

2026 届 高 三 物 理 模 拟 测 试 卷 (一)

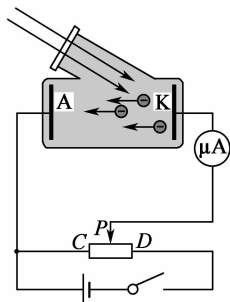
命 题：黄冈市文海教科院

本试卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

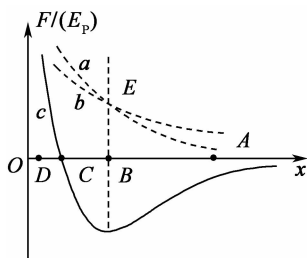
1. 如图所示为研究光电效应的电路图，开关闭合后，当用波长为 λ_0 单色光照射光电管的阴极 K 时，电流表有示数，下列说法正确的是

- A. 若只让滑片 P 向 C 端移动，则电流表的示数一定增大
- B. 若只让滑片 P 向 D 端移动，则电流表的示数一定增大
- C. 若改用波长小于 λ_0 的单色光照射光电管的阴极 K，则阴极 K 的逸出功变大
- D. 若改用波长大于 λ_0 的单色光照射光电管的阴极 K，则电流表的示数可能为零

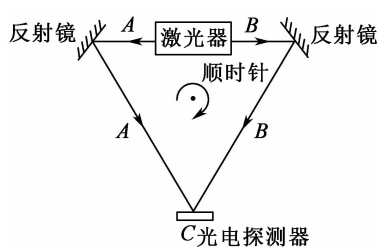


2. 如图所示，甲分子固定于坐标原点 O，乙分子位于横轴上，甲、乙两分子间引力、斥力及分子势能的大小变化情况分别如图中三条曲线所示，A、B、C、D 为横轴上四个特殊的位置，E 为两虚线 a、b 的交点，现把乙分子从 A 处由静止释放，则由图像可知

- A. 虚线 a 为分子间斥力变化图线，交点 E 的横坐标代表乙分子到达该点时分子力为零
- B. 虚线 b 为分子间斥力变化图线，表明分子间斥力随距离增大而减小
- C. 实线 c 为分子势能的变化图线，乙分子到达 C 点时分子势能最小
- D. 乙分子从 A 到 C 的运动过程中一直做加速运动



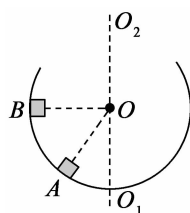
3. 激光陀螺仪是很多现代导航仪器中的反射光器 E 反射关键部件，广泛应用于民航飞机等交通工具。激光陀螺仪的基本元件是环形激光器，其原理结构比较复杂，我们简化为如图所示模型：由激光器发出的 A、B 两束激光，经完全对称的两个通道（图中未画出）在光电探测



器处相遇,产生干涉条纹.如果整个装置本身具有绕垂直纸面的对称轴转动的角速度,那么沿两个通道的光的路程差就会发生变化,同时光电探测器能检测出干涉条纹的变化,根据此变化就可以测出整个装置的旋转角速度.某次测试,整个装置从静止开始,绕垂直纸面的对称轴,顺时针方向逐渐加速旋转,最后转速稳定,这个过程中光电探测器的中央位置 C 处检测出光强经过了强 \rightarrow 弱 \rightarrow 强 \rightarrow 弱 \rightarrow 强的变化过程.根据上述材料结合所学知识,判断下列说法正确的

- A. A 束激光的频率大于 B 束激光的频率
- B. 整个装置加速转动过程中, A 束激光到达光电探测器的路程逐渐变大
- C. 整个装置加速转动过程中, C 处始终没有出现干涉明条纹
- D. 整个装置加速转动过程中,两束激光的路程差变化了 2 个波长

4. 如图所示半径为 R 、圆心为 O 的圆弧轨道在竖直平面内绕竖直轴 O_1O_2 角速度 ω 转动,滑块 A 、 B 和圆弧轨道一起同向转动,其中 OB 处于水平方向, OA 与 OO_1 方向成 37° 角, A 相对于圆弧轨道刚好没有相对运动趋势, B 相对于圆弧轨道刚好静止.重力加速度为 g , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力.下列说法中正确的是



- A. 滑块 A 与滑块 B 的线速度大小相同
- B. 当圆弧轨道转动的角速度增大时滑块 A 受摩擦力沿圆弧切线向上
- C. 圆弧轨道转动的角速度 $\omega = \sqrt{\frac{5g}{4R}}$

