

2025年11月稽阳联谊学校高三联考 物理选考试题卷

命题人：春晖中学 姚天波，嵊州中学 魏三军，萧山中学 周历波
审稿人：诸暨中学 孙鑫军

本试题卷分选择题和非选择题两部分，满分100分，考试时间90分钟。

考生注意：

1. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用黑色字迹的签字笔或钢笔分别填写在试题卷和答题纸规定的位置上。
2. 答题时，请按照答题纸上“注意事项”的要求，在答题纸相应的位置上规范作答，在本试题卷上的作答一律无效。
3. 非选择题的答案必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔写在答题纸上相应区域内，作图时可先使用2B铅笔，确定后必须使用黑色字迹的签字笔或钢笔描黑，答案写在本试题卷上无效。
4. 可能用到的相关参数：重力加速度 g 均取 10m/s^2 。

一、选择题 I（本题共10小题，每小题3分，共30分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 下列物理量中，属于矢量的是

- A. 动能 B. 电场强度 C. 磁通量 D. 压强

2. 关于位移、质点、速度，下列说法正确的是

- A. 出租车是按行驶的位移大小来计费
B. 铅球比赛时，测量的是铅球的位移大小
C. 研究足球的香蕉球技术时，可以把足球看成质点
D. 羽毛球速度可以达到 500 km/h ，这是瞬时速度大小

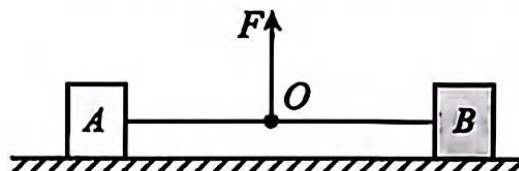
3. 变电站中的大型变压器在工作时内部铁芯会振动并发出“嗡嗡”声，严重时会对附近居民造成噪音污染。已知我国居民用交流电频率为 50Hz ，下列说法正确的是

- A. 通过原、副线圈的电流频率可能不同
B. 变压器的输入功率与输出功率之比为原、副线圈的匝数比
C. 用电量增加时，变压器发出的声音频率不变
D. 用电量减小时，变压器发出的声音可能变大

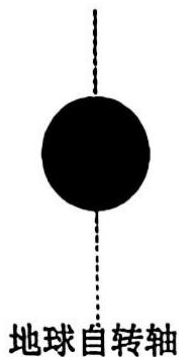


4. 如图所示，两个质量均为 m 的物块A、B静置于粗糙水平桌面上，用一根轻质橡皮绳连接，拉力 F 竖直向上缓慢拉动橡皮绳的中点O。若两物块始终保持静止，橡皮绳始终绷紧且处于弹性限度内，则在此过程中

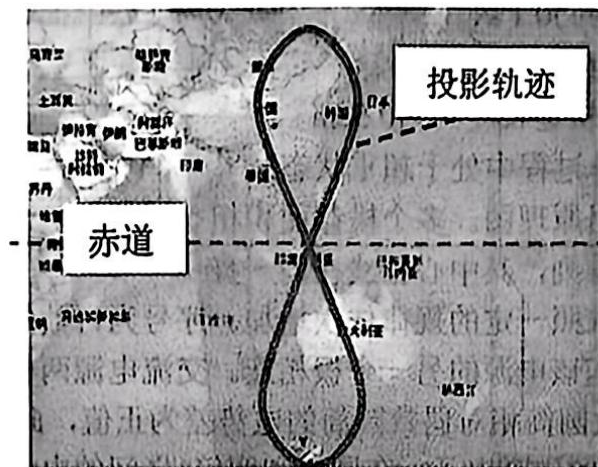
- A. 物块A可能只受到三个力
B. 桌面对物块B的支持力可能变大
C. 拉力 F 的大小可能等于 $2mg$
D. 拉力 F 做的功等于橡皮绳弹性势能的增量



5. 如图甲为我国“BEIDOU IGSO 1”卫星的运行示意图，它是一颗倾斜圆轨道卫星，其轨迹在地面上的投影恰好形成一个“8”字形且上下对称，“8”字形中心点的投影恰好在赤道上，如图乙。下列说法正确的是



