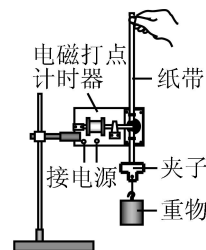


江苏省仪征中学2023-2024学年度第一学期高三物理周练（四）

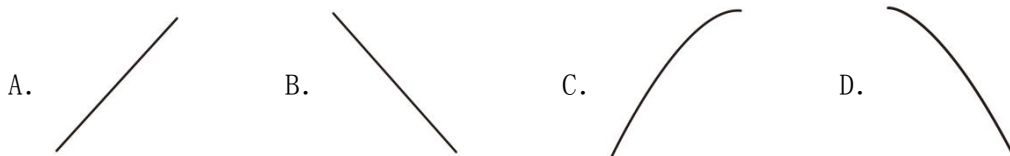
一、单选题（本大题共10小题，共40.0分）

1. 用如图所示装置做“验证机械能守恒定律”的实验，下列说法正确的是（ ）

- A. 图中的打点计时器接220 V交流电源
- B. 应选择质量大、体积小的物体作为重物
- C. 还必须配备的器材有秒表和刻度尺
- D. 重物应远离打点计时器由静止释放



2. 一物体在从静止开始下落的过程中，除了重力之外还受到水平向左的恒力作用，则物体在空中运动的轨迹是（ ）



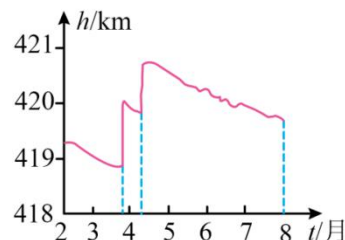
3. 四旋翼无人机通过改变前后端的旋翼转速，形成前后旋翼升力差，使机体倾斜，产生垂直于机体指向前上方的力，实现朝前飞行。一架重为 G 的四旋翼无人机正匀速朝前飞行，机体与水平方向夹角为 θ 已知空气阻力的大小与其速度大小成正比，比例系数为 k ，方向与运动方向相反。则无人机的飞行速度大小为（ ）

- A. $\frac{G}{k}$
- B. $\frac{G \sin \theta}{k}$
- C. $\frac{G \cos \theta}{k}$
- D. $\frac{G \tan \theta}{k}$



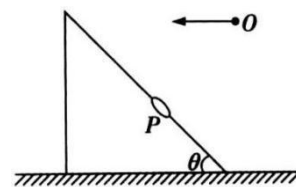
4. 空间站在地球外层的稀薄大气中绕行时，因受大气阻力的影响，轨道高度会发生变化，空间站安装有发动机，可对轨道进行修正。如图所示为某空间站在某年2月初到8月初期间离地高度随时间变化的曲线（ ）

- A. 2月份空间站的机械能逐渐增大
- B. 2月份空间站受地球的引力逐渐减小
- C. 对轨道进行修正的前后，空间站的加速度大小不变
- D. 对轨道进行修正时，空间站可能受到与原速度方向相同的作用力

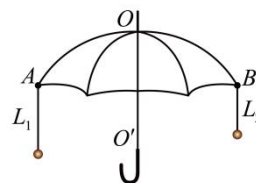


5. 一种定点投抛游戏可简化为如图所示的模型，以水平速度 v_1 从O点抛出小球，小球正好落入倾角为 θ 的斜面上的洞中，洞口处于斜面上的P点，O、P的连线正好与斜面垂直；当以水平速度 v_2 从O点抛出小球时，小球正好与斜面在Q点垂直相碰。不计空气阻力，重力加速度为 g ，下列说法正确的是（ ）

- A. 小球落在P点的时间是 $\frac{v_1}{g \tan \theta}$
- B. Q点在P点的下方
- C. $v_1 > v_2$
- D. 小球落在P点所用的时间与落在Q点所用的时间之比是 $\frac{2v_1}{v_2}$