- D. 滑块与圆弧轨道间的动摩擦因数 $\mu = \frac{2}{5}$

5. 机动车的尾气含有铅等大量有害物质,并且也是造成地球“温室效应”的重要因素之一.电动汽车因其无尾气排放且噪音小等因素,正在逐渐被人们接受,某国产品牌电动汽车的铭牌如下表,已知蓄电池储存的电能等于其容量乘输出电压,则下列说法正确的是

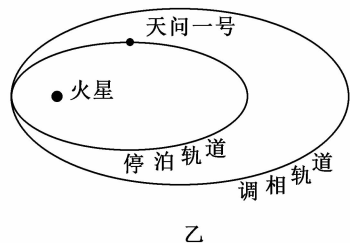
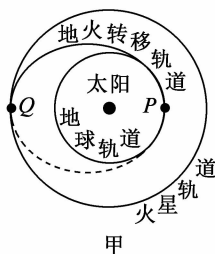
规格	后轮驱动直流电动机
车型:60"电动汽车	电动机额定输出功率:1675 W
整车质量:400 kg	额定转速:600 r/min
蓄电池(容量 $It=800 \text{ A} \cdot \text{h}$,输出电压:约为 36 V)	额定工作电压/电流:36 V/50 A

- A. 电动汽车正常工作时消耗的电功率为 1675 W
- B. 电动机的内阻为 0.05Ω

C. 蓄电池充满电后储存的电能为 $2.88 \times 10^4 \text{ J}$

D. 充满电后电动汽车在额定功率下能连续行驶的时间约为 16 h

6. “天问一号”从地球发射后,在如图甲所示的 P 点沿地火转移轨道到 Q 点,再依次进入如图乙所示的调相轨道和停泊轨道,则天问一号



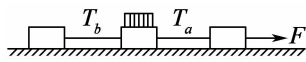
A. 发射速度介于 7.9 km/s 与 11.2 km/s 之间

B. 从 P 点转移到 Q 点的时间小于 6 个月

C. 在地火转移轨道运动时的速度均大于地球绕太阳的速度

D. 在停泊轨道的机械能比在调相轨道的机械能小

7. 如图所示,用力 F 拉 A 、 B 、 C 三个物体在光滑水平面上运动



现在中间的 B 物体上加一块橡皮泥,它和中间的物体一起运动,且原拉力 F 不变,那么加上物体以后,两段绳的拉力 T_a 和 T_b 的变化情况是

A. T_a 不变、 T_b 变小

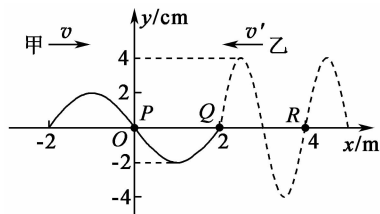
B. T_a 增大、 T_b 不变

C. T_a 减小、 T_b 增大

D. T_a 增大、 T_b 减小

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分.在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求.全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分.

8. 甲、乙两列简谐机械横波在同一均匀介质中沿 x 轴相向传播,甲波的波速为 2 m/s . $t=0$ 时刻两列波在 $x=2 \text{ m}$ 处相遇,波形图如图所示.质点 P 的平衡位置在 $x=0$ 处,质点 Q 的平衡位置在 $x=2 \text{ m}$ 处,质点 R 的平衡位置在 $x=4 \text{ m}$ 处.下列说法正确的是



A. $t=0$ 时,质点 P 与 R 的运动方向相同

B. 乙波的波速是 1 m/s

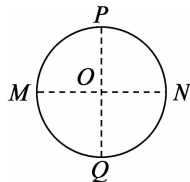
C. $t=0.5 \text{ s}$ 时,质点 P 的加速度小于质点 R 的加速度

D. $t=1.5 \text{ s}$ 时,质点 Q 偏离平衡位置的位移为 2 cm

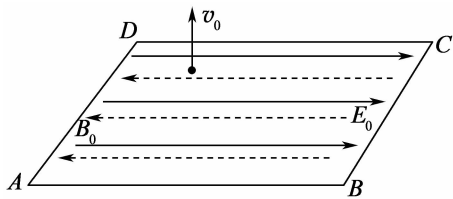
9. 如图所示, MN 和 PQ 为相互垂直的同一圆上的两条直径,长度均为 L , O 点为该圆的圆心.在 M 点和 O 点各固定一点电荷,处于 O 点的点电荷的电荷量为 $-q$ ($q > 0$),它们形成的电场在 N 点处的电场强度为 0,已知静电力常量为 k ,下列说法正确

