

高考二模物理试卷

本试卷共 11 页，满分 150 分，考试时间 120 分钟。本卷 g 均取 10m/s^2 。

考生注意：

1. 答卷前，考生务必在试卷和答题纸上用蓝色或黑色的钢笔或圆珠笔清楚填写学校、班级、姓名、学号，并用 2B 铅笔在答题纸上正确涂写学号。
2. 第一、二、三大题必须用 2B 铅笔涂写在答题纸上相应的位置，第四、五、六大题用黑色钢笔或圆珠笔填写在答题纸上（作图可用铅笔）。
3. 第 30、31、32、33 题要求写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。有关物理量的数值计算问题，答案中必须明确写出数值和单位。

一. 单项选择题（共 16 分，每小题 2 分。每小题只有一个正确选项。）

1. 关于科学家的贡献，下列叙述中正确的是 ()
(A) 牛顿创立了微积分
(B) 法拉第最早发现了电流的磁效应
(C) 库仑最先准确测出了电子的电量
(D) 亚里士多德首先提出了惯性的概念
2. 关于原子核的变化，下列说法中正确的是 ()
(A) 温度越高，放射性元素的半衰期越长
(B) 天然放射现象说明原子是可以再分的
(C) 重核在裂变过程中向外界放出巨大的核能
(D) α 粒子散射实验说明了原子核是可以再分的
3. 有关宇宙的理解，下列说法中正确的是 ()
(A) 质量越大的恒星寿命越长
(B) 太阳发出的光和热来自于碳、氧等物质的燃烧
(C) 在天空中呈现暗红色的恒星的温度比呈现白色的恒星的温度高
(D) 由于光速有限，因此观察遥远的天体就相当于观察宇宙过去

4. 用光照射某种金属，有光电子从金属表面逸出。如果换一种频率更大、强度较弱的光照射该金属，则（ ）

- (A) 单位时间内逸出的光电子数减少，光电子的最大初动能减小
- (B) 单位时间内逸出的光电子数增大，光电子的最大初动能减小
- (C) 单位时间内逸出的光电子数减少，光电子的最大初动能增大
- (D) 单位时间内逸出的光电子数增大，光电子的最大初动能增大

5. 下列说法中，正确的是（ ）

- (A) 只有热传递才可以改变物体的内能
- (B) 气体温度越高，每个分子运动的速率一定越大
- (C) 布朗运动是指在显微镜下观察到的液体分子的无规则运动
- (D) 热量不可能由低温物体传给高温物体而不发生其他变化

6. 伽利略研究变速运动规律时做了著名的“斜面实验”：他测量了铜球在较小倾角斜面上运动的位移和时间，发现位移与时间的平方成正比，增大斜面倾角，该规律仍然成立。于是，他外推到倾角为 90° 的情况，得出结论（ ）

- (A) 自由落体运动是一种匀变速直线运动
- (B) 力是使物体产生加速度的原因
- (C) 力不是维持物体运动的原因
- (D) 物体具有保持原来运动状态的惯性

7. 科学家在研究某两个重离子结合成超重元素的反应时，发现生成超重元素的原子核 ${}^A_Z\text{X}$ 经过 6 次 α 衰变后的产物是 ${}^{253}_{100}\text{Fm}$ 。则元素 ${}^A_Z\text{X}$ 的原子序数和质量数分别为（ ）

- (A) 112、265
- (B) 112、277
- (C) 124、259
- (D) 124、265

8. 一物体在四个共点力作用下做匀速直线运动。若突然撤去一个沿运动方向的力，其余三个力保持不变，则物体做（ ）

- (A) 匀速圆周运动
- (B) 匀加速直线运动
- (C) 类平抛运动
- (D) 匀减速直线运动

二. 单项选择题（共 24 分，每小题 3 分。每小题只有一个正确选项。）

9. 电视台体育频道讲解棋局的节目中通常有一个竖直放置的棋盘。该棋盘具有磁性，每个棋子都可视为能被棋盘吸引的小磁体。对于静止在棋盘上的棋子，下列说法中正确的是

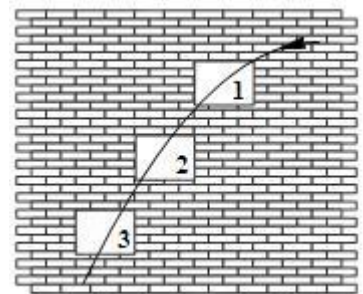
()

- (A) 棋盘对棋子施加三个力的作用
- (B) 磁力越大，棋子所受的摩擦力也越大
- (C) 棋盘对棋子总的作用力比棋子的重力大
- (D) 只要磁力足够大，即使棋盘光滑，棋子也能静止在棋盘上

10. 将一只苹果水平抛出，苹果在空中依次飞过三个完全相同的窗户 1、2、3，图中曲线为苹果在空中运行的轨迹，不计空气阻力。下列说法中正确的是

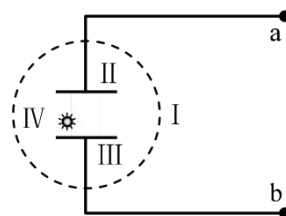
()