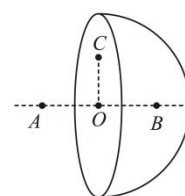
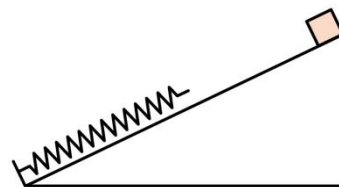
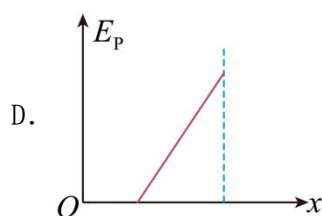
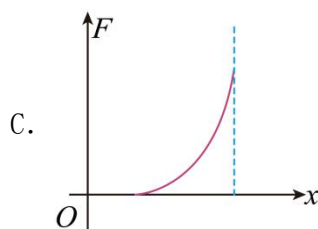
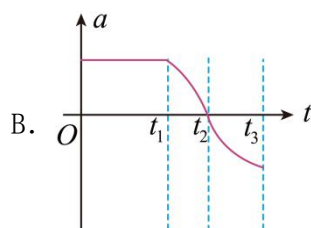
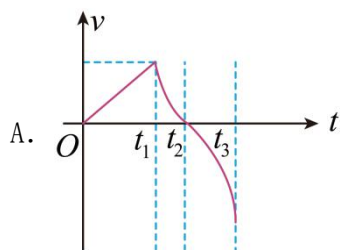


6. 如图所示，在圆形伞边缘的A、B两点分别用两根细线挂质量相同的小球，且线长 $L_1 > L_2$ 。当伞带动两球在水平面内绕竖直柄 OO' 匀速转动时，细线 L_1 、 L_2 与竖直方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 ，拉力大小分别为 F_1 、 F_2 ，小球角速度分别为 ω_1 、 ω_2 ，距地面高度分别为 h_1 、 h_2 ，不计空气阻力。则（ ）



- A. $\omega_1 > \omega_2$ B. $\theta_1 > \theta_2$ C. $F_1 < F_2$ D. $h_1 > h_2$

7. 如图所示，轻质弹簧下端固定在光滑斜面底端，一个质量为 m 的小物块，从斜面顶端由静止滑下并压缩弹簧（弹簧始终处于弹性限度内）。若以物块开始下滑的点为坐标原点，沿斜面向下为 x 轴正方向，物块下滑过程中加速度为 a ，速度为 v ，弹簧的弹力为 F ，弹性势能为 E_p 。下列图像可能正确的是（ ）

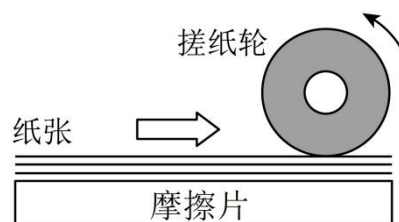


8. 一球面均匀带有正电荷，球内的电场强度处处为零，如图所示， O 为球心， A 、 B 为直径上的两点， $OA = OB$ ，现垂直于 AB 将球面均分为左右两部分， C 为截面上的一点，移去左半球面，右半球面所带电荷仍均匀分布，则（ ）

- A. O 、 C 两点电势相等 B. A 点的电场强度大于 B 点
C. 沿直线从 A 到 B 电势先升高后降低 D. 沿直线从 A 到 B 电场强度逐渐增大

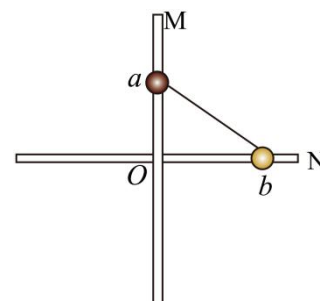
9. 试卷读卡器的原理可简化成如图所示的模型，搓纸轮与答题卡之间的动摩擦因数为 μ_1 ，答题卡与答题卡之间的动摩擦因数为 μ_2 ，答题卡与底部摩擦片之间的动摩擦因数为 μ_3 ，工作时搓纸轮给第1张纸压力大小为 F ，每张答题卡的质量为 m ，正常情况下，读卡器能做到“每次只进一张答题卡”。搓纸轮沿逆时针方向转动，带动第一张答题卡向右运动，下列是说法正确的是（ ）