的是

- A. 处于 M 点的点电荷的电荷量为 $+4q$
- B. 使另一负电荷沿 MN 延长线从 N 点向右移动, 其电势能逐渐减小
- C. N 点的电势比 P 点的电势高
- D. P 点处的电场强度大小为 $4\sqrt{5-2\sqrt{2}}\frac{kq}{L^2}$



10. 如图所示, 足够大的水平面 $ABCD$ 上方空间有水平向右的匀强电场和水平向左的匀强磁场, 电场强度大小 $E_0 = 100 \text{ N/C}$, 磁感应强度大小 $B_0 = 1.5 \text{ T}$. 一个不计重力带正电的粒子以初速度 $v_0 = 150 \text{ m/s}$ 从水平面 $ABCD$ 上某点竖直向上射出. 已知粒子电荷量 $q = 1.6 \times 10^{-10} \text{ C}$, 质量 $m = 1.6 \times 10^{-12} \text{ kg}$. 为方便计算取 $\pi = 3$. 从射出到第一次回到该水平面的过程中, 下列说法正确的是



- A. 粒子能上升的最大高度 2.0 m
- B. 粒子第一次回到该水平面的位置和射出点的距离是 $2\sqrt{2} \text{ m}$
- C. 粒子第一次回到该水平面时的速度大小是 250 m/s
- D. 粒子从射出到第一次回到该水平面的时间是 $4.0 \times 10^{-2} \text{ s}$

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 54 分.

11. (6 分) 如图 1 为某同学设计的一个实验装置, 用来探究一定质量的小车其加速度与力的关系. 其中电源为 50 Hz 的交流电, 一质量为 m_0 的光滑滑轮用一轻质细杆固定在小车的前端, 小车的质量为 M , 砂和砂桶的质量为 m .

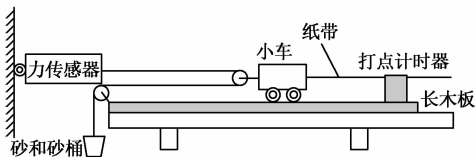


图1

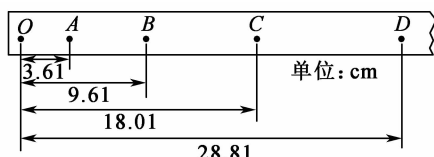


图2

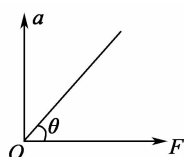


图3

(1) 此实验中正确的操作是_____.

- A. 实验需要用天平测出砂和砂桶的质量 m
- B. 实验前需要将带滑轮的长木板右端垫高, 以补偿阻力
- C. 小车靠近打点计时器, 应先接通电源, 再释放小车
- D. 为减小系统误差, 实验中一定要保证砂和砂桶的质量 m 远小于小车的质量 M

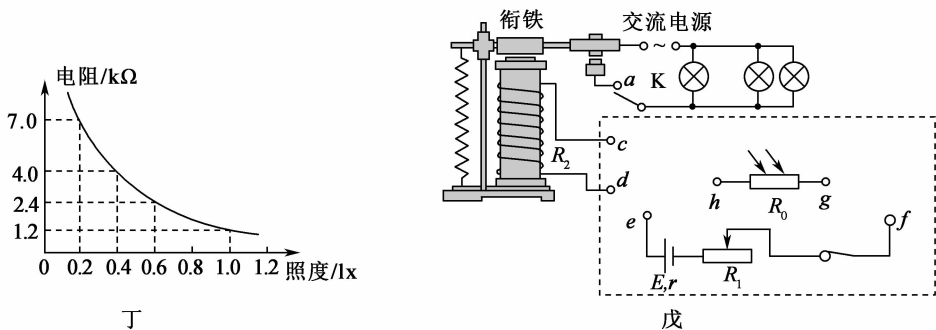
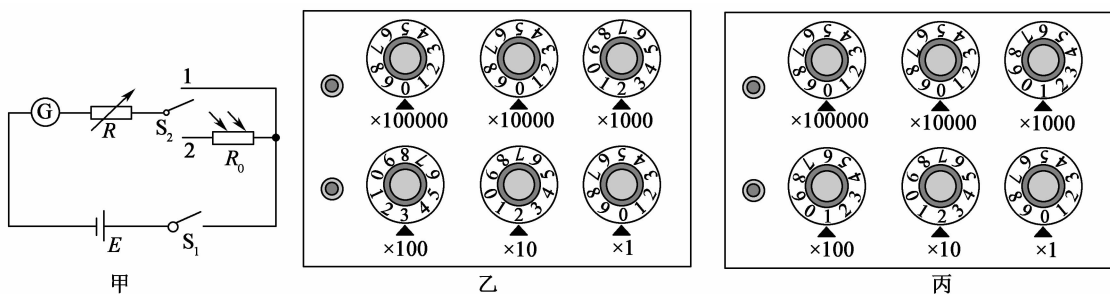
(2) 该同学在实验中得到一条纸带如图 2 所示, 相邻计数点间有 4 个点未画出, 打