甲

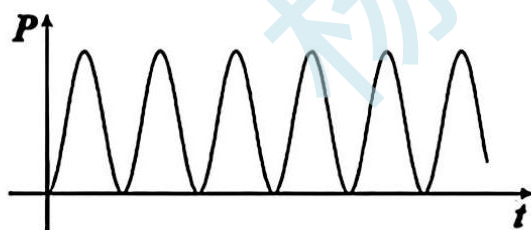
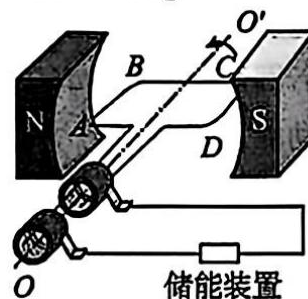


乙

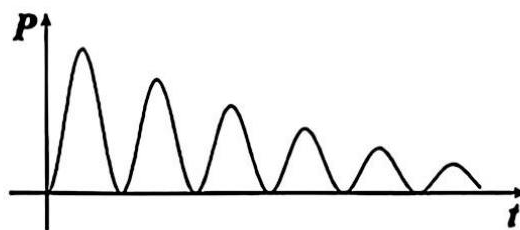
- A. 该卫星的周期是24小时
 B. 一天内，该卫星经过赤道正上方4次
 C. 经过赤道正上方时，该卫星的线速度小于静止轨道卫星的线速度
 D. 该卫星从赤道上空运动到北半球高纬度地区上空的过程中，机械能变大
6. “长征二号F”是中国主要用于发射神舟系列载人飞船和大型目标飞行器到近地轨道的一型火箭，它总重约 $5 \times 10^5 \text{ kg}$ ，某次起飞加速度为 10 m/s^2 。推进剂燃烧产生的高温气体以 $2.5 \times 10^3 \text{ m/s}$ 的速度向下喷射使火箭获得动力，则火箭起飞时每秒喷射的气体质量约为

A. 400 kg B. 2000 kg C. 4000 kg D. 8000 kg

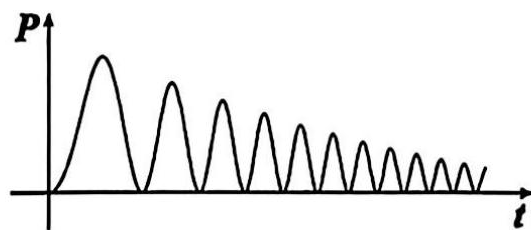
7. 电动汽车制动过程中可以控制电机转为发电模式，在制动时将汽车的部分机械能转换为电能，储存在储能装置中，实现能量回收降低能耗。用作能量回收的交流发电机可简化为如图所示模型，线框 $ABCD$ 可绕转轴 OO' 转动，线框转轴 OO' 与磁场垂直，且线框的转速与车轮的转速相同。则汽车在减速过程中，能量回收的瞬时功率 P 随时间 t 的关系可能正确的是



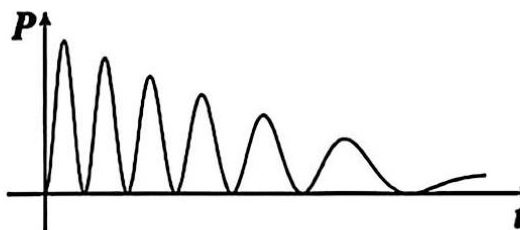
A



B



C

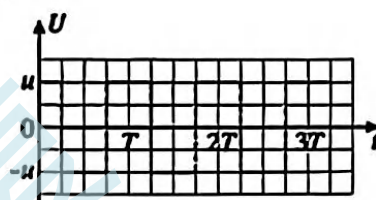
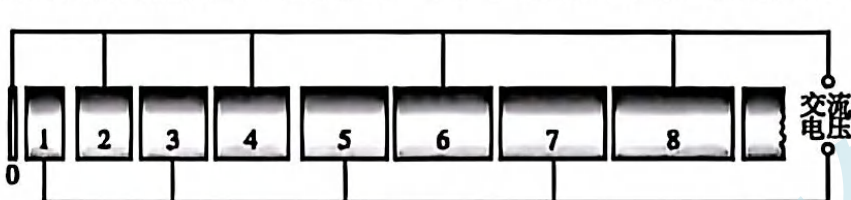
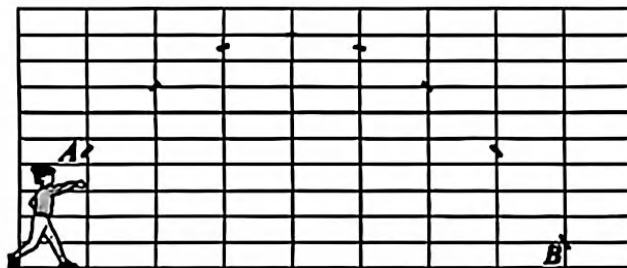


