

Z20⁺名校联盟（浙江省名校新高考研究联盟）2026 届高三第一次联考

物理试题卷

命题：严州中学新安江校区 杜立岗、陈 凯

磨题：嘉兴一实学校 陈淑萍 平湖中学 王艳德 萧山中学 鲍成章

校稿：张 洁、徐海莉

考生须知：

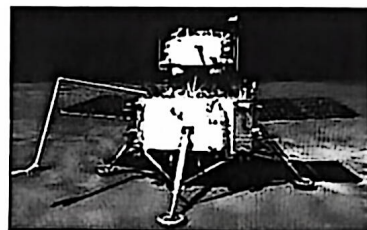
1. 本卷共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟；
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、座位号及准考证号并填涂相应数字；
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效；
4. 可能用到的相关参数：重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ；
5. 考试结束后，只需上交答题卷。

选择题部分

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. 自感电动势正比于电流的变化率，其大小 $E = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ 。L 为自感系数，其单位“亨利”用国际单位制中的基本单位表示正确的是

- A. H
- B. Vs/A
- C. $\text{kgm}^2/(\text{A}^2\text{s}^2)$
- D. $\Omega \cdot \text{s}$



第 2 题图

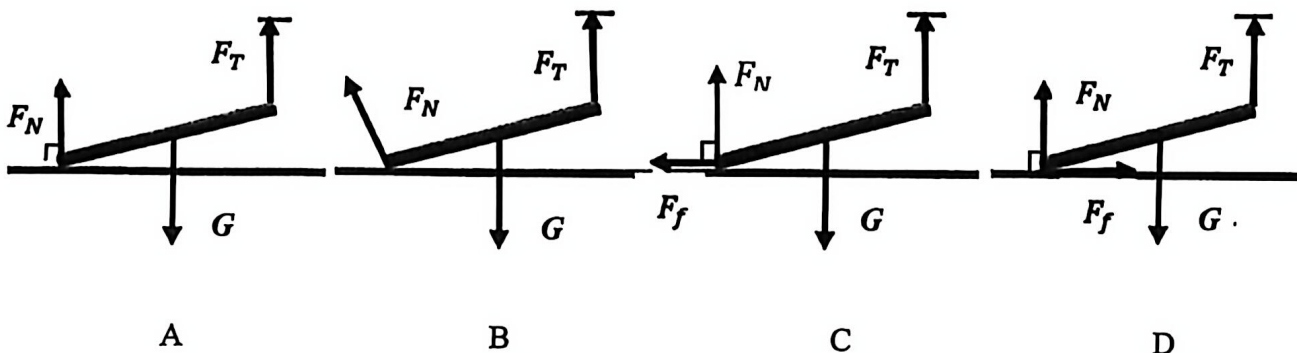
2. 北京时间 2024 年 6 月 4 日，“嫦娥六号”的着陆器和上升器组合体完成了月球背面月壤采样。下列可以将着陆器看成质点的是

- A. 操控着陆器机械臂，进行采样作业
- B. 监测着陆器在落月前的姿态
- C. 定位着陆器在月球上的位置
- D. 观测着陆器携带五星红旗在月面成功展开

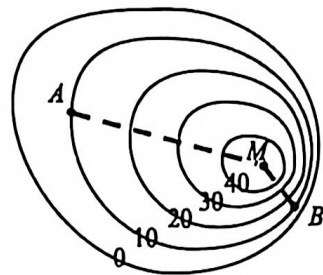


第 3 题图

3. 质量均匀的钢管，一端支在粗糙的水平地面上，另一端被竖直绳悬挂着（如图所示），下列钢管受力示意图正确的是



4. 某小山坡的等高线如图, M 表示山顶, A 、 B 是同一等高线上两点, MA 、 MB 分别是沿左、右坡面的直滑道。山顶的小球沿滑道从静止滑下, 不考虑阻力, 则



第4题图

- A. 球沿 MA 运动的加速度比沿 MB 的大
 B. 小球分别运动到 A 、 B 点时速度相同
 C. 若把等高线看成某静电场的等势线, 则 A 点电场强度比 B 点大
 D. 若把等高线看成某静电场的等势线, 则右侧电势比左侧降落得快

