

# 常德市 2025-2026 学年度上学期高三检测考试

## 物 理（试题卷）

命题人：杨开文（常德市教科院） 郑 刚（常德市二中） 万红波（桃源一中）  
 注意事项：本试卷共 6 页，满分 100 分，考试时间 75 分钟，考试结束后只交答题卡。

一、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，只有一项符合题目要求。

- 下列关于物理学史和物理思想方法叙述正确的是
  - 牛顿提出了平均速度、瞬时速度、加速度的概念，发现了万有引力定律，并测得引力常量  $G$  的大小
  - 在推导匀变速直线运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这是采用了微元累积思想，用这种思想方法也可以类比理解其他图像“面积”的含义
  - 电场中“场”的概念是由库仑最先提出的
  - 法拉第发现了电流的磁效应，首次揭示了电现象和磁现象间的某种联系
- 右图为中国航天员科研训练中心的载人离心机，某次训练中质量为  $m$  的航天员进入臂架末端的吊舱中呈仰卧姿态，航天员可视为质点。当航天员做水平匀速圆周运动的速率为  $v$  时，航天员所需的向心力大小为  $F$ ，下列说法正确的是

A. 航天员运动的周期为  $\frac{2\pi mv}{F}$

B. 航天员运动的角速度为  $\frac{F}{2mv}$

C. 航天员运动的转速为  $\frac{F}{\pi mv}$

D. 吊舱对航天员的作用力为  $F$



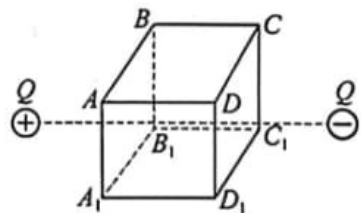
- 真空中电量相等的两异种点电荷连线和一绝缘正方体框架的两侧面  $ABB_1A_1$  和  $DCC_1D_1$  中心连线重合，连线中点和立方体中心重合，除两异种电荷  $Q$  产生的电场外，不计其它电场的影响，则下列说法中正确的是

A. 正方体两顶点  $A$ 、 $B$  电场强度相同

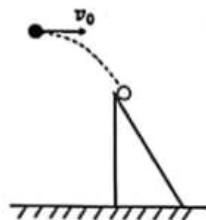
B. 正方体两顶点  $A$ 、 $B$  电势相同

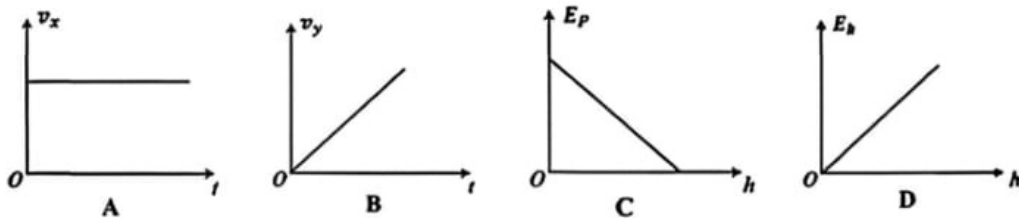
C. 面  $ABB_1A_1$  是等势面

D. 负检验电荷  $q$  从  $A_1$  移到  $C_1$  电势能先减小后增大



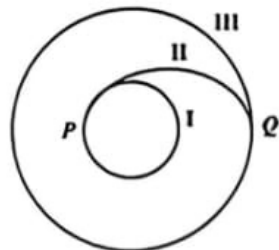
- 如图所示，一小球从某高度以一定的初速度水平抛出，然后无碰撞的落到光滑固定斜面上并继续运动到斜面底端，规定斜面底端所在的平面重力势能为零，不计空气阻力，在整个运动过程中，小球的水平分速度  $v_x$  随时间  $t$ 、竖直分速度  $v_y$  随时间  $t$ 、重力势能  $E_p$  随下降的高度  $h$ 、动能  $E_k$  随下降的高度  $h$  的变化关系正确的是





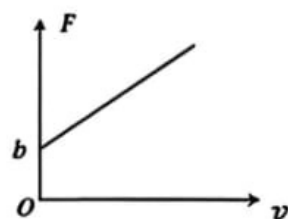
5. 中国自行研制的北斗导航系统目前在轨卫星总数已达数十颗，北斗系统的卫星包括地球静止轨道卫星和中圆地球轨道卫星等。如图 I 是中圆地球卫星轨道，III 是地球静止卫星轨道，其轨道半径的关系为  $r_{III}=3r_I$ ，II 是连接两个轨道的椭圆过渡轨道，P、Q 是过渡轨道与两个圆轨道的切点。以下说法正确的是