D

8. 如图所示，身高160 cm的小美站在竖直墙面附近，从A点抛出一个球，忽略空气阻力。利用频闪相机记录小球的运动轨迹，轨迹所在平面与墙面平行。已知相机的曝光时长为0.02 s，照片上每块墙砖长3 cm、宽1 cm，则

- A.相机的频闪间隔约为0.1 s
 B.小球的初速度约为6 m/s
 C.照片上B点对应的轨迹长度约为0.5cm
 D.小球离手后的上升过程中处于超重状态

9. 如图甲为直线加速器原理图。多个横截面积相同的金属圆筒依次排列，其中心轴线在同一直线上，圆筒的长度依照一定的规律依次增加。序号为奇数的圆筒和交流电源的一个极相连，序号为偶数的圆筒和该电源的另一个极相连。交流电源两极间电势差的变化规律如图乙所示。在 $t=0$ 时，奇数圆筒相对偶数圆筒的电势差为正值，此时位于和偶数圆筒相连的金属圆板（序号为0）中央的一个电子，在圆板和圆筒1之间的电场中由静止开始加速，沿中心轴线冲进圆筒1。若已知电子的质量为 m 、电子电荷量为 e 、电压的绝对值为 u 、周期为 T ，电子通过圆筒间隙的时间可以忽略不计。为使电子能量不断增大，则



- A.圆筒内的电场强度与其长度成反比
 B.圆筒的长度 l_n 与序号 n 的平方根成正比
 C.此加速器输出电子流的功率与圆筒总数 N 的平方成正比
 D.若圆筒间隙均为 d ，考虑电子通过圆筒间隙的时间，则 $t=0$ 时刻进入的电子能达到的最大动能为 $\frac{e^2 u^2 T^2}{8 m d^2}$

10. 如图所示， O 点左侧水平面光滑，右侧水平面粗糙。一块质量为1 kg、长为1m的匀质木板静止在 O 点左侧，且右端距离 O 点为1m，木板在大小为1N的恒力 F 作用下由静止沿水平面运动，当木板右端到达 O 点时立即撤去恒力 F ，已知 O 点右侧水平面与木板间的动摩擦因数为0.2，则



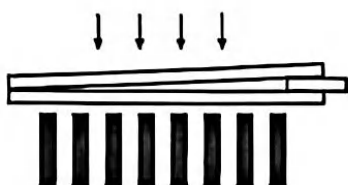
- A.木板的加速度先不变后减小
 B.木板不能全部进入 O 点右侧区域
 C.木板加速时间大于减速的时间
 D.若恒力 F 大小变为0.5N，木板做减速运动的时间减小

二、选择题II（本题共3小题，每小题4分，共12分。每小题列出四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得4分，选对但不全的得2分，有选错的得0分）