5. 有关下列四幅图的描述, 正确的是

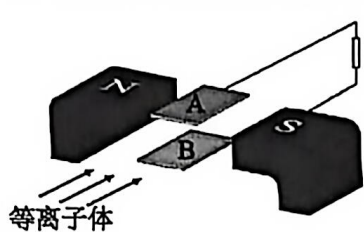


图1

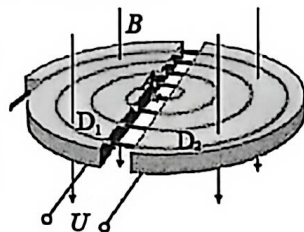


图2

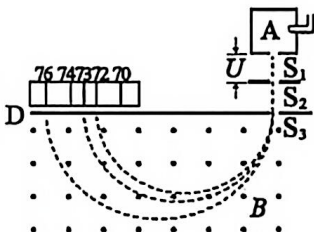


图3

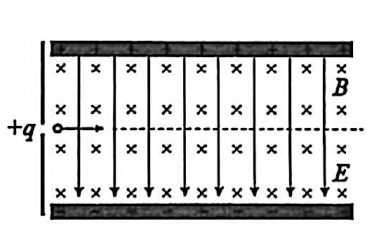
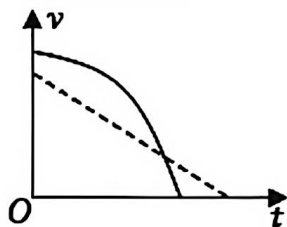


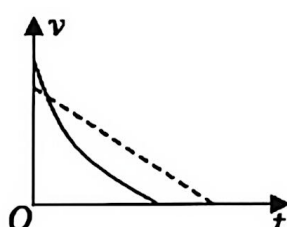
图4

- A. 图1中, A 、 B 两板中, A 板电势高
 B. 图2中, 两 D 形盒间接直流电源
 C. 图3中, 通过离子打在底片上的位置可以算出离子的比荷
 D. 图4中, 该装置可以把具有速度 $v = \frac{B}{E}$ 的带电粒子选择出来

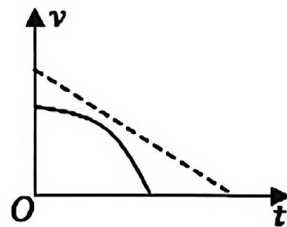
6. 以不同初速度将两个物体同时竖直向上抛出并开始计时, 一个物体所受空气阻力可以忽略, 另一个物体所受空气阻力大小与物体速率成正比, 下列用虚线和实线描述两物体运动的 $v-t$ 图像可能正确的是



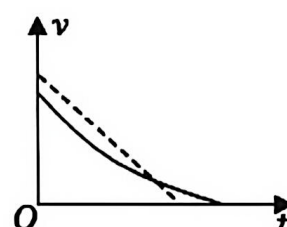
A



B

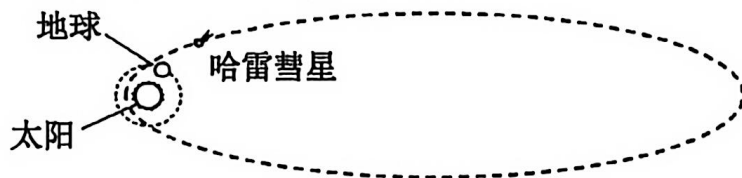


C



D

7. 若哈雷彗星在近日点与太阳中心的距离为 r_1 , 线速度大小为 v_1 , 加速度大小为 a_1 , 机械能为 E_1 ; 在远日点与太阳中心的距离为 r_2 , 线速度大小为 v_2 , 加速度大小为 a_2 , 机械能为 E_2 . 地球公转周期为 T_1 , 哈雷彗星公转周期为 T_2 , 下列说法正确的是



第7题图

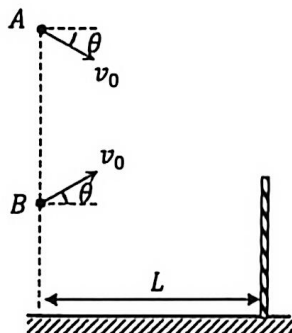
- A. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1}$ B. $\frac{a_1}{a_2} = \frac{r_1}{r_2}$ C. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{r_1}{r_2}$ D. $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{(r_1 + r_2)^3}{r_1^3}}$

8. 如图所示,光滑水平轨道上放置长板 A (上表面粗糙) 和滑块 C, 滑块 B 置于 A 的左端, 质量分别为 $m_A = 2\text{kg}$, $m_B = 1\text{kg}$, $m_C = 2\text{kg}$ 。开始时 C 静止, A、B 一起以 $v_0 = 5\text{m/s}$ 的速度匀速向右运动, A 与 C 发生碰撞 (时间极短) 后 C 向右运动, 经过一段时间, A、B 再次达到共同速度一起向右运动, 且恰好不再与 C 碰撞。A、B 间动摩擦因数为 0.5, 则下列判断错误的是