点计时器所接交流电的频率为 50 Hz, 小车的加速度大小为 _____ m/s² (结果保留两位有效数字).

(3) 孙华同学以小车的加速度 a 为纵坐标, 力传感器的示数 F 为横坐标, 画出的 $a-F$ 图线与横坐标轴的夹角为 θ , 且斜率为 k , 如图 3 所示, 则小车的质量为 _____.

- A. $\frac{1}{\tan\theta}$ B. $\frac{2}{\tan\theta} - m_0$ C. $\frac{2}{k} - m_0$ D. $\frac{2}{k}$

12. (10 分) 光敏电阻广泛应用于光控电路中, 物理探究小组设计了图甲所示的电路来测量不同照度(光照强度)下光敏电阻的阻值, 照度单位为勒克斯(lx). 小组成员先将照射光敏电阻的光调至某一照度, 将电阻箱阻值调至最大, 先闭合开关 S_1 , 再将开关 S_2 与 1 连接, 调节电阻箱的阻值如图乙所示时, 此时通过电流表 G 的电流为 I , 然后将开关 S_2 与 2 连接, 当调节电阻箱的阻值如图丙所示时, 电流表的示数恰好也为 I .



(1) 图丁是该小组描绘出的光敏电阻的阻值随照度变化的关系图像, 由图可知照度降低时, 光敏电阻的阻值随照度变化得越来越 _____ (选填“快”或“慢”).

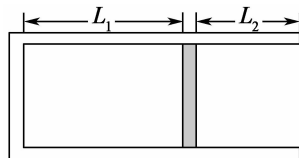
(2) 由题中信息可知, 此时光的照度为 _____ 勒克斯(lx, 保留两位有效数字).

(3) 小组设计了如图戊所示的电路控制路灯, 图戊中 R_0 为此实验的光敏电阻, R_1 为滑动变阻器, 电磁继电器的衔铁由软铁(容易磁化和消磁)制成, R_2 为电磁铁的线圈电阻, 开关 K 与 a 连接. 当光照强度减小到 E_1 时, 衔铁就会被吸下, 交

流电路接通,当光照强度增大到 E_2 时,衔铁就会被弹簧拉起,交流电路就会断开,路灯熄灭.请在图戊中原有电路的基础上用笔画连接电路实现这一功能.

(4)为节约能源,要求当光照强度减小到比 E_1 更小时才点亮路灯,则只需根据(戊)中电路适当操作即可,操作方法为_____.

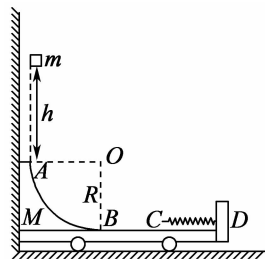
13. (9分)一定质量理想气体被活塞封闭在导热性良好的汽缸内,如图所示放置.活塞质量 $m=20\text{ kg}$,横截面积 $S=100\text{ cm}^2$,活塞可沿汽缸壁无摩擦滑动但不漏气,开始使汽缸水平放置,活塞与汽缸底的距离 $L_1=12\text{ cm}$ 、离汽缸口的距离 $L_2=3\text{ cm}$.外界气温为 $27\text{ }^\circ\text{C}$,大气压强为 $1.0\times 10^5\text{ Pa}$,将汽缸缓慢地转到开口向上的竖直位置,待稳定后对缸内气体缓慢加热,使活塞上表面刚好与汽缸口相平,已知重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$,求:



(1)此时气体的温度为多少?

(2)在对缸内气体加热的过程中,气体吸收 $Q=370\text{ J}$ 的热量,则气体增加的内能 ΔU 多大?