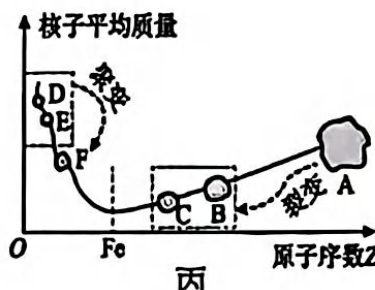
11. 关于以下图片，下列说法正确的是



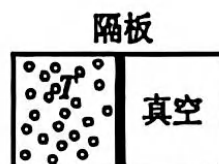
甲



乙



丙

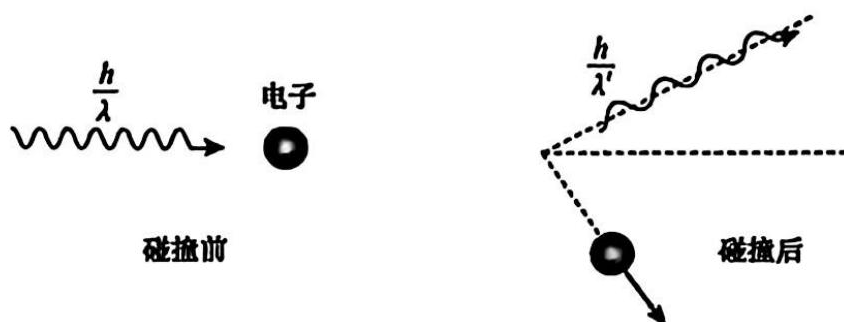


丁

- A.甲图，DNA的双螺旋结构是通过X射线的偏振现象建立起来的模型
 B.乙图，两板间的薄片越薄，干涉条纹间距越小

C.丙图反映核子的平均质量与原子序数的关系,重核A裂变成原子核B和C时,会释放核能
D.丁图为中间有隔板的绝热容器,隔板左侧装有温度为 T 的理想气体,右侧为真空。现抽掉隔板,气体的最终温度等于 T

12. 物理学家康普顿在研究石墨对X射线的散射时,发现在散射后检测到的X射线中,除了与入射波长 λ 相同的成分外,还有波长为 λ' 的部分。已知普朗克常量 h ,真空中的光速 c ,散射前电子处于静止状态,不考虑相对论效应,下列说法正确的是



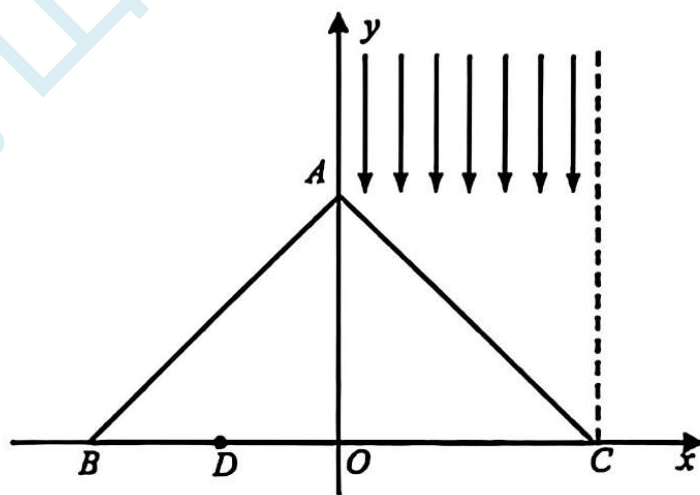
A. $\lambda' > \lambda$

B. 光子与电子碰撞后频率不变

C. 若散射后的光子波长为 λ' , 则碰撞后电子的动能为 $\frac{hc}{\lambda' - \lambda}$

D. 碰撞后, 电子的动量可能为 $h\sqrt{\frac{1}{\lambda'^2} - \frac{1}{\lambda^2}}$

13. 如图, 一质量为 m 的等腰直角棱镜被置于光滑的水平面上, 其横截面底边 BC 长度为 $2L$, BC 所在底面上涂有特殊反射层, 能完全反射入射光。以底边 BC 中点 O 为原点, 在竖直平面建立直角坐标系 xOy , 在 $0 < x \leq L$ 的区域有一匀强激光场, 频率为 ν 的单色光沿 y 轴负方向入射, 单位时间内入射的光子数为 N , 棱镜对单色光的折射率为 $\sqrt{2}$, D 点在底边 BC 上, $OD = \frac{\sqrt{3}}{3}L$. 棱镜初始时静止, 不考虑经 AB 、 AC 内表面反射的光线



A. 从 AC 入射的光线可能经过 D 点

B. 经 BC 一次反射到 AB 出射的光线在玻璃砖中的传播时间为 $\frac{4\sqrt{3}L}{3c}$

C. 在 AC 面上涂上反射率为100%的反射膜, 在初始时刻棱镜的加速度为 $N\frac{h\nu}{mc}$

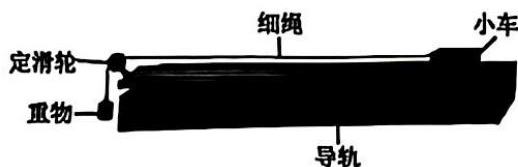
D. 在 AC 面上涂上反射率为100%的反射膜, 棱镜向左运动 $\frac{L}{2}$ 时的速度为 $\sqrt{\frac{NLh\nu}{mc}}$