第 8 题图

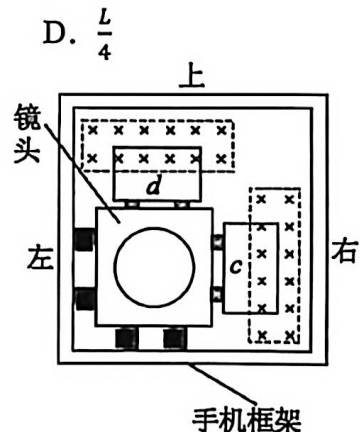
- A. A 与 C 碰撞后的瞬间 A 的速度大小是 2m/s
 B. 碰撞后到三者相对静止, 摩擦产生的热量为 15J
 C. 碰撞后到三者相对静止, B 相对长板滑动的距离为 0.6m
 D. 碰撞后到三者相对静止, 需要时间为 0.4s
9. 在同一竖直平面内距离地面高度为 h_A 、 h_B 处的 A、B 两点, A、B 所在竖直线与球网之间的水平距离为 L 。有两个网球以相同大小的速度 v_0 分别斜向上和斜向下抛出, 与水平方向的角夹均为 θ , 网球恰好均能掠过球网, 且轨迹平面与球网垂直, $\tan\theta = \frac{1}{2}$, 不计空气阻力。



第 9 题图

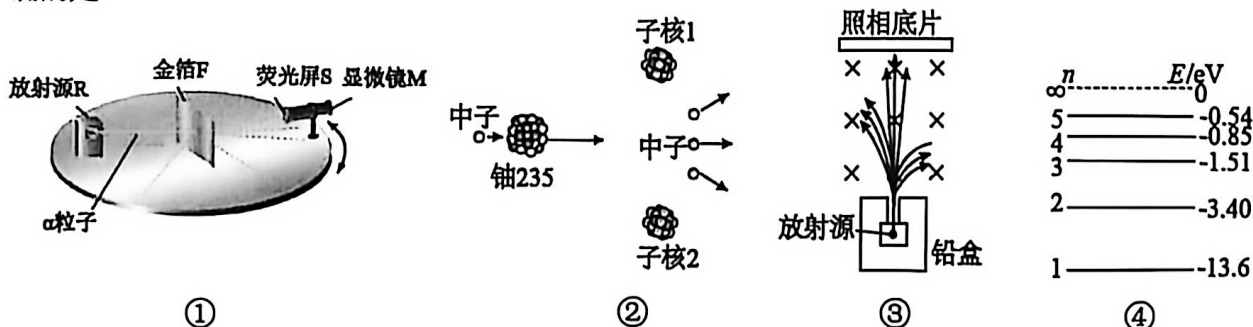
则 A、B 两点高度差为

- A. L B. $\frac{5L}{4}$ C. $\frac{L}{2}$
10. 手机拍照时手的抖动产生的微小加速度会影响拍照质量, 光学防抖技术可以消除这种影响。如图, 镜头仅通过左、下两侧的弹簧与手机框架相连, 两个相同线圈 c、d 分别固定在镜头右、上两侧, c、d 中的一部分处在相同的匀强磁场中, 磁场方向垂直纸面向里。拍照时, 手机可实时检测手机框架的微小加速度 a 的大小和方向, 依此自动调节 c、d 中通入的电流 I_c 和 I_d 的大小和方向 (无抖动时 I_c 和 I_d 均为零), 使镜头处于零加速度状态。下列说法正确的是



第 10 题图

- A. 若 I_c 沿顺时针方向, $I_d = 0$, 则表明 a 的方向向右
 B. 若 I_d 沿顺时针方向, $I_c = 0$, 则表明 a 的方向向上
 C. 若 a 的方向沿左偏上 30° , 则 I_c 沿顺时针方向, I_d 沿逆时针方向且 $I_c > I_d$
 D. 若 a 的方向沿右偏上 30° , 则 I_c 沿顺时针方向, I_d 沿顺时针方向且 $I_c > I_d$
- 二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 4 分, 共 12 分。每小题列出的四个备选项中至少一个符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)
11. 历史上, 为了研究原子、原子核的性质, 科学家们做了大量的实验研究, 下面四幅示意图中说法正确的是



A. 卢瑟福根据图①的 α 粒子散射实验结果提出了原子核式结构模型

B. 图②表示的重核裂变的核反应方程为: ${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 2{}_0^1\text{n}$

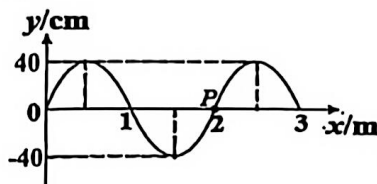
C. 图③中向左偏转的是 β 射线, 向右偏转的是 α 射线, 不偏转的是 γ 射线

D. 用图④中一群处于 $n=3$ 能级的氢原子发出的光照射逸出功为 3.34eV 的锌板, 能发生光电效应

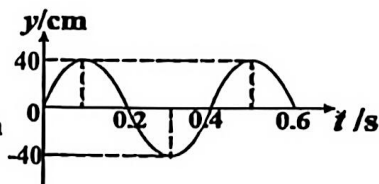
12. 如图甲, “战绳”训练是当下一火热的健身方式, 健身员晃动战绳一端, 使战绳的一端上下振动(可视为简谐振动), 如图乙所示是某次训练中 $t=0.2\text{s}$ 时战绳的波形图, 绳上质点 P 的振动图像如图丙所示。下列说法正确的是