- (A) 苹果通过第 1 个窗户所用的时间最短
- (B) 苹果通过第 1 个窗户的过程中，重力做功最多
- (C) 苹果通过第 3 个窗户的过程中，重力的平均功率最大
- (D) 苹果通过第 3 个窗户的过程中，竖直方向的平均速度最小



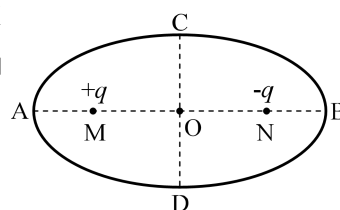
11. 用于火灾报警的离子烟雾传感器如图所示。在网罩 I 内有电极 II 和 III，a、b 两端接电

源，IV 是一小块放射性同位素镅 241，它能放射出一种很容易使空气电离的粒子。正常情况下 镅 241 放射出的粒子使两个极板间的空气电离，在 a、b 间形成较强的电流；发生火灾时，大量烟雾进入网罩 I 内，烟尘颗粒吸收其中的带电粒子，导致电流发生变化，从而报警。下列说法中正确的是（ ）



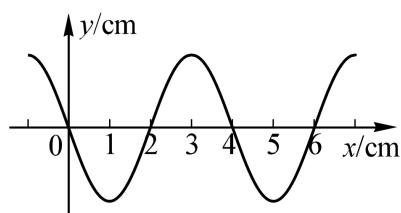
- (A) 镅 241 射出的是 α 粒子，有烟雾时电流增强
- (B) 镅 241 射出的是 α 粒子，有烟雾时电流减弱
- (C) 镅 241 射出的是 β 粒子，有烟雾时电流增强
- (D) 镅 241 射出的是 β 粒子，有烟雾时电流减弱

12. 如图所示，虚线 AB 和 CD 分别为椭圆的长轴和短轴，相交于 O 点，两个等量异号点电荷分别位于椭圆的两个焦点 M、N 上。下列说法中正确的是（ ）

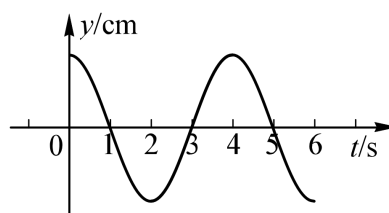


- (A) O 点的电场强度为零
- (B) A、B 两点的电场强度相同
- (C) C 点的电势高于 D 点的电势
- (D) 将电荷 $+q$ 沿 C、D 连线从 C 移到 D 的过程中，电势能先减少后增加

3. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，图（甲）是 $t=3s$ 时的波形图，图（乙）是波中某质点 P 的振动图象，下列判断中正确的是（ ）



图（甲）

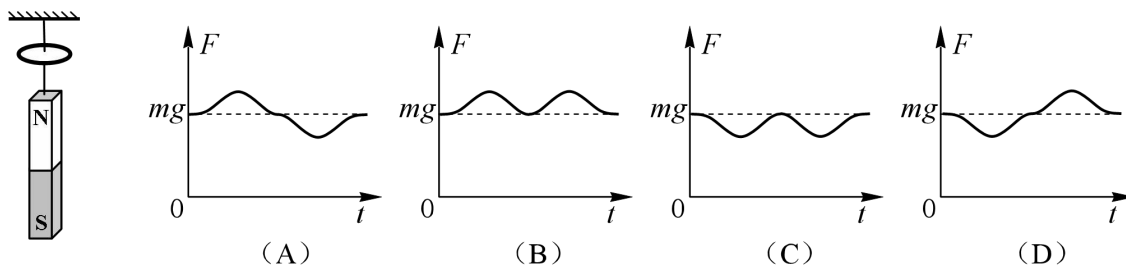


图（乙）

- (A) 质点 P 在 $t=3s$ 时沿 y 轴负方向振动
- (B) 质点 P 在 $t=3s$ 时的速度为零
- (C) 质点 P 的平衡位置坐标可能是 $x=4cm$
- (D) 该简谐波的波速为 $1m/s$

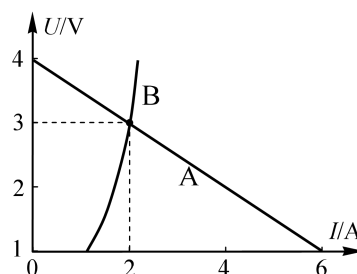
14. 如图所示，一圆形闭合小铜环从高处由静止开始下落，穿过一根竖直悬挂的、质量为 m 的条形磁铁，铜环的中心轴线与条形磁铁的中心轴线始终保持重合。则细绳中弹力 F 随时间 t 的变化关系 图像可能 是

()



15. 如图所示，直线 A 为某电源的 $U-I$ 图线，曲线 B 为标识不清的小灯泡 L_1 的 $U-I$ 图线，将 L_1 与该电源组成闭合电路时， L_1 恰好能正常发光。若将相同材料制成的标有“3V，20W”的灯泡 L_2 与该电源组成闭合电路，下列说法中正确的是 ()

- (A) 电源的内阻为 $\frac{2}{3} \Omega$
- (B) 把灯泡 L_1 换成 L_2 ， L_2 可能正常发光
- (C) 把灯泡 L_1 换成 L_2 ，电源的输出功率可能相等
- (D) 把灯泡 L_1 换成 L_2 ，电源的输出功率一定变小