非选择题部分

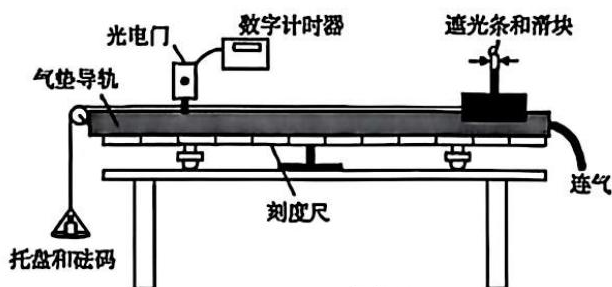
三、非选择题 (本题共5小题, 共58分)

14. 实验题 (I、II两个题共 14 分)

14-I. (7分) 某班同学分组设计验证机械能守恒实验, 设计的装置如图甲、乙所示。



图甲

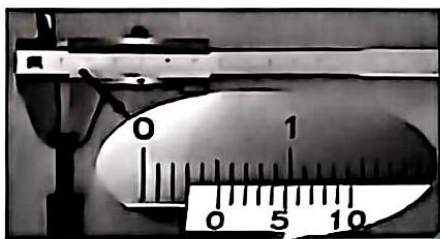


图乙

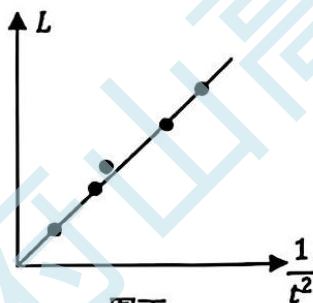
(1) 甲组同学认为图甲装置在平衡摩擦力后即可验证机械能守恒定律，此方案 ▲ (选填“可行”或“不可行”)

(2) 乙组同学实验主要步骤有

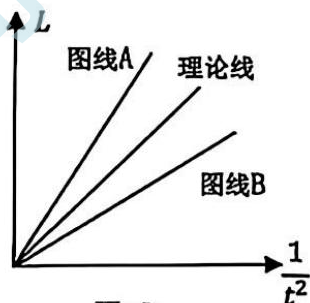
- 将气垫导轨放在水平桌面上，将导轨调至水平；
- 测出遮光片的宽度 d ；
- 用天平称出托盘和砝码的总质量 m ；称出滑块和遮光片的总质量 M ；
- 将滑块移至图示位置，测出遮光片到光电门的距离 L ；
- 由静止释放滑块，读出遮光片通过光电门的遮光时间 t ；
- 改变 L ，多次重复实验，记录数据。



图丙



图丁



图戊

①本实验实验的研究对象为 ▲

A. 滑块和遮光片

B. 托盘和砝码

C. 滑块和遮光片及托盘和砝码

②如图丙所示，用游标卡尺测得遮光片的宽度 $d = \underline{\quad\quad} \text{ mm}$ ；

③作出 $L - \frac{1}{t^2}$ 图像，如图丁所示，根据机械能守恒定律，图线斜率 k 的理论值为 ▲ (用题中所给物理量的字母表示)。

④实验中有不可忽略的阻力影响，实际采集数据后作出了如图戊所示的图线 ▲ (选填“A”或“B”)

14-II. (7分) 某研究小组正在研究做一个简单的光控灯。

(1) 用多用电表的“ $\times 100 \Omega$ ”挡测量某光照条件下的光敏电阻，如图1所示，此时光敏电阻的阻值为 ▲ Ω 。

(2) 采用如图2电路精确测量光敏电阻的电阻值。图中 E 为干电池， S 为开关

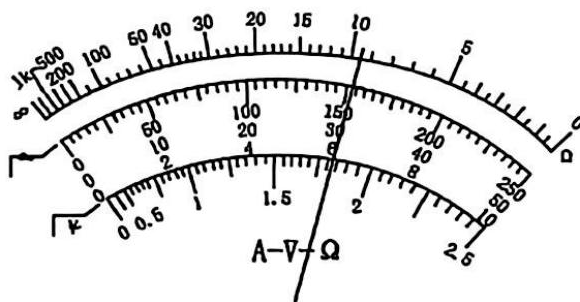


图1

R_L 为待测电阻, R_p 为电阻箱(0~999999 欧姆), R_M 、 R_N 为两个标识不清的定值电阻, G 为灵敏电流计, 电路中“+”“-”表示接线柱接线情况, 图3为 G 表的表盘。K为按压开关, 只有当按住时, 所在电路才接通。