甲



乙



丙

A. 若增大抖动的频率, 波速不变

B. 该波沿 x 轴负方向传播

C. P 点的振动方程为 $y=40\sin 5\pi t$ (cm)

D. 从 $t=0.2\text{s}$ 到 $t=0.6\text{s}$, 质点 P 通过的路程为 200cm

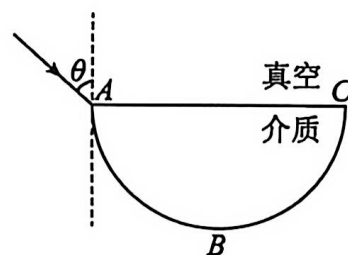
13. 如图, ABC 为半圆柱体透明介质的横截面, AC 为直径, B 为 ABC 的中点。真空中一束单色光从 AC 边射入介质, 入射点为 A 点, 折射光直接由 B 点出射。不考虑光的多次反射, 下列说法正确的是

A. 入射角 θ 小于 45°

B. 由 B 点出射的光线与在 A 点入射的光线平行

C. 增大入射角, 该单色光在 BC 上可能发生全反射

D. 减小入射角, 该单色光在 AB 上可能发生全反射



第 13 题图

非选择题部分

三、非选择题(本题共 5 小题, 共 58 分)

14. I. (6 分) 某学习小组“探究加速度与力之间关系”的实验装置如图所示。将轨道分上下双层排列, 两小车尾部的刹车线由后面的刹车系统同时控制, 能使两辆小车同时从静止开始运动, 一段时间后两辆小车同时停下来。

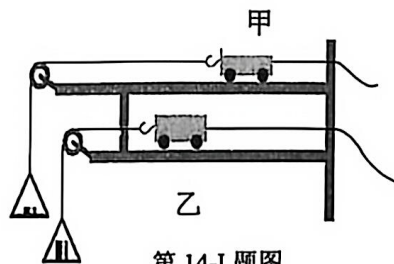
(1) 选择两个质量相同的小车, 安装实验器材, 调节轨道的倾斜度, 使小车在不受牵引时能沿轨道做_____ (填“匀速”或“匀加速”) 直线运动。

(2) 小车甲悬挂小盘及重物总质量为 m_1 , 小车乙悬挂小盘及重物总质量为 m_2 , 如果认为 m_1g 、 m_2g 为小车所受的合外力, _____ (选填“需要”或“不需要”) m_1 、 m_2 均远小于小车的质量。

(3) 操作控制系统, 让两小车同时开始运动, 再同时停下来。

用刻度尺测出甲、乙小车移动的位移 x_1 、 x_2 , 则甲、乙小车的加速度之比为_____ (用 x_1 、 x_2 表示)。

(4) 若 m_1 、 m_2 、 x_1 、 x_2 满足_____, 则可说明小车的加速度与其所受的合外力成正比。

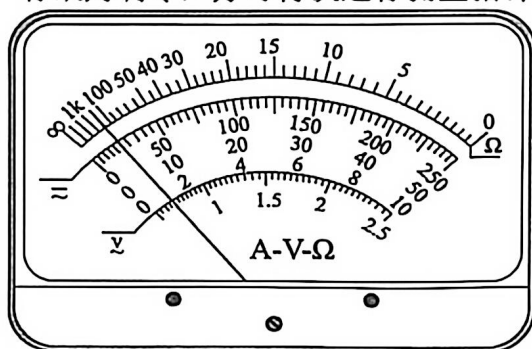


第 14-I 题图

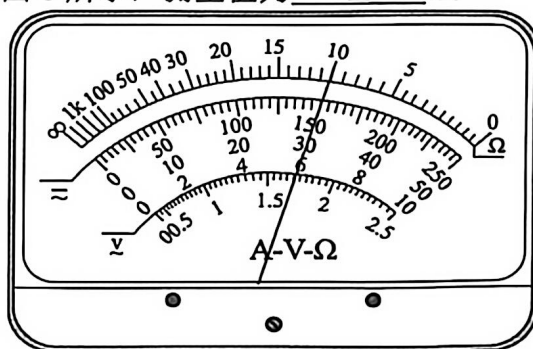
II. (6分) 某兴趣小组要测量一个未知电阻 R_x 的阻值, 实验室提供的器材如下:

- A. 多用电表
- B. 恒压电源 (输出电压为 $3V$)
- C. 电压表 (量程 $0\sim 3V$, 内阻约为 $1k\Omega$)
- D. 电流表 (量程 $0\sim 3mA$, 内阻约为 40Ω)
- E. 滑动变阻器 (最大阻值 20Ω)
- F. 定值电阻 R_1 、 R_2 、电阻箱 R 、灵敏电流表 G
- G. 开关及导线若干

