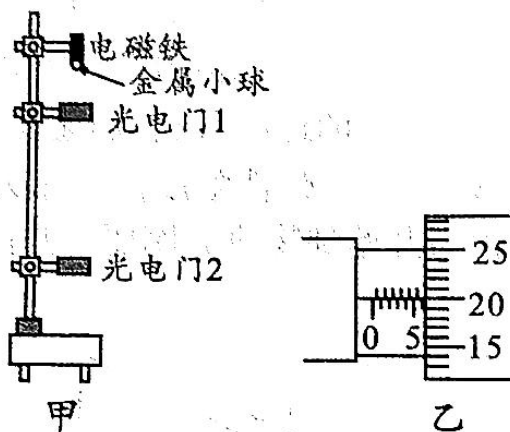
某实验小组利用如图甲所示的装置做“验证机械能守恒定律”的实验时, 先接通电源, 再释放重物, 得到一条纸带, 在得到的一条纸带上选取三个连续打出的点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ , 测得它们到起始点  $O$  的距离如图乙所示 (相邻计时点的时间间隔为  $0.02\text{s}$ , 计算结果均保留两位小数, 当地的重力加速度  $g = 9.80\text{m/s}^2$ )。



- (1) 重物在纸带打下  $B$  时的速度  $v = \underline{\hspace{2cm}}$  m/s;  
 (2) 已知重物的质量为  $2\text{kg}$ , 从起始点  $O$  到打  $B$  点的过程中, 重物的重力势能的减少量为  $\underline{\hspace{2cm}}$  J, 动能的增加量为  $\underline{\hspace{2cm}}$  J。

12. (9分)

某实验小组用图甲所示装置测量当地的重力加速度, 图中金属小球和两个光电门在同一条竖直线上。



- (1) 实验时先用螺旋测微器测量金属小球的直径, 示数如图乙所示, 则金属小球的直径  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm。  
 (2) 测出光电门 1、2 之间的高度差  $h$ , 并保持两光电门的位置不变, 多次调节电磁铁的位置, 每次调节后给电磁铁断电, 让小球自由下落, 测得多组小球先后经过光电门 1、2 的挡光时间  $t_1$ 、 $t_2$ , 作  $\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2}$  图像, 则图像的斜率  $k = \underline{\hspace{2cm}}$ , 若图像与纵轴的截距为  $a$ , 当地的重力加速度  $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用物理量  $a$ 、 $d$ 、 $h$  表示)  
 (3) 若实验测得两光电门间的高度差  $h$  比实际的小, 则测得的重力加速度与当地重力加速度的真实值相比  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“偏大”“偏小”或“相等”)。

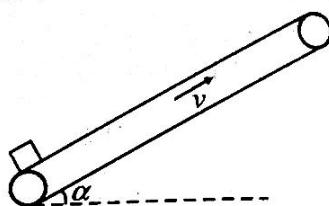
三、计算题（本题共 4 小题，共 45 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位）

13. (10 分)

如图所示，倾斜传送带的倾角  $\alpha = 37^\circ$ ，传送带以  $6\text{m/s}$  的速度沿顺时针匀速转动，一个物块无初速的放在传送带的底端，一段时间后，物块与传送带一起匀速向上运动，当物块离传送带顶端的距离为  $\frac{45}{31}\text{m}$  时，传送带突然停下，此后物块恰好能到达传送带顶端，

重力加速度取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，已知  $\sin 37^\circ = 0.6$ ，求：

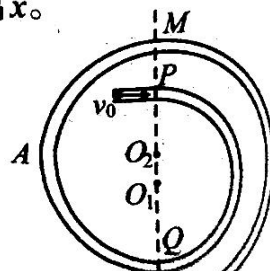
- (1) 物块与传送带间的动摩擦因数；
- (2) 物块在传送带上加速的时间。



14. (10 分)

如图所示，三段半径不同的半圆管组成的内部光滑的螺旋状管道固定在同一竖直平面内， $PQ$  半圆管的圆心在  $O_1$ ，半径  $R_1 = 0.6\text{m}$ ， $MQ$  半圆管的圆心在  $O_2$ ，半径  $R_2 = 0.8\text{m}$ ， $MN$  半圆管的圆心也在  $O_1$ ，半径  $R_3 = 1.0\text{m}$ ， $M$ 、 $P$ 、 $O_1$ 、 $O_2$ 、 $Q$ 、 $N$  在同一直线上， $A$  点为半圆管  $MQ$  上与圆心  $O_2$  等高的点，粗糙水平面在  $N$  点与螺旋状管道相切。一质量  $m = 2\text{kg}$  的小球以大小  $v_0 = 3\text{m/s}$  的初速度从管道的  $P$  点射入管道，小球（可视为质点）的直径略小于管道的内径。已知小球与水平面间的动摩擦因数  $\mu = 0.4$ ，重力加速度取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