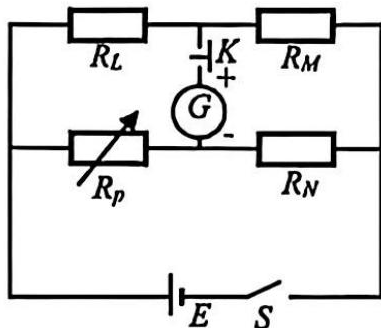


图2

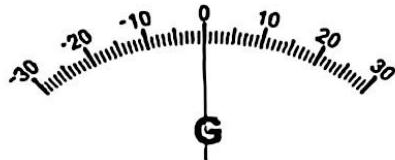


图3

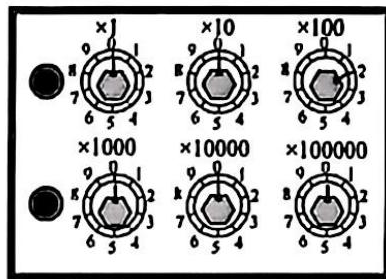


图4

- ①正确操作时, 灵敏电流计应指向“0”位置。在某次测量时, 按下 K, 发现灵敏电流计的指针向右偏, 应该 ▲ (选填“增大”或“减小”)电阻箱的阻值;
 - ②调节后, 电阻箱如图4所示, 此时电阻箱的阻值为 ▲ Ω ;
 - ③保持光照条件不变, 交换 R_M 、 R_N 的位置, 重复①、②的操作, 此时对应电阻箱的阻值为 1800Ω , 则本次测量中光敏电阻的值为 ▲ Ω 。
- (3) 如图5, 把光敏电阻与小灯泡固定在相对的支架上, 并连接好各自电路, 调节通过小灯泡的电流 I , 测得光敏电阻的阻值 R_L 与电流 I 的关系如图6所示。可以看出, 随光照变强, 光敏电阻的阻值 ▲ (选填“增大”或“减小”);

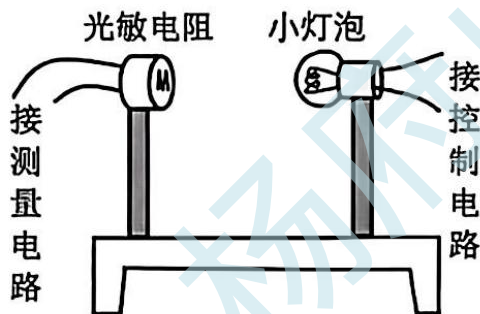


图5

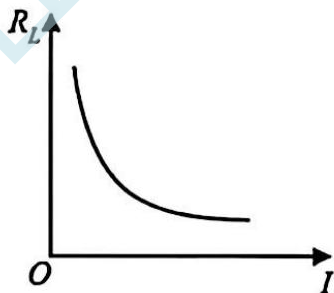


图6

- (4) 如图7所示是一种光控开关电路。图中用发光二极管LED模拟“路灯”, R_L 为光敏电阻、 R_2 为发光二极管的限流电阻、VT为三极管。可调电阻 R_1 与光敏电阻 R_L 组成串联分压电路。整个电路接入到电压恒为3V的电路中, 当三极管VT的b、e间电压达到0.7V后, 发光二极管、三极管VT到达电源负极的回路被导通, 二极管发光。若要使发光二极管在某一光照条件下发光, 对应光敏电阻 $R_L=1400\Omega$, 则对应可调电阻 $R_1=$ ▲ Ω ; 要使发光二极管在更暗的条件下发光, 应该把 R_1 ▲。(选填“调大”或“调小”)