- A. 后一张答题卡受到前一张答题卡的摩擦力向左
B. 第5张纸与第6张纸之间的摩擦力大小为 $\mu_2(F + mg)$
C. 最后一张答题卡受到摩擦片的摩擦力为零
D. $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$



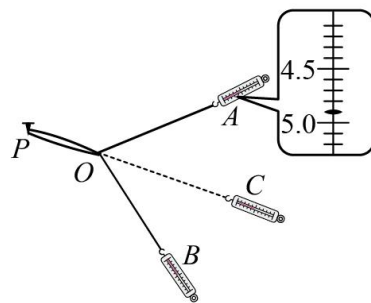
10. 如图所示，两小球 a 、 b （可视为质点）通过铰链用刚性轻杆连接， a 套在竖直杆 M 上， b 套在水平杆 N 上。两根足够长的细杆 M 、 N 不接触（ a 、 b 球均可越过 O 点），且两杆间的距离忽略不计，将两小球从图示位置由静止释放，不计一切摩擦。下列说法中正确的是（ ）

- A. a 球的机械能守恒
B. 两球组成的系统水平方向动量守恒
C. b 球在水平杆上运动过程中存在四个速度可以为零的位置
D. a 球从初位置下降到最低点的过程中，连接杆对 a 球的弹力先做负功，后做正功



二、实验题（本大题共1小题，共15.0分）

11. 某中学实验小组的同学在探究合力与分力关系时，把长木板放在水平桌面上，在长木板上固定一张白纸，将橡皮筋的一端固定在图中的 P 点，橡皮筋的另一端拴接两个细绳套，用两弹簧测力计A、B拉两个细绳套使结点到 O 点，如图所示，其中弹簧测力计A的示数如图，改用一个弹簧测力计拉细绳套仍使结点到 O 点。



- (1) 弹簧测力计A的读数为_____N；
 (2) 实验时，下列操作错误或不正确的是_____（请填写选项前对应的字母）

- A. 实验时应记录弹簧测力计的读数以及细绳的方向
 B. 实验前，应将弹簧测力计进行校零
 C. 实验时，应保持细绳与长木板平行
 D. 为了减小实验误差，应进行多次操作且每次都应使结点拉到 O 点

(3) 实验时，分别用两个弹簧测力计与一个弹簧测力计拉橡皮筋，均使结点拉到 O 点，则该实验的思想是_____。

- A. 控制变量法 B. 等效替代法 C. 倍增法 D. 建立物理模型法

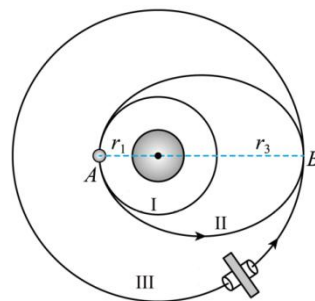
(4) 如果用两个弹簧测力计拉橡皮筋时的合力为 F ，用一个弹簧测力计拉橡皮筋时为 F' ，则_____（填“ F ”或“ F' ”）与橡皮筋在同一条直线上。

(5) 如果开始两弹簧测力计的夹角小于 90° ，保持弹簧测力计B的方向以及结点 O 的位置不变，将弹簧测力计A沿逆时针方向缓慢转动，则关于弹簧测力计A、B读数的变化情况是_____。

- A. 弹簧测力计A的读数先增大后减小，弹簧测力计B的读数减小
 B. 弹簧测力计A的读数先减小后增大，弹簧测力计B的读数增大
 C. 弹簧测力计A的读数减小，弹簧测力计B的读数先增大后减小
 D. 弹簧测力计A的读数减小，弹簧测力计B的读数先减小后增大