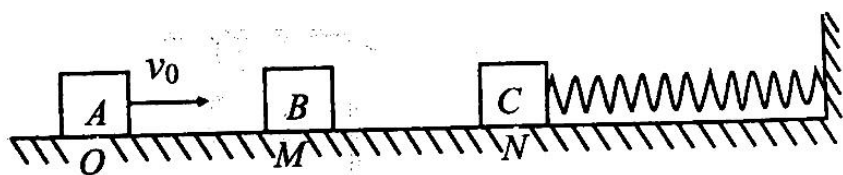
- (1) 小球通过  $A$  点时对管道的压力大小  $F'$ ；
- (2) 小球离开  $N$  点后，最终停止时距  $N$  点的距离  $x$ 。



15. (10分)

如图所示，水平面上有三个质量分别为  $m_1 = 1\text{kg}$ 、 $m_2 = 2\text{kg}$  和  $m_3 = 2\text{kg}$  的物块  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，处于自然长度的轻质弹簧左端与物块  $C$  相连。初始时刻物块  $B$ 、 $C$  分别位于间距为  $x = 0.5\text{m}$  的  $M$ 、 $N$  两点上，物块  $A$  以速度  $v_0 = 4.5\text{m/s}$  从  $O$  点向右运动，物块  $A$  运动到  $M$  点与  $B$  发生弹性正碰，碰后物块  $B$  运动到  $N$  点再与物块  $C$  碰撞，且碰撞时间极短，碰后共同压缩弹簧。已知物块  $B$  在  $MN$  段与水平面间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，其余各处的摩擦均不计，重力加速度取  $g = 10\text{m/s}^2$ ，弹簧处于原长时的弹性势能为零。三个物块均可视为质点，求：

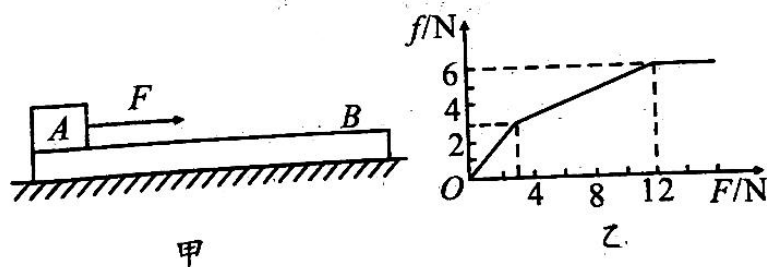
- (1) 物块  $B$  与物块  $C$  碰撞前的瞬时速度  $v$  的大小；
- (2) 物块  $B$  与物块  $C$  碰撞时损失的机械能  $\Delta E$  和弹簧被压缩到最短时的弹性势能  $E_p$ 。



16. (15分)

如图甲所示, 质量  $m_1 = 1\text{kg}$  的小物块  $A$  静止在一质量  $m_2 = 0.5\text{kg}$  的足够长的木板  $B$  的左端。当小物块  $A$  受到一个水平向右的外力  $F$  作用时, 测得  $A$  与  $B$  间摩擦力  $f$  随外力  $F$  的变化关系如图乙所示。现对小物块  $A$  施加水平向右的拉力  $F = 15\text{N}$ , 作用  $2\text{s}$  后撤去。重力加速度取  $g = 10\text{m/s}^2$ , 各接触面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。

- 求:
- (1) 物块  $A$  与木板  $B$  间的动摩擦因数  $\mu_1$  和木板  $B$  与地面间的动摩擦因数  $\mu_2$ ;
  - (2) 从拉力  $F$  开始作用到物块  $A$  和木板  $B$  均停止的时间  $t$ ;
  - (3) 物块  $A$  与木板  $B$  之间因摩擦而产生的热量  $Q$  和物块  $A$  对木板  $B$  做的功。





