

# 2025—2026 学年度上学期 2023 级

## 8 月月考物理试卷

命题人：陈志刚      审题人：吴晓雯

考试时间：2025 年 8 月 15 日

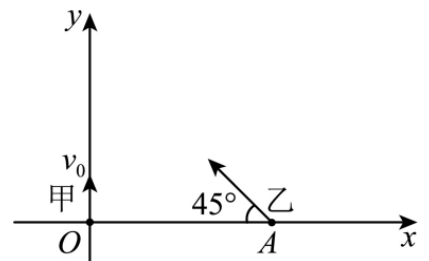
一、选择题:本题共 10 小题，每小题 4 分，共 40 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~10 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

1. 物理学发展推动了社会进步，关于物理学史和物理学研究方法，下列说法正确的是 ( )

- A. 质点概念的建立体现了等效替代的思想
- B. 速度  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  和加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  都是利用比值定义法得到的定义式
- C. 牛顿、千克、秒是国际单位制中的三个基本单位
- D. 牛顿第一定律是通过多次实验总结出来的一条实验定律

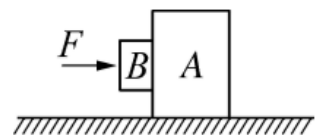
2. 某同学使用计算机玩模拟弹道导弹拦截游戏。游戏中弹道导弹甲自坐标原点， $O$  以速度

$v_0 = 10\text{m/s}$  沿  $y$  轴正方向做匀速直线运动，拦截弹乙自  $x$  轴上距  $O$  点距离  $L = 200\text{m}$  的  $A$  点做初速度为 0、加速度  $a = 4\sqrt{2}\text{m/s}^2$ ，方向与  $x$  轴负方向的夹角为  $45^\circ$  的匀加速直线运动。若恰好拦截成功，且以甲通过  $O$  点时作为计时起点，则拦截弹乙发射的时刻为 ( )



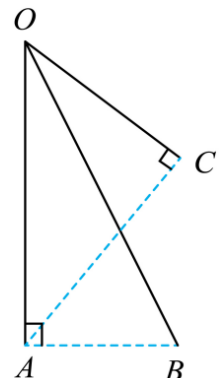
- A.  $t = 0$                       B.  $t = 4\text{s}$                       C.  $t = 8\text{s}$                       D.  $t = 10\text{s}$

3. 如图所示，滑块 A 置于水平地面上，滑块 B 在一水平力  $F$  作用下紧靠滑块 A (A、B 接触面竖直)，此时 A 恰好不滑动，B 刚好不下滑，已知 A 与 B 间的动摩擦因数为  $\mu_1$ ，A 与地面间的动摩擦因数为  $\mu_2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则 A 与 B 的质量之比为 ( )



- A.  $\frac{1}{\mu_1\mu_2}$                       B.  $\frac{1-\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$                       C.  $\frac{1+\mu_1\mu_2}{\mu_1\mu_2}$                       D.  $\frac{2+\mu_1+\mu_2}{\mu_1\mu_2}$

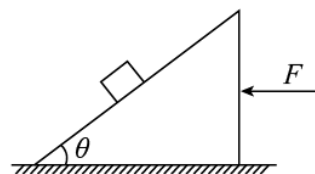
4. 如图所示，三根光滑轨道  $OA$ 、 $OB$ 、 $OC$  下端分别为  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ， $A$  位于  $O$  的正下方， $AB \perp AO$ 、 $AC \perp CO$ 。一小圆环从  $O$  点由静止分别沿  $OA$ 、 $OB$ 、 $OC$  滑下，滑到下端的时间分别为  $t_A$ 、 $t_B$ 、 $t_C$ ，下列选项正确的是 ( )



- A.  $t_A > t_B$ ,  $t_A > t_C$                       B.  $t_A > t_B$ ,  $t_A = t_C$
- C.  $t_A < t_B$ ,  $t_A < t_C$                       D.  $t_A < t_B$ ,  $t_A = t_C$

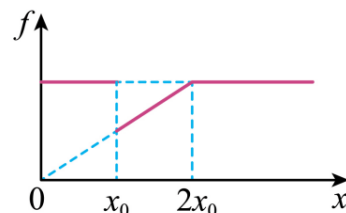
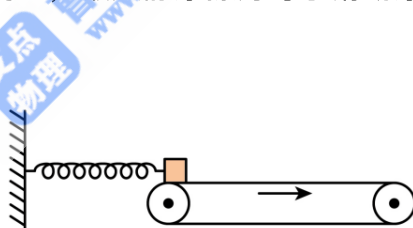
5. 汽车在平直公路上行驶，发现险情紧急刹车，汽车立即做匀减速直线运动直到停车，已知汽车刹车时第 1 秒内的位移为 13m，在最后 1 秒内的位移为 2m，则下列说法正确的是（ ）
- A. 汽车在第 1 秒末的速度为 10m/s  
 B. 汽车加速度大小可能为 3m/s<sup>2</sup>  
 C. 汽车在第 1 秒末的速度为 11m/s  
 D. 汽车的加速度大小为 4.5m/s<sup>2</sup>

6. 如图所示，上表面粗糙、倾角  $\theta = 30^\circ$  的斜面体放在光滑的水平地面上，一物块静止在斜面体上。现给斜面体一水平向左的推力  $F$ ，发现无论  $F$  多大，物块均能与斜面体保持相对静止。若最大静摩擦力等于滑动摩擦力，则物块与斜面体间的动摩擦因数  $\mu$  应满足的条件为（ ）