三、计算题（本大题共4小题，共45.0分）

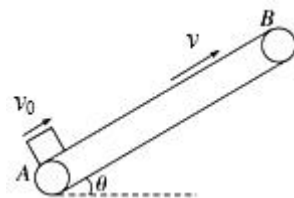
12. (8分) 如图所示，神舟十六号载人飞船处于半径为 r_1 的圆轨道I，空间站组合体处于半径为 r_3 的圆轨道III。通过变轨操作后，飞船从A点沿椭圆轨道II运动到B点与空间站组合体对接，已知地球的半径为 R ，地球表面重力加速度为 g ，求：



- (1) 空间站组合体在轨道III运行的周期 T_3 ；
 (2) 飞船由轨道II的A点飞至B点所需的时间 t 。

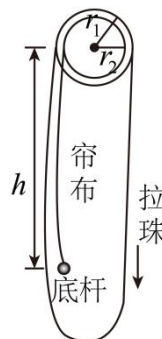
13. (8分) 皮带传输装置示意图的一部分如下图所示，传送带与水平地面的夹角 $\theta = 37^\circ$ ，A、B两端相距12m，质量为 $M = 1\text{kg}$ 的物体以 $v_0 = 14.0\text{m/s}$ 的速度沿AB方向从A端滑上传送带，物体与传送带间的动摩擦因数为0.5，传送带顺时针转动的速度 $v = 4.0\text{m/s}$ (g 取 10m/s^2)，试求：

- (1) 物体从A点到达B点所需的时间；
 (2) 若物体能在传送带上留下痕迹，物体从A点到达B点的过程中在传送带上留下的划痕长度。



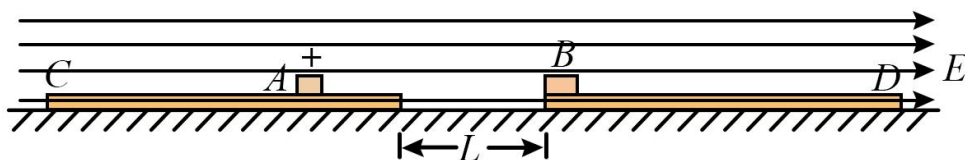
14. (14分) 一卷帘窗由质量分布均匀的帘布和底杆组成，帘布和轻质塑料拉珠套在半径不同的共轴定滑轮上，定滑轮固定在窗户顶端，侧视结构简图如图所示。已知帘布质量为 m ，底杆质量为 M ，窗高为 h ，拉珠所在滑轮半径为 r_1 ，帘布所在滑轮半径为 r_2 。初始时底杆位于窗户底端，忽略帘布厚度及滑轮质量，不计一切阻力，重力加速度为 g 。

- (1) 拉动拉珠，使窗帘缓慢卷起，求人对窗帘做的功 W_1 ；
- (2) 若人以速度 v 匀速拉动拉珠，使窗帘卷起。求：
- ①底杆上升至窗户顶端所用时间 t ；
- ②人对窗帘做的功 W_2 。



15. (15分) 如图所示，两个等高、质量均为 1kg 的滑板 C 、 D ，放在粗糙水平面上，相距 $L=2\text{m}$ 。底面粗糙的小物块 A 质量 $m_A=2\text{kg}$ ，在 C 板上某处；底面光滑的小物块 B 质量 $m_B=1\text{kg}$ ，在 D 板左端。已知 A 带电量为 $+0.2\text{C}$ ， B 、 C 、 D 均不带电且绝缘， A 与 C 、 D 板间动摩擦因数均为 $\mu_1=0.5$ ， C 、 D 板与地面间动摩擦因数均为 $\mu_2=0.2$ 。初始时 A 、 B 、 C 、 D 都静止，现加一水平向右的匀强电场 $E=110\text{N/C}$ ，一段时间后， C 与 D 相碰粘在一起的同时， A 与 B 也相碰， A 与 B 碰撞时间极短，且没有机械能损失；之后， A 与 B 能够在 D 板上再次相碰。 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 初始时小物块 A 与 C 板右端的距离；
- (2) D 板的最小长度；
- (3) A 与 B 第二次碰撞前， A 与 D 板摩擦产生的热。