## 1号卷·A10联盟2023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	D	A	C	C	D	B	AD	BD	BD	AD

- D 解析：设质点经过时间  $t$  经过该直线，则有  $\tan \alpha = \frac{y}{x}$ ， $x = \frac{1}{2}at^2$ ， $y = vt$ ，解得  $x = 16\text{ m}$ ， $y = 12\text{ m}$ ，故选项 D 正确，选项 A、B、C 均错误。
- A 解析：由几何关系可知，连接杆的细线与竖直方向的夹角为  $30^\circ$ ，因此滑轮两边细线间的夹角为  $60^\circ$ ，因此连接小球 A 的细线与杆垂直，A 球受到的摩擦力大小  $f_A = mg \sin \theta = \frac{1}{2}mg$ ，A 项正确。
- C 解析：设到达同一高度时，小球 A 的速度大小为  $v$ ，则小球 B 的速度大小为  $2v$ ，设球 B 的初速度大小为  $v_0$ ，根据题意有  $h_A = \frac{v^2}{2g}$ ， $h_B = \frac{v_0^2 - (2v)^2}{2g}$ ， $h_A + h_B = h$ ， $\frac{h_A}{h_B} = \frac{1}{5}$ ，解得  $v_0 = \sqrt{3gh}$ ，B 项正确。
- C 解析：将小球的圆周运动等效成圆锥摆，设摆长为  $L$ ，等效摆线与竖直方向夹角为  $\theta$ ，则  $mg \tan \theta = m\omega^2 L \sin \theta$ ，解得  $\omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \theta}} = \sqrt{\frac{g}{h}}$ ， $h$  为等效悬点到小球的高度差，由于两球的角速度相同，因此  $h$  相同，C 项正确。
- D 解析：在非常短的时间  $\Delta t$  内，根据动量定理得  $F\Delta t = -m\Delta v$ ，将  $F = kv$  代入得  $kv\Delta t = -m\Delta v$ ，即  $k\Delta x = -m\Delta v$ ，求和得  $kx = -m(0 - v_0)$ ，解得  $x = 4\text{ m}$ ，故选项 D 正确，选项 A、B、C 均错误。
- B 解析：设小物块沿斜面向上滑动的距离为  $x$ ，小物块从 A 点运动再回到 A 点根据动能定理有  $-\mu mg 2x_{AB} - \mu mg 2x \cos \theta = E_k - \frac{1}{2}mv^2$ ，小物块从斜面顶端到水平面的 A 点根据动能定理有  $mgx \sin \theta - \mu mgx_{AB} - \mu mgx \cos \theta = E_k$ ，解得  $x = 1\text{ m}$ ， $\mu = 0.4$ ，小物块在斜面上克服摩擦力做功为  $W_f = \mu mg 2x \cos \theta = 12.8\text{ J}$ ，故选项 AC 错误，B 正确；小物块从 A 点向右运动到 B 点的平均速度大于从 B 点向左运动到 A 点的平均速度，所以小物块从 A 点向右运动到 B 点的时间小于从 B 点向左运动到 A 点的时间，故选项 D 错误。
- AD 解析：由  $G \frac{Mm}{r^2} = mr \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$  解得  $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ ，由于行星公转周期与地球绕太阳公转周期相近，行星与恒星之间的距离与日、地距离相近，因此恒星质量与太阳质量相近，A 项正确，B 项错误；由  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ ，解得  $M = \frac{gR^2}{G}$ ，可知行星的质量约为地球质量的 4.5 倍，C 项错误；由  $mg = m \frac{v^2}{R}$ ，解得  $v = \sqrt{gR}$ ，可知行星的第一宇宙速度是地球第一宇宙速度的  $\sqrt{3}$  倍，D 项正确。
- BD 解析：施加拉力的瞬间，物块 A 的速度仍为零，因此弹簧的形变量仍为零，弹簧的弹力为零，B 项正确；由于施加拉力后，B 与 A 间有摩擦力，A 的加速度不为零，A 项错误；施加拉力后，在 A 与 B 相对滑动过程中，A、B 和弹簧整体机械能增量与摩擦产生的内能之和等于拉力做功，C 项错误；根据功能关系，施加拉力后，在 A 与 B 相对滑动过程中，B 对 A 做的功等于 A 与弹簧整体机械能增量，D 项正确。