14. (13分) 如图所示, 光滑水平地面上停放着一辆质量为 M 的小车, 小车的左侧靠在竖直墙壁上, 半径为 R 的四分之一光滑圆弧轨道 AB 的最低点 B 与水平轨道 BD 平滑相接, 车的右端固定有一个轻质弹簧, 水平轨道 BC 段粗糙, CD 段光滑. 现有一可视为质点的物块从 A 点正上方 $h=R$ 处无初速度下落, 恰好落在小车上沿圆轨道滑动, 然后沿水平轨道滑行, 与弹簧相接触并压缩弹簧, 最后又返回到 B 相对于车静止. 已知 $M=3m$, 物块与水平轨道 BC 间的动摩擦因数为 μ , 不考虑空气阻力和物块落入圆弧轨道时的能量损失. 求:

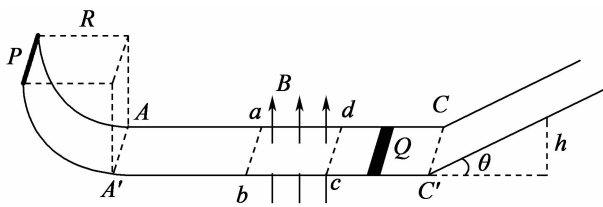


(1) 物块下落后由 A 滑至 B 处时, 对轨道的压力大小.

(2) 水平轨道 BC 段的长度.

(3) 压缩弹簧过程中, 弹簧所具有的最大弹性势能.

15. (16分) 如图所示, 足够长的两平行光滑金属导轨固定在水平面上, 导轨间距为 $L=1\text{ m}$, 导轨水平部分的矩形区域 $abcd$ 有竖直向上的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B=0.5\text{ T}$, 导轨的左侧和一光滑四分之一金属圆弧轨道平滑连接, 圆弧轨道半径 $R=4\text{ m}$, 此部分有沿半径方向的磁场, 图中未画出. 导轨水平部分的右侧和光滑倾斜导轨(足够长)平滑连接, 倾斜部分的倾角为 30° . 质量为 $m_1=1\text{ kg}$ 的金属棒 P 从四分之一圆弧的最高点由静止释放, 经过 AA' 滑上水平轨道, 在 AA' 对轨道的压力大小为 26 N , P 穿过磁场 $abcd$ 区域后, 与另一根质量为 $m_2=2\text{ kg}$ 的静止在导轨上的金属棒 Q 发生弹性碰撞, 碰后 Q 沿斜面上升的高度 $h=0.8\text{ m}$, 两金属棒的阻值均为 $r=0.2\ \Omega$, 重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$, 感应电流产生的磁场及导轨的电阻忽略不计, 两根金属棒运动过程中始终与导轨垂直且接触良好. 求:



求:

- (1) 金属棒 P 从静止释放运动到 AA' 时克服安培力做的功.
- (2) 求矩形磁场沿导轨方向的长度.

高三·物理(四川)·模拟一·参考答案

1. D 电路所加电压为正向电压,滑片 P 向 C 端移动会减小极板间电压,电流可能会减小,A 错误;电路所加电压为正向电压,如果电流达到饱和电流,滑片 P 向 D 端移动极板间电压增加,电流也不会增大,B 错误;金属的逸出功与阴极金属材料和金属表面状态有关,与入射光无关,C 错误;改用波长大于 λ_0 的光照射,光子的能量变小,可能不发生光电效应,无电流,D 正确。
2. A 分子间的引力和斥力都随分子间距离 r 的增大而减小,随分子间距离 r 的减小而增大,但斥力变化得快,故虚线 a 为分子间斥力变化图线,虚线 b 为分子间引力变化图线,交点 E 说明分子间的引力、斥力大小相等,分子力为零,A 正确,B 错误;实线 c 为分子势能的变化图线,乙分子到达 B 点时分子势能最小,为负值,C 错误;乙分子从 A 到 C 的运动过程中,分子力先表现为引力,到达 B 点后表现为斥力,所以乙分子先做加速运动,后做减速运动,D 错误。
3. D 由于两束激光出现干涉现象,说明两个光束的频率相等,A 错误;由于整个装置顺时针方向转动,因此整个装置加速转动过程中,A 束激光到达光电探测器的路程逐渐变小,B 错误;整个装置加速转动过程中,当 C 处出现强光时就是干涉明条纹,C 错误;由于 C 处出现了强 \rightarrow 弱 \rightarrow 强 \rightarrow 弱 \rightarrow 强的变化,因此两束激光的路程为 $0, \frac{1}{2}\lambda, \lambda, \frac{3\lambda}{2}, 2\lambda$, 因此变化了 2 个波长,D 正确。
4. C 滑块 A 与滑块 B 的角速度相同,但转动的半径不同,因此线速度大小不相同,A 错误;当圆弧轨道转动的角速度增大时,滑块 A 有离心的趋势,因此所受摩擦力沿圆弧切线向下,B 错误;对滑块 A 受力分析可知 $F_N \cos 37^\circ = m_A g$, $F_N \sin 37^\circ = m_A \omega^2 R \sin 37^\circ$, 解得 $\omega = \sqrt{\frac{5g}{4R}}$, C 正确;对滑块 B 受力分析可知 $F_N = m_B \omega^2 R$, $\mu F_N = m_B g$, 解得 $\mu = \frac{4}{5}$, D 错误。
5. D 电动机正常工作时消耗的电功率 $P = U_{\text{额}} I_{\text{额}} = 36 \times 50 \text{ W} = 1800 \text{ W}$, A 错误;电动机内阻的发热功