- A.  $\mu \geq \sqrt{3}$       B.  $\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$       C.  $\mu < \sqrt{3}$       D.  $\mu < \frac{\sqrt{3}}{3}$

7. 如图甲所示，足够长的水平传送带以某一恒定速率顺时针转动，一根轻弹簧两端分别与物块和竖直墙面连接，将物块在传送带左端无初速度释放，此时弹簧恰处于原长且为水平。物块向右运动的过程中，受到的摩擦力大小与物块位移的关系如图乙所示。已知物块质量为  $m$ ，物块与传送带间的动摩擦因数为  $\mu$ ，重力加速度为  $g$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力， $x_0$  为已知量，则（ ）

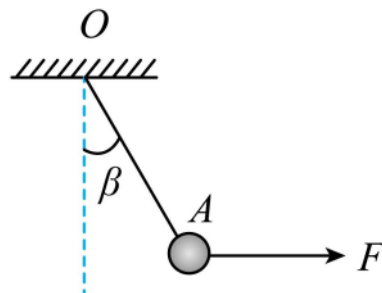


- A.  $0 \sim x_0$  过程，物块所受的摩擦力方向向左  
 B.  $x_0 \sim 2x_0$  过程，物块做匀加速运动

C. 弹簧的劲度系数为  $\frac{\mu mg}{2x_0}$

D. 物块运动到  $3x_0$  处时，物块的加速度大小为  $2\mu g$

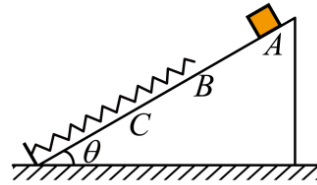
8. 如图所示，悬绳  $OA$  将一质量为  $m$  的小球悬挂于  $O$  点， $OA$  与竖直方向的夹角为  $\beta = 25^\circ$ ，力  $F$  作用于小球，保持  $A$  点位置不变，现使  $F$  逆时针缓慢旋转  $90^\circ$ ，则（ ）



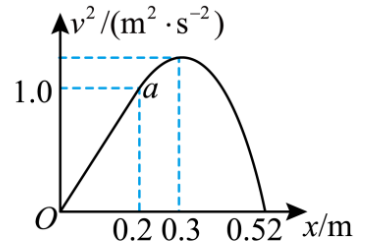
- A. 力  $F$  先减小再增大  
 B. 力  $F$  逐渐减小  
 C. 力  $F$  与水平夹角为  $25^\circ$  时，取到最小值  
 D. 悬绳  $OA$  上的拉力先增大再减小

9. 如图甲所示, 轻质弹簧的一端固定于倾角为 $\theta=30^\circ$ 的斜面底端, 另一端恰好位于斜面上的 $B$ 点. 一质量为 $m=2\text{kg}$ 的小滑块 (可视为质点) 从斜面上的 $A$ 点由静止开始下滑, 下滑过程中滑块下滑速度 $v$ 的平方与其下滑距离 $x$ 之间的关系如图乙所示, 其中 $Oa$ 段为直线, 重力加速度 $g$ 取 $10\text{m/s}^2$ , 则 ( )

- A. 滑块与斜面间的动摩擦因数为 0.25
- B. 弹簧的劲度系数为  $50\text{N/m}$
- C. 滑块运动到最低点  $C$  时, 弹簧弹性势能大小为  $2.6\text{J}$
- D. 滑块从最低点  $C$  返回时, 一定能到达  $B$  点

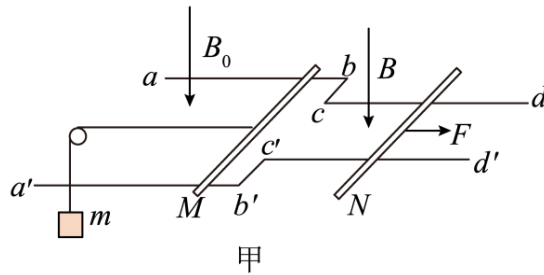


图甲

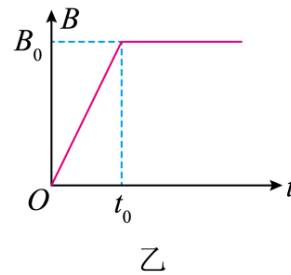


图乙

10. 如图甲,  $abcd$  和  $a'b'c'd'$  为在同一水平面内的固定光滑平行金属导轨, 左右导轨间距分别为  $2L$ 、 $L$ , 整个导轨处于竖直向下的匀强磁场中, 左侧导轨间的磁感应强度大小为  $B_0$ , 右侧导轨间的磁感应强度大小按图乙规律变化, 两根金属杆  $M$ 、 $N$  分别垂直两侧导轨放置,  $N$  杆与  $cc'$  之间恰好围成一个边长为  $L$  的正方形,  $M$  杆中点用一绝缘细线通过轻质定滑轮与一重物相连,  $t=0$  时释放重物, 同时在  $N$  杆中点处施加一水平向右的拉力  $F$ , 两杆在  $0\sim t_0$  时间内均处于静止状态, 从  $t_0$  时刻开始, 拉力  $F$  保持不变, 重物向下运动  $x$  距离时 ( $M$  杆未到达定滑轮处), 速度达到最大, 已知  $M$ 、 $N$  杆和重物的质量都为  $m$ ,  $M$ 、 $N$  接入电路的电阻都为  $R$ , 不计导轨电阻, 重力加速度为  $g$ , 下列说法正确的是 ( )