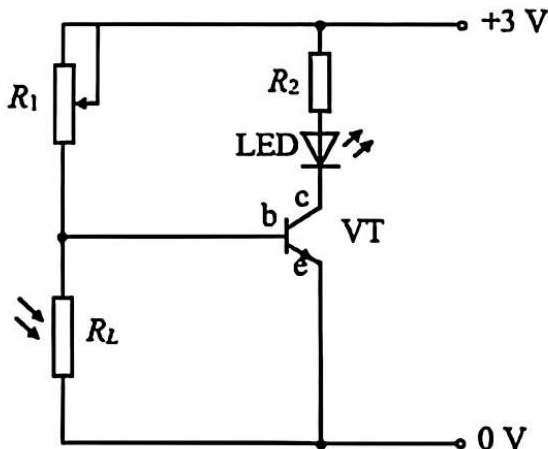
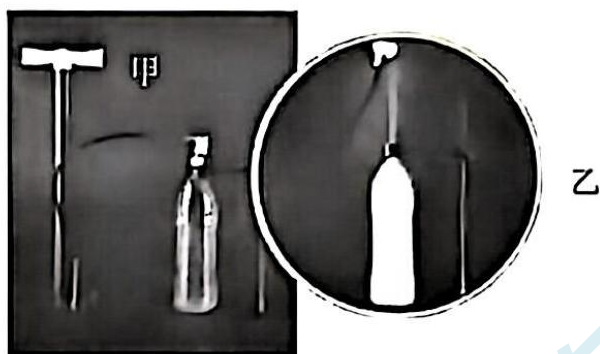
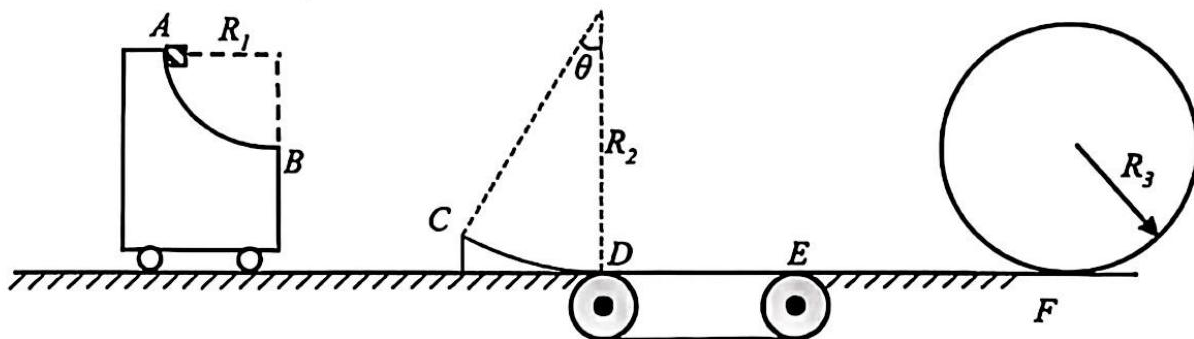


图7

15. (8分) 取一个容积 $V=500\text{ mL}$ 、瓶口截面积 $S=7\times 10^{-4}\text{ m}^2$ 的透明塑料瓶（忽略可能的体积变化），向瓶内注入少量的水（质量、体积忽略不计），将橡胶塞打孔，安装上气门嘴，再用橡胶塞把瓶口塞紧，已知橡胶塞与瓶口的最大静摩擦力为 $f=14\text{ N}$ 。初始状态瓶中气体的压强与大气压相同，缓慢向瓶内打气，当瓶内压强达到某一值时，橡胶塞跳出瓶口，气体在极短的时间内喷出瓶口，气体喷出过程中与外界的热交换忽略不计。整个过程中环境的温度保持 $T_0=300\text{ K}$ 不变，大气压为 $p_0=1.0\times 10^5\text{ Pa}$ ，此状态下空气的密度为 $\rho=1.3\text{ kg/m}^3$ ，瓶内气体可看作理想气体。