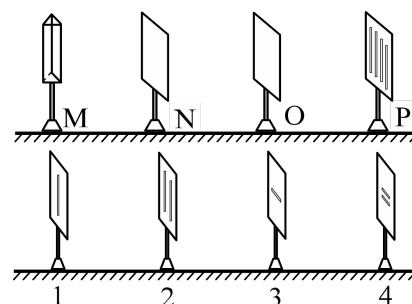
16. 将一小球以 20m/s 的初速度竖直上抛，经 3.5s 落回原处。已知空气阻力的大小与速率成正比，则小球落回原处的速度大小为 ()

- (A) 5m/s
- (B) 10m/s
- (C) 12.5m/s
- (D) 15m/s

三. 多项选择题（共 16 分，每小题 4 分。每小题有二个或三个正确选项。全选对的，得 4 分；选对但不全的，得 2 分；有选错或不答的，得 0 分。）

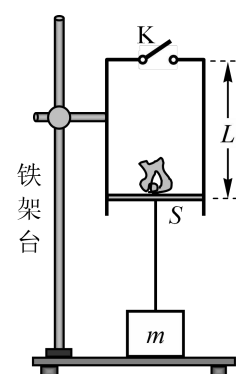
17. 英国物理学家托马斯·杨巧妙地解决了相干光源问题，第一次在实验室观察到了光的干涉现象。右图为实验装置简图，M 为竖直线状光源，N 和 O 均为有狭缝的遮光屏，P 为像屏。现有四种刻有不同狭缝的遮光屏，实验时正确的选择是 ()

- (A) N 应选用遮光屏 1 (B) N 应选用遮光屏 3
(C) O 应选用遮光屏 2 (D) O 应选用遮光屏 4



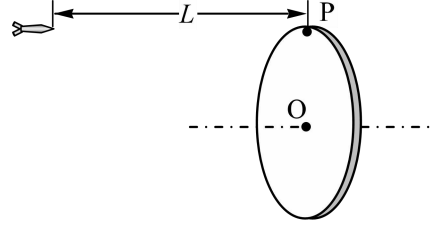
18. 将横截面积为 S 的圆柱形气缸固定在铁架台上，内有可自由移动的轻质活塞，活塞通过轻杆与重物 m 相连，将一团燃烧的轻质酒精棉球经阀门 K 放置于活塞上，棉球熄灭后立即关闭阀门 K，此时活塞距离气缸底部为 L 。之后，缸内气体冷却至环境温度时，重物上升高度为 $L/4$ 。已知环境温度恒为 27°C ，外界大气压为 p_0 ，缸内气体可以看作是理想气体，则 ()

- (A) 重物离开地面稳定后，气体压强可能大于 p_0
(B) 重物离开地面稳定后，气体压强一定小于 p_0
(C) 酒精棉球熄灭的瞬间，缸内气体的温度 t 可能等于 120°C
(D) 酒精棉球熄灭的瞬间，缸内气体的温度 t 可能等于 140°C



19. 如图所示，一位同学玩飞镖游戏。圆盘最上端有一 P 点，飞镖抛出时与 P 等高，且距离 P 点为 L 。当飞镖以初速度 v_0 垂直盘面瞄准 P 点抛出的同时，圆盘以经过盘心 O 点的水平轴在竖直平面内匀速转动。忽略空气阻力，重力加速度为 g ，若飞镖恰好击中 P 点，则 ()

- (A) 飞镖击中 P 点所需的时间为 $\frac{L}{v_0}$
- (B) 圆盘的半径可能为 $\frac{gL^2}{2v_0^2}$
- (C) 圆盘转动角速度的最小值为 $\frac{2\pi v}{L}$
- (D) P 点随圆盘转动的线速度可能为 $\frac{5\pi gL}{4v_0}$



20. 如图 (甲) 所示，相距为 $2L$ 的光滑平行金属导轨水平放置，右侧接有定值电阻 R ，导轨电阻忽略不计， OO' 的左侧存在垂直于导轨平面向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场。在 OO' 左侧 L 处垂直导轨放置一质量为 m 、电阻为 $0.5R$ 的金属杆 ab ， ab 在恒力 F 的作用下由静止开始向右运动 $3L$ 的距离，其速度与位移的变化关系如图 (乙) 所示。下列判断中正确的是 ()

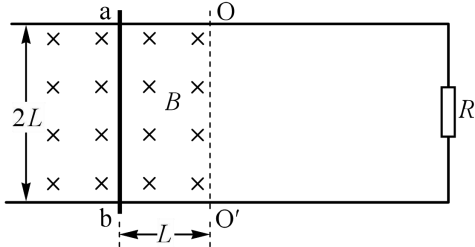


图 (甲)

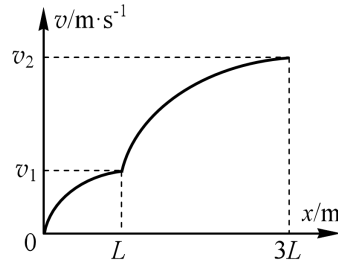


图 (乙)

- (A) ab 即将离开磁场时，安培力的大小为 $\frac{2B^2L^2v}{3R}$
- (B) 整个运动的过程中，通过电阻 R 上的电量为 $\frac{4BL^2}{3R}$
- (C) ab 即将离开磁场时，加速度的大小为 $\frac{v_2^2 - v_1^2}{4L} - \frac{8B^2L^2v_1}{3mR}$