率 $P_{\text{热}} = P_{\text{电}} - P_{\text{出}} = 1800 \text{ W} - 1675 \text{ W} = 125 \text{ W}$, 则

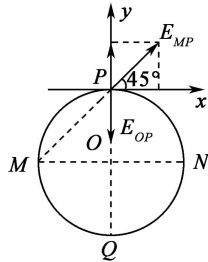
电动机的内阻为 $r = \frac{P_{\text{热}}}{I^2} = 0.05 \Omega$, B 正确;蓄电池

充满电后储存的电能为 $W = UI t = 800 \times 3600 \times 36 \text{ J} = 1.04 \times 10^8 \text{ J}$, C 错误;在额定功率下连续行驶最长时间为 $t = \frac{W}{UI} = 16 \text{ h}$, D 正确。

6. D 因发射的卫星要能变轨到绕太阳转动,则发射速度要大于第二宇宙速度,即发射速度介于 11.2 km/s 与 16.7 km/s 之间, A 错误;地球公转周期为 12 个月,根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2} = k$, 可知,天问一号在地火转移轨道的轨道半径大于地球的公转半径,则运行周期大于 12 个月,从 P 点运动到 Q 点的时间大于 6 个月, B 错误;天问一号在 Q 点点火加速进入火星轨道,则在地火转移轨道运动时, Q 点的速度小于火星轨道的速度,根据万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$, 可得 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, 可知地球轨道半径小于火星公转半径,则地球绕太阳的速度大于火星绕太阳的速度,则在地火转移轨道运动时, Q 点的速度小于地球绕太阳的速度, C 错误;因在环绕火星调相轨道变轨到停泊轨道,降轨要点火减速,则在停泊轨道的机械能较小, D 正确。
7. D 设最左边的物体质量为 m , 最右边的物体质量为 m' , 整体质量为 M , 整体的加速度 $a = \frac{F}{M}$ 对最左边的物体分析 $T_b = ma = \frac{mF}{M}$ 对最右边的物体分析, 有 $F - T_a = m'a$, 解得 $T_a = F - \frac{m'F}{M}$ 在中间物体上加上一个小物体, 整体质量变大, 因为 m, m' 不变, 所以 T_b 减小, T_a 增大. 故选 D.
8. AD 根据“上下坡”法可以判断出 P, Q 两点的运动方向都沿 y 轴正方向, A 正确;同一介质中所有波的传播速度是相同的, 故乙波的波速是 2 m/s , B 错误;根据 $T = \frac{\lambda}{v}$ 可得甲波的周期为 $T_{\text{甲}} = 2 \text{ s}$, $T_{\text{乙}} = 1 \text{ s}$, 故 $t = 0.5 \text{ s}$ 时质点 P 在位移最大, 加速度最大, 质点 R 的处于平衡位置, 加速度为 0, 故质点 P 的加速度大于质点 R 的加速度, C 错误; $t = 1.5 \text{ s}$ 时, 甲波在质点 Q 处的

位移为 2 cm,乙波在 Q 处的位移为 0,故质点 Q 偏离平衡位置的位移为 2 cm,D 正确。

9. AD 处于 O 点的点电荷在 N 点处的电场强度向左,在 N 点处的电场强度为 0,根据场强的叠加原理,可知处于 M 点的点电荷在 N 点处的电场强度向右,则处于 M 点的点电荷带



正电,且 $k \frac{q}{L} = k \frac{Q}{L^2}$,可得处于 M 点的点电

荷的电荷量为 $Q=4q$,A 正确;MN 延长线上的电场方向都向右,电势逐渐减低,使另一负电荷沿 MN 延长线从 N 点向右移动,根据 $E_p = q\varphi$ 可得电势能逐渐增大,B 错误;N 点与 P 点距 O 点距离相等,则处于 O 点的点电荷在 N、P 点的电势相等,P 点距离 M 点近,则处于 M 点的点电荷在 P 点的电势大于 N 点的电势,所以 P 点的电势高,C 错误;M 点在 P 点的电场强度大小为 $E_{MP} = \frac{k \cdot 4q}{(\frac{\sqrt{2}}{2}L)^2} = \frac{8kq}{L^2}$,O 点在 P 点的电场强