1号卷·A10联盟2023届高三上学期11月段考·物理参考答案 第1页 共4页

9. BD 解析: 设玩具汽车的质量为  $m$ , 在斜面上运动时所受到的阻力大小为  $f$ , 根据牛顿第二定律得  $\frac{P}{v} - f - mg \sin \theta = ma$ , 可知玩具汽车做加速度逐渐减小的加速直线运动, 故选项 A 错误; 根据公式整理得  $a = \frac{P}{m v} - \frac{f}{m} - g \sin \theta$ , 结合图像可得  $m = 2.5 \text{kg}$ ,  $f = 10 \text{N}$ , 故选项 B 正确, 选项 C 错误; 将  $v = 8 \text{m/s}$  代入上式解得  $a = 2 \text{m/s}^2$ , 故选项 D 正确。
10. AD 解析: 未对物块 A 施加恒力时, 弹簧的形变量  $x_1 = \frac{mg \sin \theta}{k} = \frac{0.5mg}{k}$ , 当 B 刚要离开挡板时, 弹簧的形变量  $x_2 = \frac{Mg \sin \theta}{k} = \frac{0.5Mg}{k}$ , 因  $m < M$ , 所以  $x_1 < x_2$ , 故弹簧初状态时的弹性势能小于 B 刚要离开挡板时弹簧的弹性势能, 对 A、B 和弹簧组成的系统, 从加恒力后到 B 刚离开挡板的过程中, 物块 A 的机械能增加量与弹簧的弹性势能增加量的和等于恒力对物块 A 做的功, 故选项 A 正确; 未对物块 A 施加恒力时, 系统处于静止状态, 挡板对物块 B 的作用力大小为物块 A 和物块 B 的总重力沿斜面方向上的分力, 即  $F_N = (mg + Mg) \sin \theta = 0.5(mg + Mg)$ , 故选项 B 错误; 从对物块 A 施加恒力到物块 B 刚要离开挡板的过程中, A 发生的位移大小为  $x = x_1 + x_2 = \frac{0.5(Mg + mg)}{k}$ , 故选项 C 错误; 物块 B 刚要离开挡板时, 根据牛顿第二定律对 A 有  $F - mg \sin \theta - F_{\text{弹}} = ma$ , 其中  $F_{\text{弹}} = Mg \sin \theta$ , 解得  $F = 0.7mg + 0.5Mg$ , 所以恒力对 A 做功的瞬时功率为  $P = Fv = (0.7mg + 0.5Mg)v$ , 故选项 D 正确。

二、实验题 (本大题 2 小题, 共 15 分)

11. (6 分)

(1) 3.90 (2 分) (2) 15.27 (2 分) 15.21 (2 分)

(1) 打下计时点 B 时, 重物的速度  $v = \frac{h_C - h_A}{2T} \approx 3.90 \text{m/s}$ ; (2) 从起始点 O 点到打 B 点的过程中, 重

物的重力势能减少量  $\Delta E_p = mgh_B = 15.27 \text{J}$ , 动能变化量  $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2 = 15.21 \text{J}$ 。

12. (9 分)

(1) 6.200 (6.198-6.202 均可) (2 分) (2) 1 (2 分)  $\frac{ad^2}{2h}$  (3 分)

(3) 偏大 (2 分)

(1) 由图乙可知, 小球直径  $d = 6 \text{mm} + 20.0 \times 0.01 \text{mm} = 6.200 \text{mm}$ ;

(2) 由  $(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2 = 2gh$ , 得到  $\frac{1}{t_2^2} = \frac{1}{t_1^2} + \frac{2gh}{d^2}$ , 由此可知  $k = 1$ ,  $\frac{2gh}{d^2} = a$ , 即  $g = \frac{ad^2}{2h}$ ;

(3) 由  $g = \frac{ad^2}{2h}$  可知, 实验测得两光电门间的高度差  $h$  比实际的小, 则测得的重力加速度偏大。

三、计算题 (本大题 4 小题, 共 45 分)

13. (10 分)

(1) 0.8 (2) 15s

(1) 传送带停下后, 物块向上做匀减速运动,

加速度大小  $a = g \sin \alpha + \mu g \cos \alpha$  (2 分)

由  $v^2 = 2ax$  (2 分)

解得  $\mu = 0.8$  (2 分)

(2) 物块在传送带上加速时, 加速度大小  $a' = \mu g \cos \alpha - g \sin \alpha = 0.4 \text{m/s}^2$  (2 分)

则物块在传送带上加速的时间  $t = \frac{v}{a'} = 15\text{s}$  (2分)

14. (10分)

(1) 42.5N (2) 5.125m

(1) 根据几何关系可得圆心  $O_1$  与  $O_2$  的距离  $x_1 = R_3 - R_2 = 0.2\text{m}$ ,

$P$  与  $O_2$  的距离  $x_2 = R_1 - x_1 = 0.4\text{m}$  (1分)

小球从  $P$  点到  $A$  点根据动能定理得:  $mgx_2 = \frac{1}{2}mv_A^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分)

小球在  $A$  点受到圆管的弹力, 根据牛顿第二定律得:  $F = m\frac{v_A^2}{R_2}$  (1分)

根据牛顿第三定律得:  $F' = F$  (1分)

解得:  $F' = 42.5\text{N}$  (1分)

(2) 小球从  $P$  点到  $N$  点根据动能定理得:  $mg(R_1 + R_3) = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  (2分)

根据牛顿第二定律可得小球在水平面上运动的加速度大小满足  $\mu mg = ma$  (1分)