(D) 整个过程中, 电阻 R 上产生的焦耳热为 $\frac{1}{6}m(v_2^2 - 3v_1^2)$

四. 填空题 (共 20 分, 每小题 4 分。)

本大题中第 22 题为分叉题, 分 A、B 两类, 考生可任选一类答题。若两类试题均做, 一律按 A 类题计分。

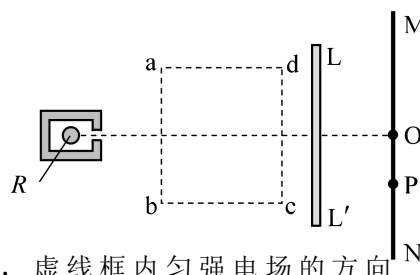
21. 如图所示, R 为一含有 ${}_{92}^{238}\text{U}$ 的放射源, 它能放出 α 、 β 、 γ

三种射线, 变为 ${}_{86}^{222}\text{Rn}$ 。LL' 为一张厚纸板, MN 为涂有荧

光物质的光屏, 虚线框内存在平行于边界 ab 的匀强电场

若射线正对光屏的中心 O 点射出, 在光屏上只观察到 O 、

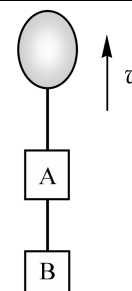
P 两个亮点, 则打在 O 点的是 _____ 射线, 虚线框内匀强电场的方向 _____ (选填“由 a 指向 b ”或“由 b 指向 a ”)。



22A、22B 选做一题

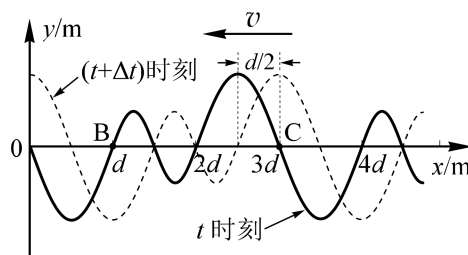
22 (A). 如图所示, 气球吊着 A、B 两个重物以速度 v 匀速上升, 已知 A 与气球的总质量为 m_1 , B 的质量为 m_2 , 且 $m_1 > m_2$ 。某时刻 A、B 间细线断裂, 当气球的速度增大为 $2v$ 时, B 的速度大小为 _____, 方向 _____。

(不计空气阻力)



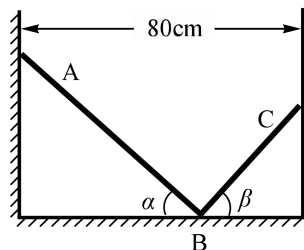
22 (B). 北斗一号卫星系统的三颗卫星均定位在距离地面 36000km 的地球同步轨道上, 而 GPS 系统中的 24 颗卫星距离地面的高度均为 20000km, 已知地球半径为 6400km。则北斗一号卫星线速度的大小 _____ GPS 卫星线速度的大小 (选填“大于”、“小于”或“等于”); GPS 卫星加速度的大小约为北斗一号卫星的 _____ 倍 (取 2 位有效数字)。

23. 图示为一列沿 x 轴负方向传播的机械波，实线和虚线分别为 t 时刻和 $t+\Delta t$ 时刻的波形，B 和 C 是横坐标分别为 d 和 $3d$ 的两个质点。则 t 时刻质点 B 的振动方向为_____，该

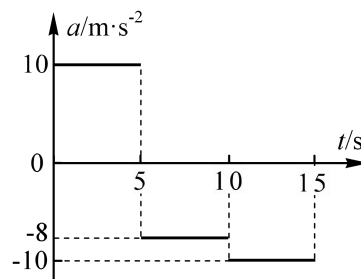


波的波速为_____。

24. 如图所示，在竖直平面内有两根质量相等的均匀细杆 A 和 C，长度分别为 60cm 和 40cm，它们的底端相抵于地面上的 B 点，另一端分别搁置于竖直墙面上，墙面间距为 80cm，不计一切摩擦。系统平衡时两杆与地面的夹角分别为 α 和 β ，两侧墙面所受压力的大小分别为 F_A 和 F_C ，则 F_A _____ F_C （选填“大于”“小于”或“等于”），夹角 β =_____。



25. 一质量为 2kg 的质点在 0~15s 内由静止开始从地面竖直向上运动，取竖直向上为正方向，得到如图所示的加速度和时间的变化关系图象。当 $t_3=15s$ 时，质点的速度大小为_____m/s；若以地面为零势能面，则 $t_1=5s$ 与 $t_3=15s$ 两个时刻质点的机械能之比为_____。



五. 实验题（共 24 分）

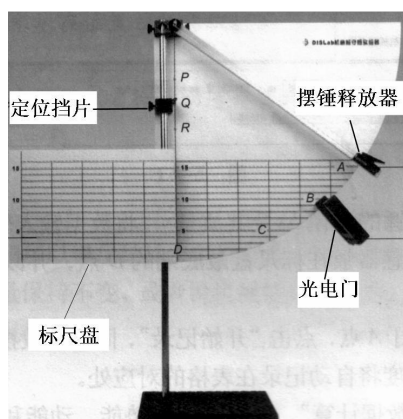
- 26.（4 分）图（甲）为《用 DIS 研究机械能守恒定律》的实验。

（1）（多选题）下列说法中正确的是：_____

（_____）

- （A）必须测定摆锤的直径
- （B）定位挡片的作用是改变摆锤的机械能
- （C）摆锤下落的高度可由标尺盘直接测定

(D) 摆锤每次都从摆锤释放器的位置以不同的速度向下运动



图(甲)