度大小为 $E_{OP} = \frac{kq}{(\frac{1}{2}L)^2} = \frac{4kq}{L^2}$,建立直角坐标

系,如图故 P 点处的电场强度大小为 $E = \sqrt{(E_{MP} \sin 45^\circ - E_{OP})^2 + (E_{MP} \cos 45^\circ)^2} = 4\sqrt{5-2\sqrt{2}} \frac{kq}{L^2}$,D 正确。

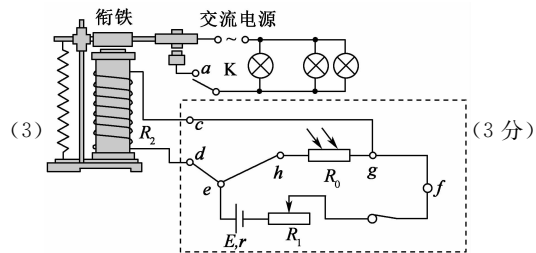
10. BC 粒子将受到水平向右的电场力和垂直纸面向外的洛伦兹力,所以粒子的运动可以看成水平向右的匀加速直线运动和竖直面内的匀速圆周运动,根据洛伦兹力提供向心力有 $qv_0 B_0 = m \frac{v_0^2}{r}$,解得 $r=1.0 \text{ m}$,所以粒子能上升的最大高度 1.0 m,A 错误;粒子第一次回到该水平面的时间为 $t = \frac{T}{2}$, $T = \frac{2\pi m}{qB_0}$,解得 $t=0.02 \text{ s}$,水平方向的位移大小为 $x = \frac{1}{2} a_x t^2$, $a_x = \frac{E_0 q}{m}$,解得 $x=2 \text{ m}$,所以粒子第一次回到该水平面的位置和射出点的距离为 $s = \sqrt{x^2 + (2r)^2} = 2\sqrt{2} \text{ m}$,B 正确,D 错误;粒子第一次回到该水平面时水平

速度为 $v_x = a_x t = 200 \text{ m/s}$,此时粒子的速度大小为 $v = \sqrt{v_x^2 + v_0^2} = 250 \text{ m/s}$,C 正确。

11. (1)BC(2分)
(2)2.4(2分)
(3)C(2分)

解析:(1)由题图可知,细绳上的拉力大小由传感器读出,不需要用砂和砂桶的重力代替细绳上的拉力,因此实验不需要用天平测出砂和砂桶的质量 m ,A 错误;为了使小车受到的合力为力传感器示数的 2 倍,应平衡摩擦力,因此实验前需要将带滑轮的长木板右端垫高,以补偿阻力,B 正确;为了充分利用纸带,获取更多的数据,实验时小车应靠近打点计时器,应先接通电源,待打点计时器打点稳定后再释放小车,C 正确;细绳上的拉力大小由传感器读出,因此实验中不需要保证砂和砂桶的质量 m 远小于小车的质量 M ,D 错误。(2)纸带上相邻计数点间有 4 个点未画出,打点计时器所接交流电的频率为 50 Hz,因此纸带上相邻两计数点间的时间间隔为 $T=0.02 \times 5 \text{ s}=0.1 \text{ s}$,由匀变速直线运动的推论 $\Delta x = aT^2$,可得小车的加速度大小为 $a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{x_{BD} - x_{OB}}{4T^2} = \frac{28.81 - 9.61 - 9.61}{4 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 2.4 \text{ m/s}^2$ 。(3)对小车和滑轮,由牛顿第二定律可得 $2F = (m_0 + M)a$,整理可得 $a = \frac{2}{(m_0 + M)} F$,可知 $a-F$ 图线的斜率为 $k = \frac{2}{m_0 + M}$,解得 $M = \frac{2}{k} - m_0$,ABD 错误,C 正确。

12. (1)快(2分)
(2)1.0(3分)