高三物理周练（四）答案

一、单选题

1. B 2. A 3. D 4. D 5. D

6. 【答案】B

【详解】A. 当伞带动两球在水平面内绕竖直柄 OO' 匀速转动时，稳定时，两球的角速度大小相等，则有 $\omega_1 = \omega_2$ 故A错误；

B. 设细线与竖直方向的夹角为 θ ，伞的半径为 r ，根据牛顿第二定律可得

$$mg \tan \theta = m\omega^2 (r + L \sin \theta) \quad \text{解得} \quad \omega^2 = \frac{g \tan \theta}{r + L \sin \theta} = \frac{g}{\frac{r}{\tan \theta} + L \cos \theta}$$

由于角速度大小相等，伞的半径 r 一定，为了保证 $\frac{r}{\tan \theta} + L \cos \theta$ 为定值，当 L 大时，则 θ 大， $\cos \theta$ 小， $\tan \theta$ 大；由于 $L_1 > L_2$ ，则有 $\theta_1 > \theta_2$ 故B正确；

C. 竖直方向根据受力平衡可得 $F \cos \theta = mg$ 由于 $\theta_1 > \theta_2$ 则有 $F_1 > F_2$ 故C错误；

D. 根据 $\omega^2 = \frac{g \tan \theta}{r + L \sin \theta} = \frac{g}{\frac{r}{\tan \theta} + L \cos \theta}$ 为了保证 $\frac{r}{\tan \theta} + L \cos \theta$ 为定值，当 L 大时，则 θ 大， $\cos \theta$ 小， $\tan \theta$ 大，则有 $L \cos \theta$ 大；由于 $L_1 > L_2$ ，则 $L_1 \cos \theta_1 > L_2 \cos \theta_2$

可知A点处的小球位置更低，则有 $h_1 < h_2$ 故D错误。

【7. 答案】B

【详解】A. 没有压缩弹簧前，小物体在光滑斜面上做初速度为0的匀加速直线运动，物块下滑过程中加速度 a 不变，速度为 v 均匀增大；压缩弹簧后，当形变量 Δx 较小时，弹簧弹力小于重力沿斜面分力，由牛顿第二定律有 $mg \sin \theta - k\Delta x = ma$ 解得 $a = g \sin \theta - \frac{k\Delta x}{m}$

则小物体刚压缩弹簧后做加速度逐渐减小的加速运动；当 $a = 0$ 时，速度达到最大；当形变量 Δx 较大时，弹簧弹力大于重力沿斜面分力，由牛顿第二定律有 $k\Delta x - mg \sin \theta = ma$ 解得 $a = \frac{k\Delta x}{m} - g \sin \theta$ 小物体继续向下做加速度逐渐增大的减速运动，加速度最大时速度为0，故A错误；

B. 小物体刚压缩弹簧后做加速度逐渐减小的加速运动，弹簧的形变量随时间变化越来越快，所以弹簧的弹力也随时间变化是越来越快的，加速度的变化越来越快；当速度达到最大后，小物体向下做加速度逐渐增大的减速运动，弹簧的形变量随时间变化越来越慢，所以弹簧的弹力也随时间变化是越来越慢的，加速度的变化越来越慢，则 $a-t$ 图像的斜率先增大后变小，故B正确；