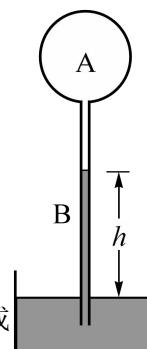
次 数	D	C	B	A
高度 h/m	0.000	0.050	0.100	0.150
速度 $v/m \cdot s^{-1}$	1.72	1.41	0.99	0.00
势能 E_p/J				
动能 E_k/J				
机械能 E/J				

摆锤直径 $\Delta s =$ m 物体质量 $m =$ kg

图(乙)

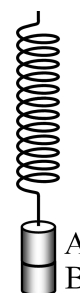
(2) 某同学实验得到的数据界面如图(乙)所示, 则摆锤经过 c 点的机械能约为 _____, 根据各点的数据分析, 可以得出结论: _____。

27. (6分) 某实验小组利用如图所示的装置测量温度: A 是容积较大的玻璃泡, A 中封有一定质量的空气, B 是一根与 A 连接的均匀细玻璃管(玻璃管的容积远小于 A 的容积), 管的下端插入水银槽。当外界大气压 $p_0 = 76 \text{ cmHg}$, 环境温度 $t_0 = 27^\circ\text{C}$ 时, 管内水银柱的高度 $h = 46 \text{ cm}$, 在管壁外侧与水银面等高的位置标出对应的温度, 然后依次标出其它温度刻线。



- (1) 此测温装置中, h 越大, 相应的温度读数越 _____ (选填“高”或“低”); 温度刻线是 _____ 分布的 (选填“均匀”或“不均匀”)。
- (2) 水银柱高度 $h' = 36 \text{ cm}$ 处的温度刻度值应为 _____ $^\circ\text{C}$ 。
- (3) 若外界大气压强变为 $p_0' = 77 \text{ cmHg}$, 读出温度为 $t^\circ\text{C}$, 则实际温度应修正为 _____ $^\circ\text{C}$ 。

28. (7分) 某兴趣小组查阅资料获知, 弹簧振子做简谐运动的周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (其中 m 是振子的质量, k 是弹簧的劲度系数, 弹簧质量忽略不计), 利用该



规律可以测定物体的质量。现有如下器材可供选择：

一个带有夹子的金属块 A（总质量 m_0 为已知量）；待测质量的物体 B；一根劲度系数未知的弹簧 C；光电门传感器和挡光片 D；位移传感器 E；力传感器 F；数据采集器 G；电脑 H。

（1）本实验选用的器材：_____，（填写器材后面的字母）。根据选用的器材，简述测定系统振动周期的方法：_____

_____。

（2）简述测量物体 B 的质量的主要步骤（直接测量的物理量请用字母表示）：

①

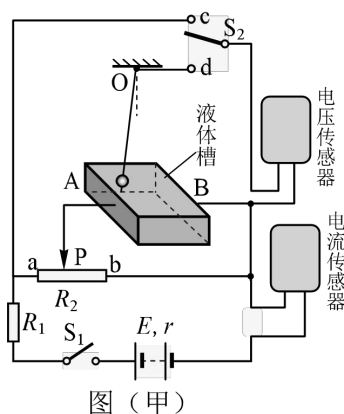
_____；

②_____。

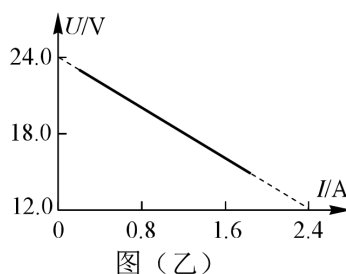
（3）根据直接测量的物理量，B 的质量 $m_B =$ _____。

29.（7 分）如图（甲）所示为使用 DIS 系统研究单摆的装置。液体槽的 A、B 两个侧面为铜板，其余部分为绝缘材料，槽中盛满导电液体。质量不计的细铜丝的上端固定在液体槽正上方的 O 点，下端连接一个小铜球，铜丝的下端稍穿出铜球一点长度，当铜球在液体上方摆动时，细铜丝始终与导电液体接触（铜丝与液体间的阻力忽略不计），将此系统接入电路。已知定值电阻 $R_1 = 3\Omega$ ，滑动变阻器的总电阻 $R_2 = 20\Omega$ ，变阻器两个端点 a、b 之间的长度为 30cm，槽中导电液体接入电路的电阻 $R_3 = 10\Omega$ 且恒定不变，铜丝的电阻不计。

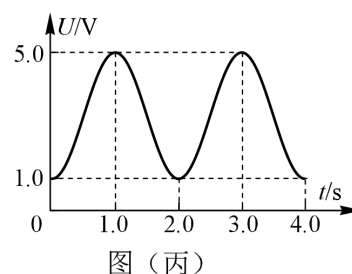
（1）将电键 S_2 与 c 点连接，闭合 S_1 ，移动变阻器的滑动片，采集数据得到图（乙）所示的 $U-I$ 图像，则该电源的电动势 $E =$ _____V，内阻 $r =$ _____ Ω 。