甲



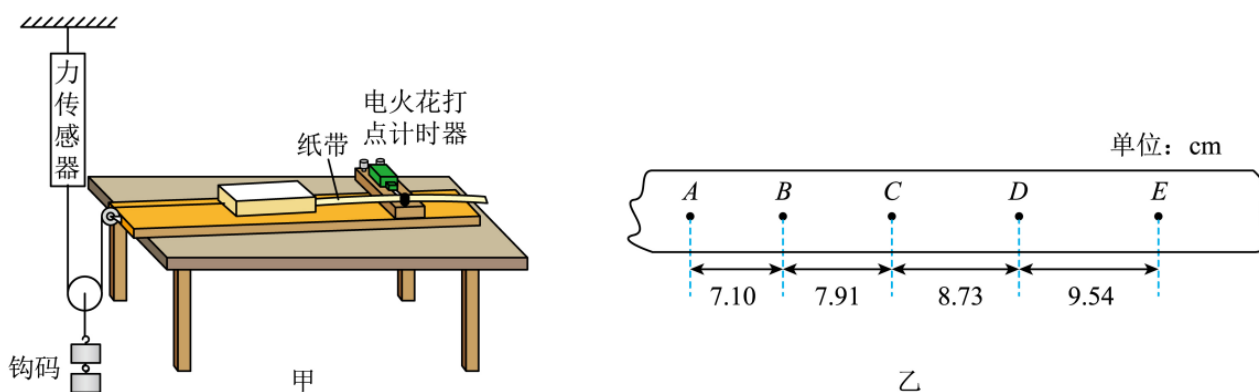
乙

- A.  $0\sim t_0$  时间内, 回路中的感应电动势为  $\frac{B_0 L^2}{t_0}$
- B.  $0\sim t_0$  时间内, 施加在  $N$  杆上的拉力  $F$  随时间  $t$  变化的关系为  $F = \frac{mg}{t_0} \cdot t$
- C. 重物下落的最大速度为  $\frac{2mgR}{3B_0^2 L^2}$

D. 从  $t=0$  时刻到重物达到最大速度的过程中，回路产生的焦耳热为  $\frac{B_0^2 L^4}{2Rt_0} + \frac{3mgx}{2} - \frac{m^3 g^2 R^2}{6B_0^4 L^4}$

## 二、实验题（共 16 分）

11. 某实验小组在探究“物块质量一定，加速度与力的关系”时，在细线的一端安装力传感器来显示拉力的大小（如图甲所示）进行实验。

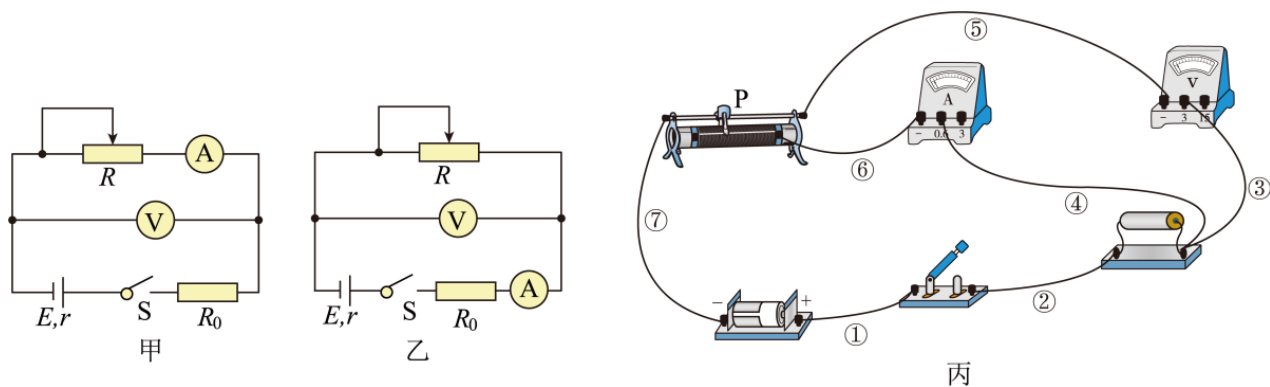


(1) 在物块两侧分别安装上纸带和细线，调节木板处于水平状态，再调整滑轮高度，使细线与木板表面\_\_\_\_\_（选填“平行”或“不平行”）。

(2) 在轻质滑轮下挂上适量的钩码，使物块匀速运动，此时力传感器示数为  $2.0\text{N}$ 。若物块与木板间的动摩擦因数为  $0.5$ ，则物块的质量  $M=$ \_\_\_\_\_kg。（ $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，不计滑轮与细线、纸带与打点计时器之间的摩擦）

(3) 更换纸带，增加钩码个数，重复实验。如图乙所示是某次实验得到的一条纸带的一部分，已知打点计时器所接的交流电源的频率为  $50\text{Hz}$ ，图中相邻两计数点间还有  $4$  个点未画出，则物块的加速度是\_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。（结果保留两位小数）

12. 为测量某电源的电动势  $E$ （约为  $3\text{V}$ ）和内阻  $r$ （约为  $2\Omega$ ），小聪同学设计了如图甲、乙所示实验电路图，并完成了图甲电路图的实物连接，如图丙所示。已知电流表的内电阻约为  $1\Omega$ ，电压表的内电阻约为  $3\text{k}\Omega$ ，变阻器最大电阻  $20\Omega$ 、额定电流  $1\text{A}$ ，定值电阻  $R_0 = 2\Omega$ 。请回答下列问题：