- (1) 该小组先用多用电表的电阻挡粗测 R_x 的阻值。选用“ $\times 10$ ”挡试测时, 指针如图 a 所示, 于是决定换用 (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 100$ ”) 倍率。换用另一倍率后, 重新进行欧姆调零, 方可再次进行测量指针如图 b 所示, 测量值为 Ω 。



图a

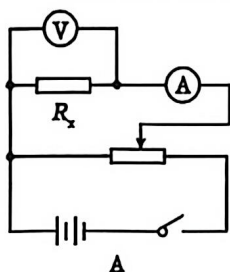


图b

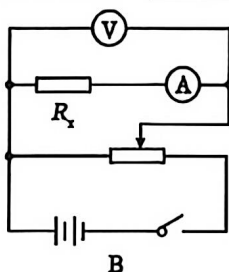
第 14-II 题图

- (2) 接下来该小组采用伏安法继续测量。

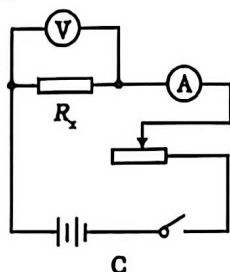
- ①为使电阻的测量结果尽量准确且在调节电路的过程中电压表示数的变化范围足够大, 应选择以下哪个电路进行测量? 。



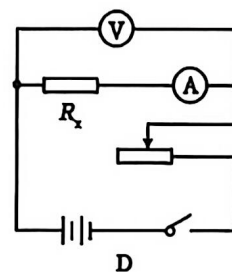
A



B



C



D

- ②下列关于伏安法测电阻实验误差的说法正确的是 。

- A. 由于电流表和电压表内阻引起的误差属于偶然误差
- B. 若将电流表和电压表的内阻计算在内, 可以消除偶然误差
- C. 用 $U-I$ 图像处理数据求电阻 R_x 可以减小偶然误差
- D. 该小组选用合理电路进行测量, R_x 的测量值小于真实值

- (3) 该小组又采用了实验电路如图 c 测量, 连接好电路, 先将滑动变阻器的阻值调至最大, 闭合开关, 调节滑动变阻器滑片位置, 再调节电阻箱的阻值, 直到灵敏电流表 G 的示数为零, 读出此时电阻箱阻值 R , R_1 和 R_2 均为阻值已知的定值电阻, 由以上数据可得 R_x 的阻值为 (用题中给的物理量的字母表示)。

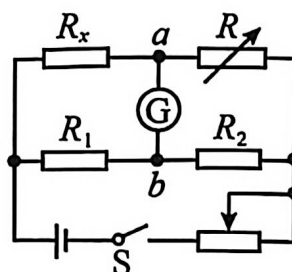


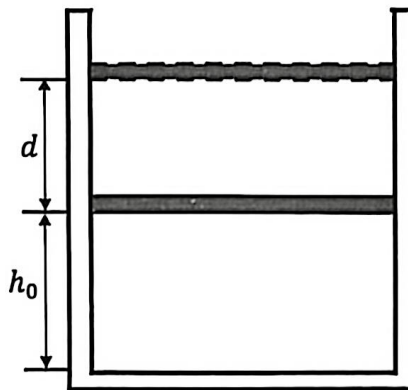
图 c

第 14-II 题图

III. (2分) 下列实验操作, 正确的有 ▲ (多选)

- A. “用单摆测重力加速度”时, 在最高点释放摆球并同时开始计时
- B. “探究变压器原、副线圈电压与匝数的关系”时, 使用多用电表的交流电压挡测电压
- C. “用油膜法估测油酸分子直径的大小”是一种通过测量宏观量来测量微观量的方法
- D. “双缝干涉测波长”实验中, 单缝与光源之间不放滤光片, 观察不到干涉条纹

15. (8分) 如图, 在竖直放置的导热性能良好的圆柱形容器内用质量为 m 的活塞密封一部分气体, 活塞能无摩擦地滑动, 容器的横截面积为 S , 将整个装置放在大气压恒为 p_0 的空气中, 开始时容器内气体的温度为 T_0 , 活塞与容器底的距离为 h_0 , 当气体从外界吸收热量 Q 后, 活塞缓慢上升 d 后再次平衡。(重力加速度为 g)

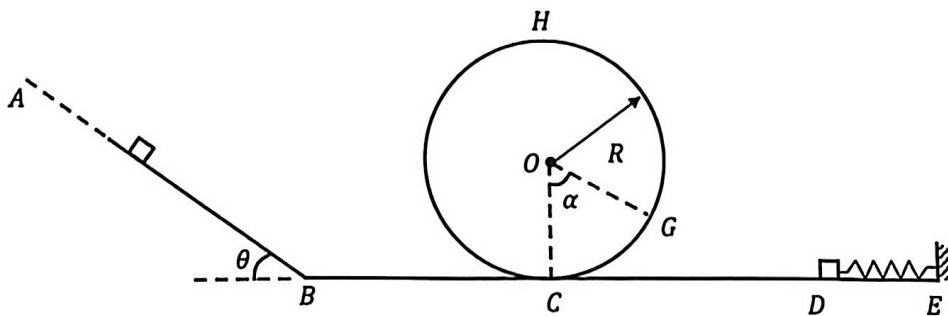


第 15 题图

- (1) 活塞上升过程中, 气体分子热运动平均速率 ▲ (选填“增大”或“减小”), 单位时间撞击单位面积的分子个数 ▲ (选填“增多”或“减少”或“不变”)
- (2) 活塞上升 d 时外界空气的温度是多少?
- (3) 在此过程中的密闭气体的内能增加了多少?