C. 弹力与形变量成正比，则弹力与 x 的关系是线性变化，故C错误；

D. 由于弹性势能为 E_p 与形变量 Δx 关系为 $E_p = \frac{1}{2}k(\Delta x)^2$

所以压缩弹簧过程，弹性势能为 E_p 与 x 的关系是二次函数，图像为抛物线，故D错误。

8. 【答案】A

【详解】A. 由于球壳内部的场强为零，补全以后可知在右侧球壳任取一点，该点和C连线后过左半球壳一点，两点对C的库仑力为零，即等大反向共线，将左侧沿竖直对称到右侧球面，则可以知道这两个点在C点的合场强水平向左，根据叠加原理可知C点场强向左，同理OC上都是水平向左，因此OC是等势线，

BD. 将题中半球壳补成一个完整的球壳，且带电均匀，设左、右半球在A点产生的电场强度大小分别为 E_1 和 E_2 ；由题知，均匀带电球壳内部电场强度处处为零，则知 $E_1 = E_2$

根据对称性，左右半球在B点产生的电场强度大小分别为 E_2 和 E_1 ，且 $E_1 = E_2$

在图示电场中，A的电场强度大小为 E_2 ，方向向左，B的电场强度大小为 E_1 ，方向向左，所以A点的电场强度与B点的电场强度相同，沿直线从A到B电场强度不可能逐渐增大，故BD错误；

C. 根据电场的叠加原理可知，在AB连线上电场线方向向左，沿着电场线方向电势逐渐降低，则沿直线从A到B电势升高，故C错误；

9. 【答案】B

【详解】A. 前一张答题卡相对后一张答题卡向右运动，后一张答题卡相对前一张答题卡向左运动，摩擦力的方向与相对运动方向相反，则后一张答题卡受到前一张答题卡的摩擦力向右，故A错误；

B. 当第1张答题卡向右运动时，第1张答题卡对第2张答题卡的压力为 $(F + mg)$ ，则1、2间滑动摩擦力大小为 $f = \mu_2(F + mg)$ ，此时下面的答题卡均处于静止状态，对第2 ~ 5张答题卡整体进行受力分析，由平衡条件可得第6张答题卡对第5张答题卡的静摩擦力与第1张答题卡对第2张答题卡的滑动摩擦力平衡，大小为 $\mu_2(F + mg)$ ，故B正确；

C. 搓纸轮沿逆时针方向转动，带动答题卡向右运动的过程中，最后一张答题卡相对摩擦片向右运动的趋势，则其受到摩擦片的摩擦力向左，故C错误；

D. 对第1张答题卡受力分析，第1张答题卡能向右运动，需满足 $\mu_1 F > \mu_2(F + mg)$ ，则 $\mu_1 > \mu_2$ 。为了保证“每次只进一张答题卡”，当最后还剩余两张答题卡时，倒数第二张答题卡向右运动时最底部的答题卡不能动。对最底部的答题卡受力分析，则有 $\mu_2(F + mg) \leq \mu_3(F + 2mg)$ ，正常情况下 $F \gg mg$ ，则 $\mu_2 \leq \mu_3$ 。当剩最后一张答题卡时，需满足 $\mu_1 F > \mu_3(F + mg)$ ，则 $\mu_1 > \mu_3$ ，故 $\mu_1 > \mu_3 \geq \mu_2$ ，故D错误。

10. 【答案】C

【详解】A. 除重力对a球做功外，轻杆弹力也对a球做功，a球的机械能不守恒，故A错误；

B. 两球组成的系统水平方向受M杆弹力，动量不守恒，故B错误；

C. a球和b球所组成的系统只有重力做功，则机械能守恒，初始位置，b球速度为零，当a球向下运动

到达O点时，b球速度为零，然后a球继续向下运动，当a球到达最低点时，b球速度最大，其后b球继续向左运动，a球继续向上运动，当a球到达O点时，b球速度为零，a球继续向上运动到达最高点时，b球速度为零，故C正确；