图（甲）



图（乙）



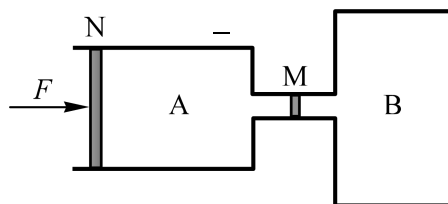
图（丙）

(2) 将摆球拉离平衡位置，使其在垂直于 A、B 的竖直面内做简谐运动，变阻器的滑动片 P 移到距离 a 端为 x 的位置，并保持不变，电键 S_2 与 d 点连接，闭合 S_1 ，在电脑屏幕上得到如图（丙）所示的电压与时间的变化关系图像。则单摆的振动周期 $T= \underline{\hspace{2cm}} \text{s}$ ，摆长 $L= \underline{\hspace{2cm}} \text{m}$ （取 π^2 约等于 10），滑动片离 a 端的距离 $x= \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}$ 。

六. 计算题（共 50 分）

30.（10 分）如图所示，用细管连接 A、B 两个绝热的气缸，细管中有一可以自由移动的绝热活塞 M，细管容积不计。A、B 中分别装有完全相同的理想气体，初态的体积均为 $V_1=1.0 \times 10^{-2} \text{m}^3$ ，压强均为 $p_1=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，温度和环境温度相同且均为 $t_1=27^\circ\text{C}$ ，A 中导热活塞 N 的横截面积 $S_A=500 \text{cm}^2$ 。现缓缓加热 B 中气体，保持 A 气体的温度不变，同时给 N 施加水平向右的推力，使活塞 M 的位置始终保持不变。稳定时，推力 $F = \frac{5}{3} \times 10^3 \text{N}$ ，外界大气压 $p_0=1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，不计活塞与缸壁间的摩擦。求：

- （1）A 中气体的压强；
- （2）活塞 N 向右移动的距离；
- （3）B 中气体的温度。



31. (12 分) 如图所示, 甲和乙是放在水平地面上的两个小物块 (可视为质点), 质量分别为 $m_1=2\text{kg}$ 、 $m_2=3\text{kg}$, 与地面间的动摩擦因数相同, 初始距离 $L=170\text{m}$ 。两者分别以 $v_1=10\text{m/s}$ 和 $v_2=2\text{m/s}$ 的初速度同时相向运动, 经过 $t=20\text{s}$ 的时间两者发生碰撞, 求物块与地面间的动摩擦因数 μ 。



某同学解法如下: 因动摩擦因数相同, 故它们在摩擦力作用下加速度的大小是相同的, 由牛顿第二定律得

到加速度的大小: $a=\mu g$,

设两物体在 $t=20\text{s}$ 的时间内运动路程分别为 s_1 和 s_2 , 则有:

$$s_1 = v_1 t - \frac{1}{2} a t^2, \quad s_2 = v_2 t - \frac{1}{2} a t^2 \quad \text{考虑到 } s_1 + s_2 = L \text{ 即可联立解出 } \mu.$$

你认为该同学的解答是否合理? 若合理, 请解出最后结果; 若不合理, 请说明理由, 并用你自己的方法算出正确结果。

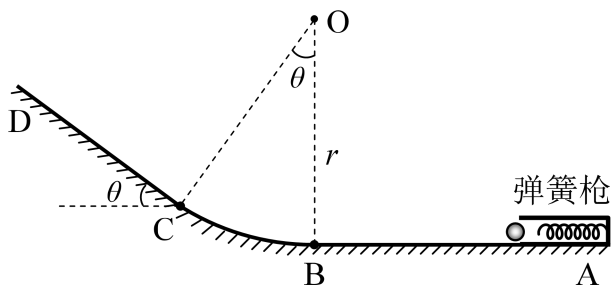
32. (14 分) 如图所示, ABCD 为固定在竖直平面内的绝缘轨道, AB 段水平且光滑, BC 段为圆心角 $\theta=37^\circ$ 的光滑圆弧, 圆弧半径 $r=2.0\text{m}$, CD 段为足够长的粗糙倾斜直轨, 各段轨道均平滑连接。质量 $m=2.0 \times 10^{-2}\text{kg}$ 、可视为质点的小球被弹簧枪发射后, 沿水平轨道向左滑行。

(1) 若小球向左运动到 B 点的速度 $v_B=0.2\text{m/s}$, 则经过多少时间小球第二次达到 B 点?

(2) 若 B 点左侧区域存在竖直向下的匀强电场, 使小球带 $q=+1.0 \times 10^{-6}\text{C}$ 的电量, 弹簧枪对小球做功 $W=0.36\text{J}$, 到达 C 点的速度 $v_C=2\sqrt{6}\text{ m/s}$, 则匀强电场的大小为多少?

(3) 上问中, 若小球与 CD 间的动摩擦因数 $\mu=0.5$, 运动到 CD 段的最高点时, 电场突然改为竖直向上但大小不变, 小球第一次返回到 C 点的速度大小为多少?