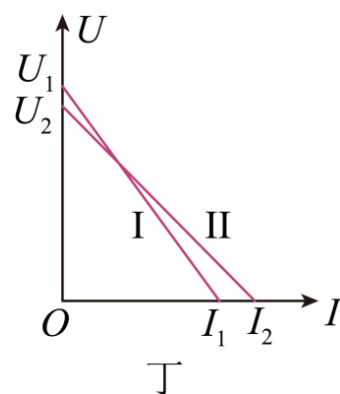
(1) 闭合开关 S 前，应将滑动变阻器的滑片 P 移至最\_\_\_\_\_端。(选填“左”或“右”)

(2) 闭合开关 S 后，移动滑片 P 改变滑动变阻器的接入阻值，记录下几组电压表示数  $U$  和对应的电流表示数  $I$ 。

(3) 接着在图丙中通过改变 1 根导线的一个接线位置，就完成了图乙电路图的实物连接，请问改变的是哪根导线\_\_\_\_\_。(填导线编号)

(4) 重复步骤 (1) (2)。把甲、乙两组实验记录的数据在同一坐标系内描点作出  $U - I$  图像，如图丁所示，可知图中标记为 I 的图线是采用实验电路\_\_\_\_\_ (填“甲”或“乙”) 测量得到的。

(5) 不管是采用图甲还是图乙实验电路，实验测出的电源内阻  $r$  均存在系统误差，从减小系统误差角度考虑，该实验宜选用图\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”) 实验电路。

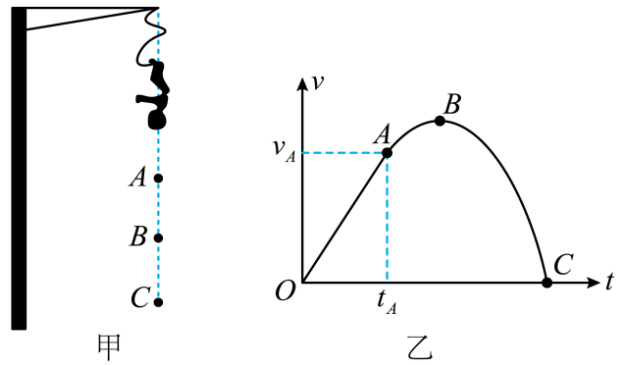


(6) 利用图丁图像提供的信息可以修正该实验的系统误差，则修正后被测电源的内阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}$  ( $U_1$ 、 $U_2$ 、 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $R_0$  均已知)。

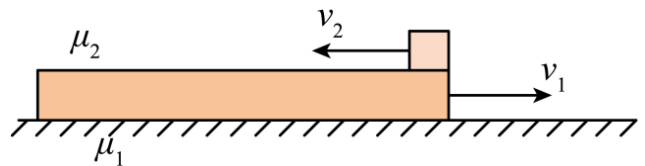
### 三、解答题 (共 44 分)

13. (12 分) 蹦极项目越来越得到大家的青睐。如图甲所示，一个质量为  $m = 50\text{kg}$  的游玩者由悬挂点静止竖直跳下，先后经过了 A、B 和 C 三点。下落过程中游玩者的速度与时间关系 ( $v - t$  图像) 如图乙所示，已知游玩者由静止开始下落至 A 点的时间  $t_A = \sqrt{3}\text{s}$  (图像 OA 段为直线)，B 点为图像的最高点，C 点的加速度大小为  $50\text{m/s}^2$ 。假设弹性绳的弹力与伸长量的关系符合胡克定律，且劲度系数为  $200\text{N/m}$ ，忽略空气阻力 ( $g$  取  $10\text{m/s}^2$ )。求：

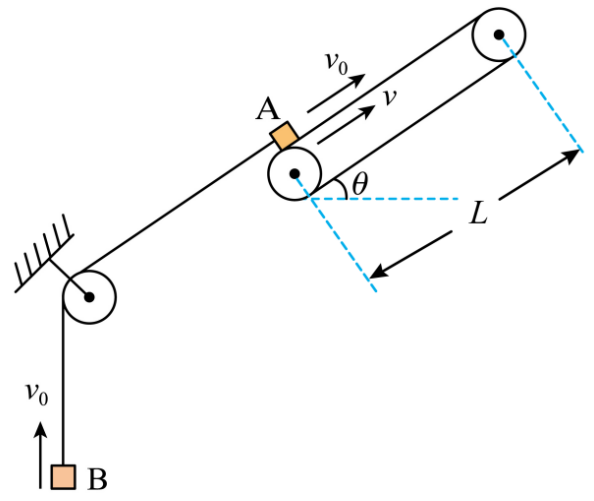
- (1) A 点距离悬挂点的高度；
- (2) B 点距离悬挂点的高度；
- (3) 悬挂点距离水面高度的最小值 (为了人的安全，蹦极装置一般置于水面之上)。



14. (14分) 质量为  $M = 5\text{kg}$  的长木板置于水平面上，物块（视为质点）质量  $m = 1\text{kg}$ ，初始时刻物块处于长木板右端。长木板与水平面间、物块与长木板间的动摩擦因数分别为  $\mu_1 = 0.15$  和  $\mu_2 = 0.1$ 。某时刻分别给长木板和物块如图所示的初速度，大小分别为  $v_1 = 5\text{m/s}$ 、 $v_2 = 1\text{m/s}$ ，方向相反。物块在以后运动过程始终没有滑离长木板。取  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：
- (1) 刚开始运动时长木板与物块的加速度大小  $a_1$  和  $a_2$ ；
  - (2) 从开始运动到物块与长木板速度第一次相等所用的时间  $t_1$ ；
  - (3) 到两者都静止时，物块距木板右端的距离。