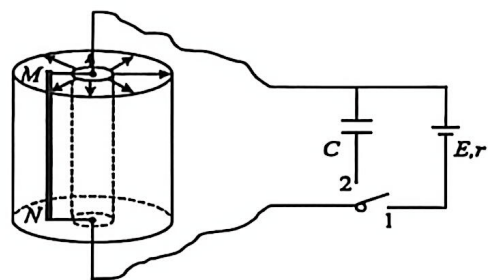
16. (12分) 一游戏装置由倾角为 $\theta = 37^\circ$ 直轨道 AB 、半径为 R 圆心在 O 点的的竖直螺旋圆轨道、水平轨道 BC 、 CE 构成, 其竖直面如图所示, C 是圆轨道与水平轨道的切点, B 、 C 、 D 、 E 处于同一水平面, 各连接处平滑过渡。在 D 点有一质量为 m_2 的物块与劲度系数为 k 的轻质弹簧相连, 弹簧的另一端 E 连在竖直墙壁上, 弹簧处于原长。 G 为圆轨道上的一点, OG 连线与 OC 夹角 $\alpha = 60^\circ$ 。开始游戏时从斜面上 A 点静止释放质量为 m_1 的物块, 物块 m_1 与斜面 AB 间动摩擦因数为 μ_1 , 物块 m_1 、 m_2 与轨道 DE 的动摩擦因数均为 μ_2 , 其余接触面均光滑。已知 $R = 0.5m$, $m_1 = 0.2kg$, $m_2 = 0.3kg$, $\mu_1 = 0.125$, $\mu_2 = \frac{2}{3}$, $k = \frac{50}{3} N/m$, 两物块均可视为质点, 不计空气阻力, 简谐运动的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, 弹簧弹性势能表达式 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。

- (1) 若 AB 长 $L = 2.5m$, 求从 A 运动到 B 的时间;
- (2) 若物块 m_1 从斜面下滑后恰好能过圆最高点 H , 求过 G 点时轨道对物块的作用力大小 F_N ;
- (3) 若满足 (2) 中的条件, 物块 m_1 与 m_2 碰撞粘在一起 (碰撞时间极短), 向右压缩弹簧到最短 (弹簧始终在弹性限度内)。
 - ① 求此过程中摩擦力做的功;
 - ② 求从粘在一起到弹簧压缩到最短的时间。(结果可保留根式)



第 16 题图

17. (12 分) 某兴趣小组为研究电动汽车能量回收装置原理, 设计了如图所示的模型: 两个半径不同的同轴圆柱体间存在由内至外沿半径方向的辐向磁场。有一根质量为 m 、长度为 L 、电阻为 R 的金属棒 MN 通过导电轻杆与中心轴相连, 可绕轴转动, 金属棒所在之处的磁感应强度大小均为 B , 整个装置竖直方向放置。中心轴右侧接一单刀双掷开关: 开关接通 1, 由电动势为 E , 内阻为 r 的电源给金属棒供电, 棒 MN 受到阻力 f 方向与速度相反, 大小与速度成正比, $f = kv$, k 为已知常数。当 MN 运动的路程为 s 时已经匀速运动。若开关接通 2, 开始能量回收, 给电容为 C 的电容器充电。初始时电容器不带电、金属棒 MN 静止, 电路其余部分的电阻不计。
- (1) 在开关接通 1 瞬间, 求棒 MN 受安培力大小;
 - (2) 开关接通 1, 求稳定后棒 MN 的最大速度 v_m ;
 - (3) 接第 (2) 问, 若最大速度已知, 记为 v_m , 则
 - ①求开始转动到最大速度过程中, 电源把多少其他形式能转化为电能;
 - ②达到最大速度 v_m 后, 开关接通 2, 若此后阻力不计, 在一段时间后金属棒将再次匀速转动, 求此时电容器 C 上的带电量 Q 。



第 17 题图

18. (12分) 一圆筒面与中心轴线构成的圆柱体系统, 结构简化如图(a)所示, 圆筒足够长, 半径 R 。在 O 点有一电子源, 向空间中各个方向发射速度大小为 v_0 、质量是 m 、电量为 e 的电子, 某时刻起筒内加大小可调节且方向沿中心轴向下的匀强磁场, 筒的横截面及轴截面示意图如图(b)所示, 当磁感应强度大小调至 B_0 时, 恰好没有电子落到筒壁上。忽略场的边界效应、电子受到的重力及电子间相互作用力。若电子碰到筒壁, 则被吸收且电中和, R 、 v_0 、 m 、 e 均为已知量。