根据运动学规律可得  $v^2 = 2ax$  (1分)

解得:  $x = 5.125\text{m}$  (1分)

15. (10分)

(1) 2m/s (2) 2J 2J

(1) 物块  $A$  与  $B$  发生弹性正碰时, 根据动量守恒定律和机械能守恒定律得:

$m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$  (1分)

$\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$  (1分)

解得:  $v_2 = 3\text{m/s}$  (1分)

物块  $B$  从  $M$  点运动到  $N$  点的过程中, 根据动能定理得:  $-\mu m_2gx = \frac{1}{2}m_2v^2 - \frac{1}{2}m_2v_2^2$  (1分)

解得:  $v = 2\text{m/s}$  (1分)

(2) 物块  $B$  与物块  $C$  碰撞时满足:  $m_2v = (m_2 + m_3)v_3$

解得:  $v_3 = 1\text{m/s}$  (1分)

物块  $B$  与物块  $C$  碰撞时损失的机械能  $\Delta E = \frac{1}{2}m_2v^2 - \frac{1}{2}(m_2 + m_3)v_3^2$  (1分)

解得:  $\Delta E = 2\text{J}$  (1分)

碰后一起共同压缩弹簧时, 根据功能关系得:  $E_p = \frac{1}{2}(m_2 + m_3)v_3^2$  (1分)

解得:  $E_p = 2\text{J}$  (1分)

16. (15分)

(1) 0.6 0.2 (2) 10s (3) 45J 112.5J

(1) 根据  $A$  与  $B$  间摩擦力  $f$  随外力  $F$  的变化关系可得  $A$  与  $B$  间滑动摩擦力为  $f_1 = 6\text{N}$ ,  $B$  与地面的滑动摩擦

力为  $f_2 = 3\text{N}$ , 则有:  $\mu_1 m_1 g = f_1$ ,  $\mu_2 (m_1 + m_2) g = f_2$  (2分)

解得:  $\mu_1 = 0.6$ ,  $\mu_2 = 0.2$  (1分)

(2) 拉力  $F = 15\text{N}$  开始作用在物块  $A$  时, 对物块  $A$  分析, 根据牛顿第二定律得:  $F - f_1 = m_1 a_1$

对木板  $B$  分析, 根据牛顿第二定律得:  $f_1 - f_2 = m_2 a_2$  (1分)

解得:  $a_1 = 9\text{m/s}^2$ ,  $a_2 = 6\text{m/s}^2$  (1分)

拉力  $F$  作用 2s 时物块  $A$  和木板  $B$  的速度分别为  $v_1 = a_1 t_1$ ,  $v_2 = a_2 t_1$

解得:  $v_1 = 18\text{m/s}$ ,  $v_2 = 12\text{m/s}$  (2分)

撤去拉力  $F$  直到物块  $A$  和木板  $B$  共速的过程中, 物块  $A$  的加速度大小满足  $m_1 a_3 = \mu_1 m_1 g$ ,

物块  $A$  和木板  $B$  的共速时满足  $v = v_1 - a_3 t_2 = v_2 + a_2 t_2$

解得:  $a_3 = 6\text{m/s}^2$ ,  $v = 15\text{m/s}$ ,  $t_2 = 0.5\text{s}$  (2分)

物块  $A$  和木板  $B$  共速后直到停止的过程中, 整体的加速度大小满足  $(m_1 + m_2)a = \mu_2(m_1 + m_2)g$

解得:  $a = 2\text{m/s}^2$

减速的时间  $t_3 = \frac{v}{a} = 7.5\text{s}$  (1分)

所以从拉力  $F$  开始作用到物块  $A$  和木板  $B$  均停止的时间  $t = t_1 + t_2 + t_3 = 10\text{s}$  (1分)

(3) 从拉力  $F$  开始作用到物块  $A$  和木板  $B$  共速的过程中, 物块  $A$  和木板  $B$  的相对位移

$$\Delta x = \frac{v_1 - v_2}{2} t_1 + \frac{v_1 - v_2}{2} t_2 \quad (1\text{分})$$

因此物块  $A$  与木板  $B$  因摩擦而产生的热量  $Q = f_1 \Delta x$

解得:  $Q = 45\text{J}$  (1分)

物块  $A$  与木板  $B$  发生相对运动的过程中, 木板  $B$  的位移  $x = \frac{v}{2}(t_1 + t_2)$  (1分)

所以物块  $A$  与木板  $B$  间滑动摩擦力对木板  $B$  做的功  $W_f = f_1 x$

解得:  $W_f = 112.5\text{J}$  (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