D. a球从初位置下降到O点的过程中，b的速度先增大后减小，说明杆对b球先做正功后做负功，则杆对a球先做负功后做正功，a球从O到最低点过程中，b球速度先增大后减小，则杆对b球先做正功后做负功，对a球先做负功后做正功，即a球从初位置下降到最低点的过程中，连接杆对a球的弹力先做负功后做正功，再做负功后做正功，故D错误。

11. 【答案】 4.90 D B F' 在误差允许范围内， F 与 F' 大小相等且在一条直线上时，力的合成符合平行四边形法则 B

12. 【答案】 (1) $\frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{r_3^3}{g}}$; (2) $\sqrt{\frac{\pi^2(r_1+r_3)^3}{2gR^2}}$

【详解】 (1) 空间站组合体在轨道III时满足 $\frac{GMm}{r_3^2} = m\frac{4\pi^2}{T_3^2}r_3$ 且 $\frac{GMm}{R^2} = mg$ 解得 $T_3 = \frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{r_3^3}{g}}$

(2) 根据开普勒第三定律可得 $\frac{a^3}{T_2^2} = \frac{r_3^3}{T_3^2}$ 其中 $a = \frac{r_1+r_3}{2}$ 解得 $T_2 = \sqrt{\frac{\pi^2(r_1+r_3)^3}{2gR^2}}$

飞船由轨道II的A点飞至B点所需的时间为 $t = \frac{1}{2}T_2 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\pi^2(r_1+r_3)^3}{2gR^2}}$

13. 【答案】解：(1)物体刚滑上传送带时因速度 $v_0 = 14.0\text{m/s}$ ，大于传送带的速度 $v = 4\text{m/s}$ ，则物体相对斜面向上运动，物体所受传送带摩擦力沿斜面向下，

根据牛顿第二定律有： $Mg\sin\theta + \mu Mg\cos\theta = Ma_1$ 解得： $a_1 = g\sin\theta + \mu g\cos\theta = 10\text{m/s}^2$

当物体与传送带共速时： $v_0 - a_1t_1 = v$ ，解得： $t_1 = 1\text{s}$

此过程中物体的位移： $x_1 = \frac{v_0+v}{2}t_1 = 9\text{m}$ ，传送带的位移： $x_2 = vt_1 = 4\text{m}$ ；

当物体与传送带共速后，由于： $\mu = 0.5 < \tan 37^\circ = 0.75$ ，

则物体向上做减速运动，加速度为： $Mg\sin\theta - \mu Mg\cos\theta = Ma_2$ 解得： $a_2 = 2\text{m/s}^2$

物体向上减速运动： $s_1 = L - x_1 = 3\text{m}$ 根据位移公式： $s_1 = vt_2 - \frac{1}{2}a_2t_2^2$

解得： $t_2 = 1\text{s}$ ，($t_2 = 3\text{s}$ 舍去)则物体从A点到达B点所需的时间： $t = t_1 + t_2 = 2\text{s}$ ；

(2)物体减速上滑时，传送带的位移： $s_2 = vt_2 = 4\text{m}$ ；则物体相对传送带向下的位移： $\Delta s = s_2 - s_1 = 1\text{m}$

因物体加速上滑时相对传送带向上的位移为： $\Delta x = x_1 - x_2 = 5\text{m}$

则物体从A点到达B点的过程中在传送带上留下的划痕长度为5m。

14 【答案】 (1) $\frac{1}{2}mgh + Mgh$; (2) $\frac{hr_1}{vr_2}$, $\frac{1}{2}mgh + Mgh + \frac{(m+M)r_2^2 v^2}{2r_1^2}$

【详解】(1) 窗帘由底杆和帘布组成, 在帘布完全卷起的过程中, 底杆中心上升 h , 帘布重心上升 $\frac{h}{2}$, 则由动能定理可得 $W_1 - mg \cdot \frac{h}{2} - Mgh = 0$ 解得 $W_1 = \frac{1}{2}mgh + Mgh$