(1) 求 B_0 的大小

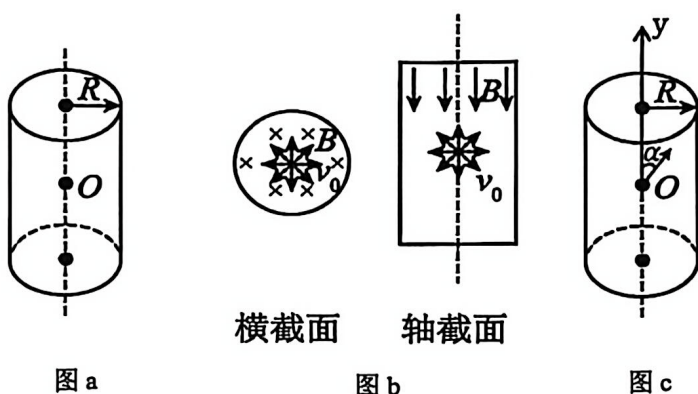
(2) 接第(1)问, 当磁感应强度大小调至 $B = \frac{1}{2}B_0$

①求垂直中心轴发射的电子, 从发射到落到筒壁上的时间;

②求筒壁上落有电子的区域面积 S ;

③如图c若电子发射速度与中心轴夹角为 α , 可经过离 O 点正上方距离为 $y = \sqrt{3}\pi R$ 的点,

求 α 角的可能值。



第 18 题图

物理参考答案

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	A	D	C	B	A	B	A	C

二、选择题 II（本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分）

11	12	13
AD	AC	BD

三、非选择题（本题共 5 小题，共 58 分）

14. I.（6 分）

(1) 匀速（1 分）

(2) 需要（1 分）

(3) $\frac{x_1}{x_2}$ （2 分）(4) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_1}{m_2}$ （2 分）

II.（6 分）

(1) “ $\times 100$ ”（1 分） 1000（1 分）

(2) ①B（1 分） ②C（1 分）

(3) $\frac{R_1}{R_2} R$ （2 分）

III.（2 分）BC（少选给 1 分，错选不给分）

15.（8 分）

(1) 增大（1 分） 减少（1 分）

(2) 取密闭气体为研究对象，活塞上升过程为等压变化，

由盖-吕萨克定律有： $\frac{h_0 s}{T_0} = \frac{(h_0 + d)s}{T}$ 或 $\frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$ ；（2 分）得外界温度 $T = \frac{h_0 + d}{h_0} T_0$ ；（1 分）(3) 活塞上升的过程，外界对系统做的功 $W = -(mg + p_0 S)d$ （1 分）根据热力学第一定律， $\Delta U = Q + W$ （1 分）得： $\Delta U = Q - (mg + p_0 S)d$ （1 分）

16.（12 分）

(1)（3 分）A-B 过程

由 $m_1 g \sin \theta - \mu_1 m_1 g \cos \theta = m_1 a$ （1 分）

$$L = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t = 1s$ (1 分) (其他方法正确给分)

(2) (4 分) 恰好过最高点 H $m_1g = m_1 \frac{v_H^2}{R}$ (1 分)

由 G 到 H $-m_1gR(1 + \cos \alpha) = \frac{1}{2}m_1v_H^2 - \frac{1}{2}m_1v_G^2$ (1 分)

在 G 点: $F_N - m_1g \cos \alpha = m_1 \frac{v_H^2}{R}$ (1 分)

解得: $F_N = 9N$ (1 分)

(3) ① (3 分) 由 C 到 H 点 $-m_1g2R = \frac{1}{2}m_1v_H^2 - \frac{1}{2}m_1v_C^2$ (1 分)

解得 $v_C = 5m/s$

碰撞过程动量守恒: $m_1v_C = (m_1 + m_2)v$ (1 分)

解得碰后共同速度 $v = 2m/s$

设碰后总质量为 $m = m_1 + m_2 = 0.5kg$

从碰后共速到速度为零

由 $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx_m^2 + \mu_2mgx_m$

解得: $x_m = 0.2m$

所以 $W_f = -\mu_2mgx_m = -\frac{2}{3}J$ (1 分)

② (2 分) m 向右运动受力 $F = kx + \mu_2mg$ 可视为简谐运动的一部分

由 $kA = kx_m + \mu_2mg$ (A 为简谐运动振幅)

解得 $A = 0.4m$ (1 分)

由 $x_m = \frac{A}{2}$ 可知 D 点是简谐运动振幅一半位置

到最大位移时间 $t = \frac{1}{6}T = \frac{\pi\sqrt{3}}{30}s$ (1 分) 其他方法正确也给分

17. (12 分)