15. (18分) 如图所示，长为  $L=5.0\text{m}$  的倾斜传送带以速度  $v=2.0\text{m/s}$  沿顺时针方向匀速转动，与水平方向间夹角  $\theta=37^\circ$ 。质量  $m_A=2.0\text{kg}$  的小物块 A 和质量  $m_B=1.0\text{kg}$  的小物块 B 由跨过轻质定滑轮的轻绳连接，A 与滑轮间的绳子和传送带平行。某时刻给 A 沿传送带向上的初速度，给 B 竖直向上的初速度，速度大小均为  $v_0=4.0\text{m/s}$ ，此时轻绳绷紧，在 A、B 获得初速度的同时，在 A 上施加方向沿传送带向上、大小恒定的拉力，使 A 沿传送带向上运动。已知 A 与传送带间的动摩擦因数  $\mu = 0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，不计滑轮摩擦，轻绳足够长且不可伸长，整个运动过程中 B 都没有上升到滑轮处，取  $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，研究 A 沿传送带上升的过程，求：
- (1) A、B 始终匀速运动时拉力的大小  $F_0$ ；
  - (2) 拉力  $F_1=24\text{N}$ ，A 所受摩擦力的冲量大小  $I$ ；
  - (3) 拉力  $F_2=12\text{N}$ ，传送带对 A 所做的功  $W$  和 A 与传送带摩擦所产生的内能  $Q$ 。



## 高三年级 8 月月考物理参考答案

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

1. B 【详解】 A. 质点概念的建立体现了理想模型的思想，故 A 错误； B. 速度  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  和加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  都是利用比值定义法得到的定义式，故 B 正确； C. 米、千克、秒是国际单位制中的三个基本单位，牛顿是国际单位制中的导出单位，故 C 错误； D. 牛顿第一定律是以实验为基础，通过推理、想像总结出来的，所以不是实验定律，故 D 错误。故选 B。

2. D 【详解】 若恰好拦截成功，根据几何关系可知甲的位移为  $x_{\text{甲}} = 200\text{m} = v_0 t_1$ ，解得  $t_1 = 20\text{s}$ ，乙的位移为  $x_{\text{乙}} = 200\sqrt{2}\text{m} = \frac{1}{2} a t_2^2$ ，解得  $t_2 = 10\text{s}$ ，所以拦截弹乙发射的时刻为  $t = t_1 - t_2 = 10\text{s}$ 。故选 D。

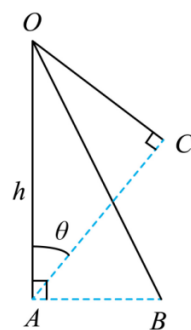
3. B 【详解】 B 恰好不下滑时，以滑块 B 为研究对象， $\mu_1 F = m_B g$ ； A 恰好不滑动，以 A、B 整体为研究对象，则  $F = \mu_2 (m_A g + m_B g)$ ，所以  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1 - \mu_1 \mu_2}{\mu_1 \mu_2}$ ，B 正确。

4. D 【详解】 设 OA 与 AC 夹角为  $\theta$ ，OA 高度为  $h$ ，如图，则小圆环在 OC 滑动时，有

$$h \sin \theta = \frac{1}{2} a_C t_C^2 = \frac{1}{2} \times \frac{mg \sin \theta}{m} \times t_C^2, \text{ 解得 } t_C = \sqrt{\frac{2h}{g}}, \text{ 小圆环在 OB 滑动时, 有}$$

$$\frac{h}{\sin \theta} = \frac{1}{2} a_B t_B^2 = \frac{1}{2} \times \frac{mg \sin \theta}{m} \times t_B^2, \text{ 解得 } t_B = \frac{1}{\sin \theta} \sqrt{\frac{2h}{g}}, \text{ 小圆环在 OA 滑动时, 有}$$

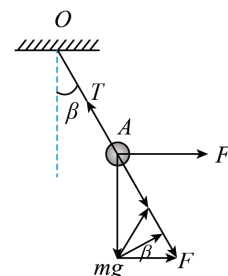
$$h = \frac{1}{2} a_A t_A^2 = \frac{1}{2} \times g \times t_A^2, \text{ 解得 } t_A = \sqrt{\frac{2h}{g}}, \text{ 综合可知 } t_B > t_A = t_C. \text{ 故选 D.}$$



5. C 【详解】 汽车运动的逆过程是初速度为零的匀加速直线运动，对于最后 1s，有  $x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2$ ，解得  $a = 4 \text{ m/s}^2$ ，设汽车刹车的初速度为  $v_0$ ，对于第 1s 内，由  $s_1 = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$ ，代入数据得  $13 = v_0 \times 1 - \frac{1}{2} \times 4 \times 1^2$ ，可得  $v_0 = 15 \text{ m/s}$ ，汽车在第 1 秒末的速度为  $v_1 = v_0 - at = 11 \text{ m/s}$ 。故选 C。

6. A 【详解】 当  $F=0$  时，物块能静止在斜面上，可知  $mg \sin \theta \leq \mu mg \cos \theta$  得  $\mu \geq \tan \theta$  即  $\mu \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，当  $F$  特别大时，对物块受力分析，将加速度分解到沿斜面方向和垂直斜面方向，由牛顿第二定律，沿斜面方向  $f + mg \sin \theta = ma \cos \theta$  垂直斜面方向  $N - mg \cos \theta = ma \sin \theta$ ，又  $f \leq \mu N$ ，由于  $F$  可以取无穷大，加速度无穷大，所以上各式中的  $mg \sin \theta$  和  $mg \cos \theta$  可忽略，联立解得  $\mu \geq \frac{1}{\tan \theta} = \sqrt{3}$  综合分析