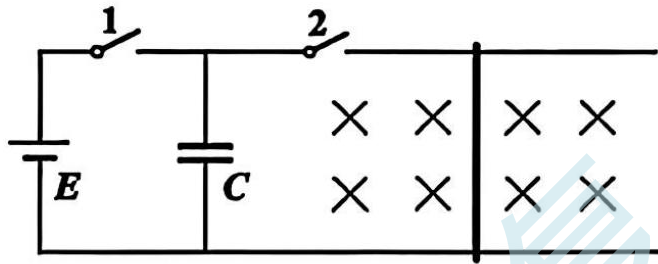
- (1) 瓶塞跳出过程中，气体分子的平均速率_____（选填“变大”、“变小”或“不变”），气体分子对器壁单位面积的作用力_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）；
 - (2) 求瓶塞跳出时，打入气体的质量 m ；
 - (3) 已知气体喷出过程中对外界做功 10.92 J ， 1 g 空气的内能 $U=CT$ ， $C=0.7\text{ J/K}$ ，求喷出气体过程中瓶内温度的减少量 ΔT 。
16. (11分) 如图所示，带有半径为 R_1 （未知）的四分之一光滑圆弧轨道的小车置于光滑水平面上，小车质量 $M=4\text{ kg}$ ，圆弧最低点 B 离地高度 $h=1.65\text{ m}$ 。组合轨道由粗糙圆弧 CD 、传送带 DE 、水平光滑轨道 EF 、一底端开口且略微错开的竖直光滑圆轨道组成，圆弧 CD 的半径 $R_2=6\text{ m}$ ，圆心角 $\theta=37^\circ$ ，传送带长度 $L=8\text{ m}$ ， F 处竖直圆轨道半径 $R_3=2\text{ m}$ 。一质量 $m=2\text{ kg}$ 的滑块（视为质点）从圆弧轨道最高点 A 处静止释放，从 B 处水平飞出后恰好从 C 处无碰撞进入圆弧轨道 CD ，滑块滑至圆弧轨道最低点 D 时对轨道的压力为 $F=32\text{ N}$ 。已知滑块与传送带表面的动摩擦因数 $\mu=0.4$ ，求



- (1) 滑块运动到 D 点时的速度大小 v_D ；
- (2) 滑块经过圆弧轨道 CD 过程中克服摩擦力做的功 W_f ；
- (3) 滑块释放时 A 点距 C 点的水平距离 L_1 。
- (4) 若传送带以速度 u 顺时针匀速转动，要使滑块能在运动过程不脱离轨道，求传送带的速度 u 的取值范围。

17. (12分) 如图所示, 水平面内两根足够长的光滑金属导轨相距 $L = 0.2 \text{ m}$, 左侧分别接入内阻不计、电动势 $E = 3 \text{ V}$ 的电源和电容 $C = 1 \text{ F}$ 的电容器 (初始不带电)。质量 $m = 0.01 \text{ kg}$ 、长度略长于 L 、电阻 $R = 10 \Omega$ 的导体棒静置于导轨上, 且导体棒始终与导轨垂直。整个装置处于竖直向下的匀强磁场中, 磁感应强度 $B = 0.5 \text{ T}$ 。不计导轨电阻以及回路自感, 开关1、2断开。

- (1) 仅闭合1, 求稳定后电容器所带电荷量 q ;
- (2) 先闭合1, 稳定后断开1, 再闭合2, 求导体棒最终的速度 v ;
- (3) 若同时闭合1、2, 求导体棒从开始运动到速度恒定的过程中电源输出的电能 $E_{\text{电}}$;
- (4) 仅闭合2, 给导体棒一个向右的初速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 的同时, 对导体棒施加向右的外力 F , 恰好使回路中电流 I 恒定且导体棒做匀加速运动, 求加速度的大小 a 。



18. (13分) 1934年, 约里奥-居里夫妇用 α 粒子 (${}^4_2\text{He}$) 轰击铝箔 (${}^{27}_{13}\text{Al}$) 时, 生成了磷30 (${}^{30}_{15}\text{P}$), ${}^{30}_{15}\text{P}$ 具有天然放射性, 释放出正电子 (0_1e), 转变为硅 (Si)。如图是正电子穿过云室留下的径迹照片, 中间是一块厚度很小的铅板, 整个云室处在垂直纸面方向的匀强磁场中。已知图中虚线圆的半径为 R , 正电子从 A 点沿 AO 方向射入, 经 D 点穿过铅板后速度方向不变, 到达圆上的 C 点, 点 C 、 D 、 O 在同一直线上, 且 $OD = \frac{R}{3}$, 正电子的质量为 m , 电荷量为 e , 正电子进入云室的初动能为 E_0 。忽略相对论效应, 忽略正电子在云室中受到的阻力, 求

- (1) 从 α 粒子轰击铝箔到产生正电子所经历的核反应方程式;
- (2) 云室中磁感应强度 B 的大小与方向;
- (3) 粒子在穿过铅板过程中产生的热量 Q ;
- (4) 已知射入云室的正电子的等效电流为 I_0 , 求此过程中铅板受到的水平向右的作用力 F 。