(取 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)

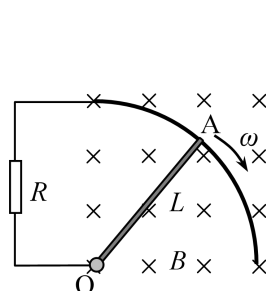


33. (14分) 如图(甲)所示, 磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直于纸面, 在纸面内固定一条以 O 点为圆心、半径为 L 的圆弧形金属导轨, 长也为 L 的导体棒 OA 绕 O 点以角速度 ω 匀速转动, 棒的 A 端与导轨接触良好, OA 、导轨、电阻 R 构成闭合电路。

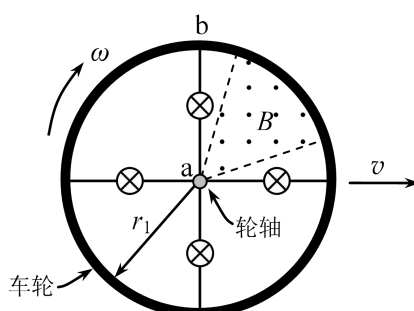
(1) 试根据法拉第电磁感应定律 $E = n \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$, 证明导体棒产生的感应电动势 $E = \frac{1}{2} B \omega L^2$ 。

(2) 某同学设计了一种带有闪烁灯的自行车后轮, 如图(乙)所示。车轮与轮轴之间均匀地连接 4 根金属条, 每根金属条中间都串接一个小灯, 阻值为 $R=0.3\Omega$ 并保持不变, 车轮半径 $r_1=0.4\text{m}$, 轮轴半径可以忽略。车架上固定一个强磁铁, 可形成圆心角为 $\theta=60^\circ$ 的扇形匀强磁场区域, 磁感应强度 $B=2.0\text{T}$, 方向如图(乙)所示。若自行车前进时, 后轮顺时针转动的角速度恒为 $\omega=10\text{rad/s}$, 不计其它电阻和车轮厚度。求金属条 ab 进入磁场时, ab 中感应电流的大小和方向。

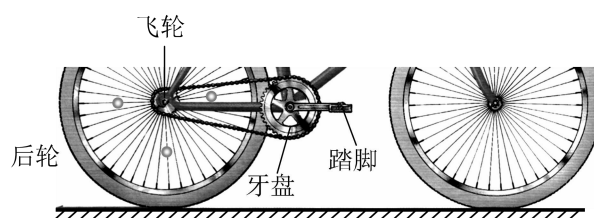
(3) 上问中, 已知自行车牙盘半径 $r_2=12\text{cm}$, 飞轮半径 $r_3=6\text{cm}$, 如图(丙)所示。若该同学骑车时每分钟踩踏脚板 60 圈, 车辆和人受到外界阻力的大小恒为 10N , 他骑车 10 分钟的时间内一共需要对自行车做多少功?



图(甲)



图(乙)



图(丙)

参考答案与评分标准

一. 单项选择题（每小题 2 分，共 16 分）

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8
答 案	A	C	D	C	D	A	B	D

二. 单项选择题（每小题 3 分，共 24 分）

题 号	9	10	11	12	13	14	15	16
答 案	A	C	B	B	C	B	C	D

三. 多项选择题（每小题 4 分，共 16 分。错选不得分，漏选得 2 分）

题 号	17	18	19	20
答 案	AC	BD	AD	BCD

四. 填空题（每小题 4 分，共 20 分）

21. 答案：γ； 由 b 指向 a （每空格 2 分）

22 (A). 答案： $\frac{(m_1 - m_2)v}{m_2}$ ； 竖直向下 （每空格 2 分）

22 (B). 答案：小于； 2.6 （每空格 2 分）

23. 答案：γ 正方向， $\frac{(6k+5)d}{2\Delta t}$ （其中 $k=1,2,3,\dots$ ） （每空格 2 分）

24. 答案：等于； 37° （每空格 2 分）

25. 答案：40； 25:28 （每空格 2 分）

五. 实验题（共 24 分）

26. 答案：（1）AC （2 分）； （2）0.03J （1 分）， 在只有重力做功的情况下，物体的动能和势能相互转化，但机械能的总量保持不变 （1 分）

27. 答案：（1）低 （1 分）； 均匀 （1 分）。 （2）127℃ （2 分）。 （3）t+10 （2 分）

28. 答案：（1）ABCE（或 D、或 F）GH （1 分）， 测量周期方法 2 分。

(2) ①不放 B 时使用 DIS 系统测出振动周期 T_1 ; ②将 B 固定在 A 上, 使用 DIS 系统测出振

动周期 T_2 。(每个步骤各 1 分)

$$(3) m_B = \frac{T_2^2 - T_1^2}{T_1^2} m_0 \quad (2 \text{ 分})$$

29. 答案: (1) 24 (1 分), 2 (2 分)。

(2) 2 (1 分), 1 (1 分), 15 (2 分)

六. 计算题 (共 50 分。)

30. (10 分) 解答与评分标准:

(1) A 中气体的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{\frac{5}{2} \times 10^3}{500 \times 10^{-4}} \text{ Pa}$$

(2) 对 A 气体由玻意耳定律得: $p_1 V_1 = p_2 V_2$,

$$\text{解出 } V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{(1.0 \times 10^5) \times (1.0 \times 10^{-2})}{1.33 \times 10^5} \text{ m}^3 = 7.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \quad (2 \text{ 分})$$