得  $\mu \geq \sqrt{3}$  故 BCD 错误，A 正确。



7. C 【详解】 AB. 物块在刚释放的一段时间内相对传送带向左滑动, 受到的滑动摩擦力向右, 同时弹簧弹力逐渐增大, 由题图乙可知当  $x = x_0$  时, 摩擦力发生突变, 瞬间减小后, 随着  $x$  正比例增大, 考虑到弹簧弹力也是随  $x$  而正比例增大, 由此可推知当  $x = x_0$  时, 物块刚好达与传送带达到共同速度, 之后随着传送带继续向右运动, 在  $x \sim 2x_0$  过程物块始终相对传送带静止, 弹力和静摩擦力同时增大且平衡, 物块做匀速直线运动, 当  $x = 2x_0$  时, 弹簧弹力大小增大至与滑动摩擦力大小相同, 故 AB 错误; C. 根据 AB 选项分析可知, 物块在  $2x_0$  处滑动摩擦力等于弹簧拉力, 故  $k = \frac{\mu mg}{2x_0}$ , 故 C 正确; D. 根据对称性可知, 物体可以运动到  $3x_0$  处, 此时根据牛顿第二定律  $ma = k3x_0 - \mu mg$ , 解得  $a = \frac{\mu g}{2}$ . 故 D 错误. 故选 C.

8. AC 【详解】 AB. 对小球受力分析, 受重力  $mg$ 、悬绳  $OA$  拉力  $T$ 、拉力  $F$ , 由题意可知, 小球受力平衡, 由平衡条件可得如图所示, 力  $F$  逆时针缓慢旋转时, 可知拉力  $F$  先减小再增大, A 正确, B 错误; C. 由解析图可知, 力  $F$  与水平夹角为  $25^\circ$  时, 力  $F$  最小, 取到最小值, C 正确; D. 由解析图可知, 悬绳  $OA$  上的拉力  $T$  一直减小, D 错误. 故选 AC.

9. BC 【详解】 A. 滑块从  $A$  运动到  $B$  的过程, 有  $v^2 = 2ax$ , 得知图像的斜率等于  $2a$ , 即得  $2a = 5\text{m/s}^2$ ,  $a = 2.5\text{m/s}^2$ , 根据牛顿第二定律得  $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$ , 解得  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ . 故 A 错误; B. 在滑块速度最大位置有  $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta + k \Delta x$ , 由图知, 弹簧被压缩  $\Delta x = 0.1\text{m}$ , 解得  $k = 50\text{N/m}$ . 故 B 正确; C. 滑块运动到最低点  $C$  时, 弹簧弹性势能大小为  $E_p = mgx_{AC} \sin \theta - \mu mg \cos \theta \cdot x_{AC}$ , 由图知  $x_{AC} = 0.52\text{m}$ , 解得  $E_p = 2.6\text{J}$ . 故 C 正确; D. 设滑块返回时上滑的最大距离为  $S$ , 则  $E_p = mgS \sin \theta + \mu mg \cos \theta \cdot S$ , 解得

$$S = \frac{26}{150} \text{m} \approx 0.17\text{m} < x_{BC} = 0.32\text{m}, \text{ 所以滑块不能返回到 } B \text{ 点, 故 D 错误; 故选 BC.}$$

【点睛】对图像直线段, 运用速度位移公式列式, 求出加速度, 再由牛顿第二定律求动摩擦因数. 由图得到最大速度, 此时滑块的合力为零, 由平衡条件和胡克定律结合求弹簧的劲度系数, 从开始到最低点的过程, 由功能关系求弹簧弹性势能大小. 再由返回过程, 由功能关系求上升的最大距离.

10. AD 【详解】 A.  $0 \sim t_0$  时间内回路的感应电动势为  $E_1 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = L^2 \frac{\Delta B}{\Delta t}$ , 根据图乙可知  $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_0}{t_0}$  解得  $E_1 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B_0 L^2}{t_0}$  故 A 正确; B. 根据图乙可知  $B = \frac{B_0}{t_0} \cdot t$  令  $0 \sim t_0$  时间内回路的感应电流为  $I$ , 对 M 有  $mg = B_0 I \cdot 2L$ , 对 N 有  $F = BIL$  解得  $F = \frac{mg}{2t_0} \cdot t$  故 B 错误; C. 根据上述,  $t_0$  时刻的拉力大小为  $F_0 = \frac{1}{2} mg t_0$

时刻之后，对 M 与重物整体进行分析有  $mg - B_0 I \cdot 2L = 2ma_1$  对 N 进行分析有  $F_0 - B_0 I L = m a_1$  解得

$a_1 = a_2 = \frac{1}{2}g - \frac{B_0 I L}{m}$ ，可知 M、N 的加速度大小相等，当  $a_1 = a_2 = 0$  时，重物速度最大，即  $\frac{1}{2}g = \frac{B_0 I L}{m}$  其中

$I = \frac{B_0 L v + 2B_0 L v}{2R}$  解得  $v = \frac{mgR}{3B_0^2 L^2}$  故 C 错误；D. 在  $0 \sim t_0$  时间内，有  $I = \frac{E_1}{2R} = \frac{B_0 L^2}{2R t_0}$  在  $0 \sim t_0$  时间内，产生的热