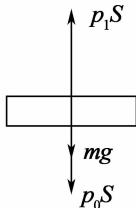


(3) (3分)
(4)将 R_1 的滑片向右移(2分)
解析:(2)根据电阻箱各旋钮的示数,可知 $R_1 = 2320 \Omega$, $R_2 = 1120 \Omega$;根据题意可知,开关与 1 连接和与 2 连接时电流表的示数都为 I ,根据闭合电路欧姆定律可知两种情况下电路中电阻大小相等,所以 $R_0 = R_1$

$-R_2 = 2320 \Omega - 1120 \Omega = 1200 \Omega$. 根据 R_0 的阻值, 结合图像可知此时光照度为 1.0 lx . (3) 将线圈与光敏电阻并联, 然后与滑动变阻器以及电源串联, 这样当光照强度减小时, 光敏电阻的阻值增大, 并联部分的分压变大, 线圈中的电流增大, 螺线管的磁性变强, 将衔铁吸下, 路灯接通. (4) 光照强度减小比 E_1 更小却要点亮路灯, 即继续增大 R_0 电阻要保证原电流, 则必须有更大的分压电压, 所以将 R_1 的滑片向右移.

13. (1) 当气缸水平放置时, 有 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$, $V_0 = L_1 S$, $T_0 = (273 + 27) \text{ K} = 300 \text{ K}$ (1分)

当气缸口朝上, 活塞到达气缸口时, 活塞的受力分析图如图所示, 此时有 $p_1 S = p_0 S + mg$



则 $p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ (1分)

此时体积为 $V_1 = (L_1 + L_2) S$ (1分)

整个过程由理想气体状态方程得

$$\frac{p_0 L_1 S}{T_0} = \frac{p_1 (L_1 + L_2) S}{T_1} \quad (1 \text{分})$$

解得 $T_1 = 450 \text{ K}$ (1分)

- (2) 当气缸口向上, 未加热稳定时由玻意耳定律得

$$p_0 L_1 S = p_1 L S \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } L = \frac{p_0 L_1}{p_1} = \frac{1.0 \times 10^5 \times 12}{1.2 \times 10^5} \text{ cm} = 10 \text{ cm}$$

加热后气体做等压变化, 外界对气体做功为

$$W = -p_1 (L_1 + L_2 - L) S = -60 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$ (1分)

解得 $\Delta U = 310 \text{ J}$ (1分)

14. (1) 物块自静止释放到 B 点, 由机械能守恒得

$$mg \cdot 2R = \frac{1}{2} m v_B^2 \quad (2 \text{分})$$

$$B \text{ 点满足 } N - mg = m \frac{v_B^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_B = 2 \sqrt{gR}, N = 5mg \quad (1 \text{分})$$

据牛顿第三定律, 物块对 B 点的压力为

$$N' = N = 5mg \quad (1 \text{分})$$

- (2) 物块自 B 点向右运动到再次返回到 B 点, 且相对于车静止, 此过程物块与车动量守恒, 此时物块与车共速, 设为 $v_{\text{共}}$, 取水平向右为正, 则

$$m v_B = (M + m) v_{\text{共}} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{此过程, 据能量守恒 } 2\mu mg L_{BC} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} (M + m) v_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } L_{BC} = \frac{3R}{4\mu} \quad (1 \text{分})$$

- (3) 弹簧压缩至对短时, 物块与车共速, 速度同(2)问结论, 此过程, 据能量守恒

$$\mu mg L_{BC} + E_{\text{pmax}} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} (M + m) v_{\text{共}}^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } E_{\text{pmax}} = \frac{3}{4} mgR \quad (1 \text{分})$$

15. (1) 金属棒 P 运动到 AA' 时 $F_N - m_1 g = m_1 \frac{v_0^2}{R}$ (1分)

$$\text{解得 } v_0 = 8 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

由开始释放到 AA' , 对 P , 由动能定理得

$$m_1 g R - W_{\text{克}} = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 - 0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } W_{\text{克}} = 8 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

- (2) 对 Q 棒, 由 CC' 运动到斜面的最高点时, 由动能定理得

$$-m_2 gh = 0 - \frac{1}{2} m_2 v_C^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_C = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

设 P 碰撞前、后的速度分别为 v_1 、 v_2 , 根据动量守恒定律有 $m_1 v_1 = m_1 v_2 + m_2 v_C$ (2分)

根据能量守恒定律有

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_2^2 + \frac{1}{2} m_2 v_C^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = 6 \text{ m/s}, v_2 = -2 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

对于 P 第一次通过磁场, 取向右为正方向, 根据动量定理有

$$-B \bar{I} l t = m_1 v_1 - m_1 v_0 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{又 } q = \bar{I} t = \frac{BLx}{2r} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } x = 3.2 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$