(1) (3 分)

$$I = \frac{E}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_A = BIL \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_A = \frac{BEL}{R+r} \quad (1 \text{ 分}) \quad (\text{结果正确给 3 分, 结果错误, 按公式给分})$$

(2) (3 分) 匀速转动时回路中电流 I_1

$$I_1 = \frac{E - BLv_m}{R+r} \quad (1 \text{ 分})$$

匀速转动, 动力与阻力平衡 $BI_1l = kv_m$ (1 分)

$$\text{解得 } v_m = \frac{BEL}{B^2L^2 + k(R+r)} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) ① (3 分) $BqL - \sum kv\Delta t = mv_m - 0$ (1 分)

解得 $q = \frac{mv_m + ks}{BL}$ (1 分)

其他形式能转化为电能 $W = Eq = \frac{E(mv_m + ks)}{BL}$ (1 分)

② (3 分) 令再次匀速 v , 电容器电量 Q

由 $BLv = \frac{Q}{C}$ (1 分)

$-BQL = mv - mv_m$ (1 分)

解得: $Q = \frac{BLCmv_m}{m + B^2L^2C}$ (1 分)

18. (12 分)

(1) (3 分) 当磁场的磁感应强度为 B_0 时, 电子刚好不会落到筒壁上。

则电子以速度 v_0 垂直轴线方向射出, 电子在磁场中做匀速圆周运动, 轨迹恰好与圆筒壁相切, 轨迹半径为 $R_0 = \frac{R}{2}$ (1 分)

根据洛伦兹力提供向心力可得 $eB_0v_0 = \frac{mv_0^2}{R_0}$ (1 分)

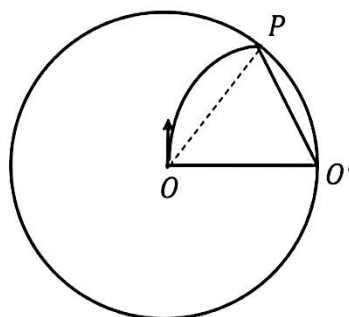
联立解得 $B_0 = \frac{2mv_0}{eR}$ (1 分)

(2) ① (3 分) 当 $B = \frac{B_0}{2}$, 电子轨道半径 $r = R$ (1 分)

P 点为电子在筒壁落点

$\triangle OOO'P$ 为等边三角形 (1 分)

所以 $t = \frac{\pi R}{3v_0}$ (1 分) (结果正确给 3 分, 错误按公式给分)



② (4 分) 磁感应强度调整为 $\frac{B_0}{2}$ 后, 将速度方向与中心轴夹角为 θ 的电子运

动分解为垂直轴线方向上做匀速圆周运动, 平行轴线方向上做匀速直线运动, 速度沿垂直轴线和平行轴线方向进行分解,

$v_x = v_0 \sin \theta$, $v_y = v_0 \cos \theta$,

电子击中筒壁距离粒子源的最远点时, 其垂直轴线方向的圆周运动轨迹与筒壁相切,

则轨迹圆半径为 $R_0 = \frac{R}{2}$ (1 分)

根据洛伦兹力提供向心力可得

$e \frac{B_0}{2} v_x = \frac{mv_x^2}{R_0}$

联立解得 $v_x = \frac{v_0}{2}$ $\theta = 30^\circ$

解得 $v_y = v_0 \cos \theta = \frac{\sqrt{3}v_0}{2}$ (1 分)



$$\text{电子发出到与筒壁相切时间 } t = \frac{\pi R_0}{v_x} = \frac{\pi R}{v_0}$$

$$\text{打在筒壁沿轴方向长度 } y_m = 2v_y t = \sqrt{3}\pi R \quad (\text{上下对称}) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{最大面积: } s = 2\pi R y_m$$

$$\text{解得 } s = 2\sqrt{3}\pi^2 R^2 \quad (1 \text{ 分}) \quad (\text{其他方法, 结果正确也给分})$$

$$\textcircled{3} \quad (2 \text{ 分}) \quad \text{i} \quad \alpha = 0 \quad \text{电子匀速直线运动过 } y = \sqrt{3}\pi R \text{ 点} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{ii} \quad \alpha \neq 0 \quad \text{电子水平方向圆周运动周期为 } T = \frac{2\pi m}{eB} = \frac{2\pi R}{v_0}$$

$$\text{竖直方向匀速直线运动 } y = n T v_0 \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{y}{n T v_0} = \frac{\sqrt{3}}{2n}$$

$$\text{当 } n = 1 \text{ 时 } \alpha = 30^\circ$$

$$\text{当 } n > 1 \text{ 时 } \alpha > 30^\circ, \text{ 电子打在侧壁上}$$

$$\text{综上所述: 经过 } o \text{ 点正上方距离为 } y = \sqrt{3}\pi R \text{ 的点 } \alpha \text{ 角的可能值是 } 0^\circ \text{ 或 } 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$