量为  $Q_1 = I^2 \cdot 2R t_0 = \frac{B_0^2 L^4}{2R t_0}$  由  $a_1 = a_2$ ，M、N 杆的速度在任意时刻大小均相等，位移大小也相等。则从  $t_0$

时刻开始到重物最大速度的过程中有  $mgx + Fx = \frac{1}{2} \cdot 3mv^2 + Q_2$  解得  $Q_2 = \frac{3}{2}mgx - \frac{m^3 g^2 R^2}{6B_0^4 L^4}$  则回路产生的焦耳

热为  $Q = Q_1 + Q_2 = \frac{B_0^2 L^4}{2R t_0} + \frac{3mgx}{2} - \frac{m^3 g^2 R^2}{6B_0^4 L^4}$  故 D 正确。故选 AD。

11. (1)平行 (2)0.4 (3)0.82

【详解】(1) 在物块两侧分别安装上纸带和细线，调节木板处于水平状态，再调整滑轮高度，使细线与木板表面平行，从而确保细线的拉力为小球的合外力。

(2) 由物块受力平衡可知  $F = \mu M g$ ，代入数据得  $M = 0.4 \text{ kg}$

(3) 每相邻两个计数点的时间间隔  $T = 5 \times \frac{1}{f} = 0.1 \text{ s}$ ，物块加速度大小为

$$a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = \frac{[(9.54 + 8.73) - (7.10 + 7.91)] \times 10^{-2}}{4 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 = 0.815 \text{ m/s}^2 \approx 0.82 \text{ m/s}^2$$

12. 左 ③ 乙 甲  $\frac{U_1}{I_2} - R_0$

【详解】(1) [1] 闭合开关 S 前，应将滑动变阻器的滑片 P 移至最左端，保证开始时接入电路的滑动变阻器阻值最大，用以保护电路。

(3) [2] 将导线③连接在定值电阻  $R_0$  一端改接到电流表负接线柱上，便可实现图乙电路图的实物连接。

(4) [3] 对图甲而言，根据闭合欧姆定律可得  $U = E - \left( \frac{U}{R_V} + I \right) (R_0 + r)$ ，整理可得

$$U = -I \frac{R_V (R_0 + r)}{R_V + R_0 + r} + E \frac{R_V}{R_V + R_0 + r}$$

可知，对应  $U-I$  图线，当  $I$  为零时，对应  $U_{\text{甲}} = E \frac{R_V}{R_V + R_0 + r}$ ，对图乙而言，根据闭合欧姆定律可得  $U = E - I (R_A + R_0 + r)$ ，可知，对应  $U-I$  图线，当  $I$  为零时，对应  $U_{\text{乙}} = E > U_{\text{甲}}$ 。故可知标记为 I 的图线是采用实验电路乙测量得到的。

(5) [4] 当采用图甲所示电路时，相对误差大小为

$$e_1 = \frac{(R_0+r) - \frac{R_V(R_0+r)}{R_V+R_0+r}}{(R_0+r)} = \frac{R_0+r}{R_V+R_0+r} \approx \frac{4}{4+3 \times 10^3} \times 100\% \approx 0.133\%$$

当采用图乙所示电路时，相对误差大小为

$$e_2 = \frac{R_A+R_0+r - (R_0+r)}{(R_0+r)} \approx \frac{1}{4} \times 100\% \approx 25\%$$

，该相对误差远大于图甲所示电路，故宜选用图甲所示电路。

(6) [5] 曲线 I 对应的  $U_I$  和  $I_I$  满足  $U_I = E$ ， $I_I = \frac{E}{R_A+R_0+r}$ ，曲线 II 对应的  $U_2$  和  $I_2$  满足  $U_2 = E - \frac{R_V}{R_V+R_0+r} I_2$ ， $I_2 = \frac{E}{R_0+r}$ ，因此可以解得  $R_0+r = \frac{E}{I_2} = \frac{U_I}{I_2}$ ，则  $r = \frac{U_I}{I_2} - R_0$

13. (1)15m (2)17.5m (3)30m

【详解】(1) A 点距离悬挂点的高度为  $h_1 = \frac{1}{2}gt_A^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (\sqrt{3})^2 \text{ m} = 15\text{m}$

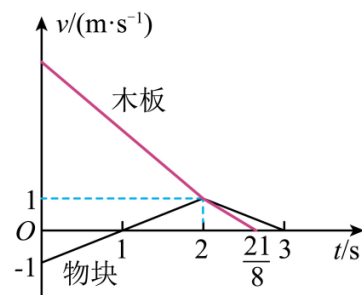
(2) 设 B 点对应弹性绳的伸长量为  $x_1$ ，由 B 点对应的加速度为零得  $kx_1 = mg$ ，求得  $x_1 = 2.5\text{m}$ ，所以，B 点距离悬挂点的高度为  $h_2 = h_1 + x_1 = (15 + 2.5)\text{m} = 17.5\text{m}$

(3) 设 C 点对应弹性绳的伸长量为  $x_2$ ，由牛顿第二定律得  $kx_2 - mg = ma_C$ ，求得  $x_2 = 15\text{m}$ ，所以，悬挂点距离水面高度的最小值为  $h_3 = h_1 + x_2 = (15 + 15)\text{m} = 30\text{m}$

14. (1)2m/s<sup>2</sup>; 1m/s<sup>2</sup> (2)2s (3)5.8125m

【详解】(1) 对长木板受力分析  $\mu_1(M+m)g + \mu_2mg = Ma_1$ ，解得  $a_1 = 2\text{m/s}^2$ ，对物块受力分析得  $\mu_2mg = ma_2$ ，解得  $a_2 = 1\text{m/s}^2$