(2) ①设同轴转动的角速度为 ω , 底杆的速度为 v_1 , 则根据角速度与线速度之间的关系可得

$$v = \omega r_1, \quad v_1 = \omega r_2 \quad \text{解得 } v_1 = \frac{r_2}{r_1} v \quad \text{由此可得底杆上升至窗户顶端所用时间为 } t = \frac{h}{v_1} = \frac{hr_1}{vr_2}$$

②根据功能关系可得 $W_2 = W_1 + \frac{1}{2}(m+M)v_1^2 = \frac{1}{2}mgh + Mgh + \frac{(m+M)r_2^2 v^2}{2r_1^2}$

15. 【答案】 (1) $d = 1\text{m}$; (2) $L_m = 12\text{m}$; (3) $Q = 120\text{J}$

【详解】(1) 设在加电场瞬间, A 、 C 加速度大小分别是 a_A 、 a_C , 则 $Eq - \mu_1 m_A g = m_A a_A$

$$\mu_1 m_A g - \mu_2 (m_A + m_C) g = m_C a_C \quad \text{解得 } a_A = 6\text{m/s}^2, \quad a_C = 4\text{m/s}^2$$

设从加电场到 C 与 D 相碰经过的时间为 t_1 , 初始时小物块 A 与 C 板右端的距离为 d , 则

$$L = \frac{1}{2} a_C t_1^2 \quad L + d = \frac{1}{2} a_A t_1^2 \quad \text{解得 } t_1 = 1\text{s}, \quad d = 1\text{m}$$

(2) 设 C 与 D 碰前的速度为 v_C , 碰后 C 与 D 的共同速度为 $v_{\text{共}}$, 则 $v_C = a_C t_1$

$$m_C v_C = (m_C + m_D) v_{\text{共}} \quad \text{解得 } v_C = 4\text{m/s}, \quad v_{\text{共}} = 2\text{m/s}$$

A 与 B 相碰前速度为 v_A , 碰后 A 、 B 速度分别为 v_1 、 v_2 , 则 $v_A = a_A t_1$

$$m_A v_A = m_A v_1 + m_D v_2 \quad \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_D v_2^2 \quad \text{解得 } v_A = 6\text{m/s}, \quad v_1 = 2\text{m/s}, \quad v_2 = 8\text{m/s}$$

由于 $\mu_1 m_A g = \mu_2 (m_A + m_B + m_C + m_D) g$ 所以, C 、 D 板碰撞后粘在一起,

以共同速度 $v_{\text{共}} = 2\text{m/s}$ 做匀速直线运动。又因碰后 C 与 D 的共同速度 $v_{\text{共}} = v_1 = 2\text{m/s} < v_2 = 8\text{m/s}$

所以 A 和 B 都相对 C 、 D 向右滑动。 A 做初速度为 $v_1 = 2\text{m/s}$, 加速度为 $a_A = 6\text{m/s}^2$ 的匀加速运动, B 做速

度为 $v_2 = 8\text{m/s}$ 的匀速运动。设从 A 与 B 第一次碰撞到第二次碰撞经过的时间为 t_2 , 通过的距离都是 x_1 ,

$$C \text{ 与 } D \text{ 一起通过的距离是为 } x_2, \quad \text{则 } x_1 = v_2 t_2 \quad x_1 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a_A t_2^2 \quad x_2 = v_{\text{共}} t_2$$

$$\text{解得 } t_2 = 2\text{s}, \quad x_1 = 16\text{m}, \quad x_2 = 4\text{m} \quad D \text{ 板的最小长度为 } L_m, \quad \text{则 } L_m = x_1 - x_2 \quad L_m = 12\text{m}$$

(3) A 与 B 第二次碰撞前, A 与 D 板摩擦产生的热为 Q , 则 $Q = \mu_1 m_A g (x_1 - x_2)$ 解得 $Q = 120\text{J}$