活塞 N 向右移动的距离

$$\Delta L = \frac{V_1 - V_2}{S_A} = \frac{(10 - 7.5) \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-4}} \text{ m} = 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \text{ cm} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) B 气体温度 $T_1 = 273 + t_1 = 273 + 27 \text{ K} = 300 \text{ K}$, $T_2 = 273 + t_2$ (1 分)

$$\text{由查理定律: } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}, \text{ 得: } \frac{1.33 \times 10^5}{300} = \frac{1.33 \times 10^5}{T_2} \times 300 \text{ K} = 400 \text{ K} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{所以: } t_2 = T_2 - 273 = 127^\circ \text{C} \quad (1 \text{ 分})$$

31. (12 分) 解答与评分标准:

该同学的解答不合理 (2 分)

因为四式联立, 代入数据后解得 $a = 0.175 \text{ m/s}^2$ (1 分)

经过时间 $t = 20 \text{ s}$, 两物块的速度分别为 $v'_1 = v_1 - at$, $v'_2 = v_2 - at$ (1 分)

代入数据得 $v'_1 = 6.5 \text{ m/s}$, $v'_2 = -1.5 \text{ m/s}$ (1 分)

$v'_2 < 0$, 表明物块乙在 20s 之前就已经停止运动, 故该同学解答不合理。 (1 分)

$$\text{正确解答: 物块 2 停止运动前滑行的距离 } s_2 = \frac{v_2^2}{2a} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{将相碰之前的位移关系 } s_1 + s_2 = L \text{ 具体为 } (v_1 t - \frac{1}{2} a t^2) + \frac{v_2^2}{2a} = L, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入数据得: } 100a^2 - 15a - 1 = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解出 } a = 0.2 \text{ m/s}^2 \text{ 和 } a = -0.05 \text{ m/s}^2 \text{ (舍去),} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{再由 } a = \mu g \text{ 得 } \mu = 0.02 \quad (1 \text{ 分})$$

32. (14 分) 解答与评分标准:

(1) 由于 v_B 较小, 上升高度很小, 沿 BC 向上运动的路程远小于半径 r , 故小球在 BC 上做类似单摆的运动,

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{R}{g}} \quad (2 \text{ 分})$$

再次返回到 B 点的时间 $t = \frac{1}{2}T = \pi\sqrt{\frac{R}{g}} = \pi\sqrt{0.2} = 1.4\text{s}$ (1 分)

(2) 小球到达 C 点之前的过程中, 动能定理:

$$W - mg(r - r\cos\vartheta) - qE(r - r\cos\vartheta) = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据得 $E = 1.0 \times 10^5 \text{N/C}$ (2 分)

(3) 设从 C 点到达最高点前小球滑行的距离为 s , 动能定理:

$$-mgssin\vartheta - qEssin\vartheta - \mu(mg + qE)\cos\vartheta = 0 - \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据得 $s = 0.8\text{m}$ (1 分)

从最高点返回到 C 点过程中, 动能定理:

$$mgssin\vartheta - qEssin\vartheta - \mu(mg - qE)\cos\vartheta = \frac{1}{2}mv_C'^2 - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据得 $v_C' = \frac{2}{5}\sqrt{10} \text{m/s} = 1.265 \text{m/s}$ (2 分)

33. (14 分) 解答与评分标准:

(1) 设金属棒 OA 在 Δt 时间内扫过的面积为 ΔS , 则:

$$\Delta S = \frac{1}{2} \cdot \theta L^2 = \frac{1}{2} \omega L^2 \Delta t \quad (1 \text{ 分})$$

磁通改变量 $\Delta\phi = B \cdot \Delta S = \frac{1}{2} B \omega L^2 \cdot \Delta t$ (1 分)

根据法拉第电磁感应定律得到 $E = n \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{1}{2} B \omega L^2$ (1 分)

(2) 根据右手定则知: ab 中的电流方向为 $b \rightarrow a$ (1 分)

ab 相当于电源, 电动势 $E = \frac{1}{2} B \omega L^2 = \frac{1}{2} \times 2.0 \times 10 \times 0.4^2 = 1.6\text{V}$ (2 分)

电路总电阻 $R_{\text{总}} = \frac{R}{3} + R = \frac{4R}{3} = 0.4\Omega$ (1 分)

通过 ab 中的电流: $I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = \frac{1.6}{0.4} = 4\text{A}$ (1 分)

(3) 后轮转速 $n=2\text{r/s}$, 后轮角速度 $\omega=4\pi\text{ rad/s}$, (1 分)

车速 $v=r_1\omega=1.6\pi\text{m/s}$ (1 分)

$$E=\frac{1}{2}B\omega r_1^2 \quad \text{总} \quad \frac{F^2}{R_{\text{总}}}=\frac{128}{125}\pi^2 \quad \text{W} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{总的焦耳热 } Q=P_{\text{总}}\left(\frac{2}{3}t\right)=409.6\pi^2=4.04\times 10^3\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{克服阻力做功 } W_f=F_f\cdot s=F_f\cdot vt=3.016\times 10^4\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{一共需要做功 } W_{\text{总}}=W_f+Q=3.42\times 10^4\text{J} \quad (1 \text{ 分})$$