(2) 对物块与木板的运动情况分析，结合 (1) 问作出长木板与物块的  $v-t$  图像如图，令水平向右为正方向，设经  $t_1$  时间物块与木板的速度  $v_3$  相同，有  $v_3 = v_1 - a_1 \cdot t_1 = -v_2 + a_2 \cdot t_1$ ，解得  $t_1 = 2\text{s}$ ，此时的速度  $v_3 = v_1 - a_1 \cdot t_1 = 1\text{m/s}$



(3) 物块与长木板速度达到相等后的运动分析：由于  $\mu_1 < \mu_2$ ，所以接下来物块与长木板以不同的加速度向前减速。对物块受力分析知：物块加速度仍为  $a_2 = 1\text{m/s}^2$ ，对长木板受力分析得

$$\mu_1(M+m)g - \mu_2mg = Ma_1'$$

，解得  $a_1' = 1.6\text{m/s}^2$ ，长木板从二者速度相等经时间  $t_3$  减速停下  $0 = v_3 - a_1' \cdot t_3$ ，解得  $t_3 = 0.625\text{s}$ ，长木板在与物块速度相等前运动的位移为  $x_{板1} = v_1 \cdot t_1 - \frac{1}{2}a_1 \cdot t_1^2 = 6\text{m}$ ，长木板在  $t_3$  时间内的位移为  $x_{板2} = v_3 \cdot t_3 - \frac{1}{2}a_1' t_3^2 = 0.3125\text{m}$ ，可得  $x = x_{板1} + x_{板2} = 6.3125\text{m}$ ，由图物块的  $v-t$  图可知，物块对地

位移为  $x' = \frac{1}{2} \times (3-1) \times 1\text{m} - \frac{1}{2} \times 1 \times 1\text{m} = 0.5\text{m}$ ，向右运动两者的相对位移为  $\Delta x = x - x' = 5.8125\text{m}$

15. (1) 30N; (2) 10N·s; (3) 16J,  $\frac{80}{3}$ J

【详解】(1) A、B 始终匀速运动时，系统受力平衡，有  $F = m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta + m_B g$

代入相关数据解得  $F = 30 \text{ N}$  (2) 拉力  $F_1 = 24 \text{ N}$  时，设物体运动的加速度大小为  $a_1$ ，绳中拉力为  $T_1$ ，取

A 研究，根据牛顿第二定律有  $m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta + T_1 - F_1 = m_A a_1$ ，取 B 研究有  $m_B g - T_1 = m_B a_1$ ，联立解得

$a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ ，设历时  $t_1$  后和皮带共速，则  $t_1 = \frac{v_0 - v}{a_1} = 1 \text{ s}$ ，运动的距离为  $s_1$ ，则  $s_1 = \frac{v_0 + v}{2} t_1 = 3 \text{ m}$ ，之后摩擦

力突变为静摩擦力，设为  $f$ ，A、B 一起向上匀速，则  $m_A g \sin \theta + m_B g + f = F_1$  解得  $f = 2 \text{ N}$ ，方向沿斜面向

下；设匀速过程历时  $t_2$ ，则  $t_2 = \frac{L - s_1}{v} = 1 \text{ s}$ ，可得上升的过程中 A 所受摩擦力的冲量大小为

$$I = \mu m_A g \cos \theta t_1 + f t_2 \text{ 解得 } I = 10 \text{ N} \cdot \text{s}$$

(3) 拉力  $F_2 = 12 \text{ N}$  时，设物体运动的加速度大小为  $a_2$ ，绳中拉力为  $T_2$ ，取 A 研究，根据牛顿第二定

律有  $m_A g \sin \theta + \mu m_A g \cos \theta + T_2 - F_2 = m_A a_2$ ，取 B 研究有  $m_B g - T_2 = m_B a_2$  解得  $a_2 = 6 \text{ m/s}^2$ ，设历时  $t_1'$  后和皮带

共速，则  $t_1' = \frac{v_0 - v}{a_2} = \frac{1}{3} \text{ s}$ ，运动的距离为  $s_1'$ ，则  $s_1' = \frac{v_0 + v}{2} t_1' = 1 \text{ m}$ ，皮带运动的距离  $s_{皮1}$ ，则  $s_{皮1} = v t_1' = \frac{2}{3} \text{ m}$

，之后继续向上减速，设加速度大小为  $a_3$ ，则  $m_A g \sin \theta - \mu m_A g \cos \theta + m_B g - F_2 = (m_A + m_B) a_3$ ，解得

$a_3 = \frac{2}{3} \text{ m/s}^2$ ，设历时  $t_2'$  后速度减为 0，则  $t_2' = \frac{v}{a_3} = 3 \text{ s}$  减速的距离为  $s_2'$ ，则  $s_2' = \frac{v}{2} t_2' = 3 \text{ m}$ ，该过程皮带运动

的距离  $s_{皮2}$ ，则  $s_{皮2} = v t_2' = 6 \text{ m}$ ，传送带对 A 所做的功  $W = -\mu m_A g \cos \theta \cdot s_1' + \mu m_A g \cos \theta \cdot s_2' = 16 \text{ J}$ ，A 与传送

$$\text{带摩擦所产生的内能 } Q = \mu m_A g \cos \theta \cdot (s_1' - s_{皮1}) + \mu m_A g \cos \theta \cdot (s_{皮2} - s_2') = \frac{80}{3} \text{ J}$$