- A. 一飞船从轨道 I 过渡到轨道 III 需要在 P、Q 两点向与运动方向相同的方向喷气来获得加速  
 B. 飞船在轨道 II 上运动到 Q 点时的速率要大于地球第一宇宙速度  
 C. 同一卫星在轨道 I 与轨道 III 上的动能之比为  $\sqrt{3}:1$   
 D. 若已知地球的自转周期，则可算出飞船从 P 运动到 Q 的时间



6. 中国制造的新能源汽车，产销量连续十年保持全球第一。新能源汽车具有噪声小、污染少、起步快、加速平顺等优点。某新能源汽车在启动时由电机提供牵引力，而阻力来自两部分，一部分是地面摩擦阻力，设为一定值，另一部分来自空气阻力，设其大小与汽车速率成正比。已知该汽车质量为  $m$ ，电机在不同功率下的牵引力  $F$  与对应匀速直线运动的速率  $v$  关系如图所示，其图像纵截距为  $b$ ，斜率为  $k$ ，则下列说法正确的是

- A. 地面摩擦阻力  $f = \frac{1}{b}$   
 B. 若该汽车以恒定加速度启动，在匀加速运动过程中牵引力大小不变  
 C. 若该汽车以恒定加速度启动，在匀加速运动过程中牵引力大小随时间均匀增大



- D. 若该汽车以某恒定功率启动，经过时间  $t$  达到最大速度  $v_m$ ，则汽车克服空气阻力做的功为  $(bv_m + kv_m^2)t - \frac{1}{2}mv_m^2$

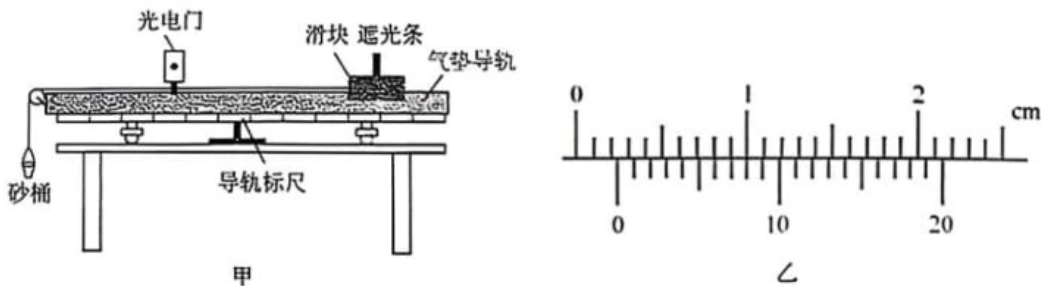
7. 直流特高压输电技术已成为我国“西电东送”战略的技术基础，其输电原理如图所示。若变压器  $T_1$ 、 $T_2$  均为理想变压器， $T_2$  的匝数之比  $n_3:n_4 = 2:1$ ，直流输电线的总电阻等效为  $R = 20\Omega$ ，整流及逆变过程的能量损失不计，交流电的有效值不变。下列说法正确的是



- A. 图中“500kV”指交流电的最大值  
 B. 直流输电电流大小为 5000A  
 C. 当用户负载增加时，输电线上损失的电压会减小  
 D. 当用户负载增加时， $U_4$  会增大

三、实验题：本题共 2 小题，每空 2 分，共 18 分。

11. 某实验小组利用如图甲所示的装置来验证机械能守恒定律：



(1) 用游标卡尺测量滑块上遮光条的宽度  $d$ ，示数如图乙所示，则  $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$ ；

(2) 关于调节气垫导轨水平，下列有一项说法正确的是         ；（填字母序号）

- A. 调节时，应挂上砂桶
- B. 调节时，应打开气泵
- C. 若自由释放滑块，滑块向左运动，则应将导轨左边适当调低

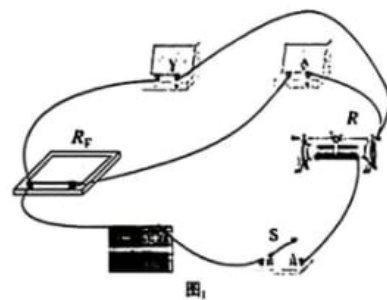
(3) 以下是实验中的主要步骤与数据处理：

- ① 调节气垫导轨水平，测量出遮光条的宽度  $d$
- ② 将滑块置于气垫导轨的最右端，测出遮光条中心到光电门中心的距离  $L$
- ③ 将滑块从导轨最右端由静止释放，记录遮光条通过光电门的遮光时间  $t$
- ④ 仅改变光电门的位置，让滑块从气垫导轨最右端释放，测出多组  $L$  和  $t$
- ⑤ 用天平测出滑块和遮光条的总质量  $M$ ，砂和砂桶的总质量  $m$ ，若测得  $M = 3m$ ，已知当

地的重力加速度为  $g$ ，作出  $t^2 - \frac{1}{L}$  的图像，如果所作图线是一条延长后过坐标原点的直线，且直线的斜率为                     （结果用  $d$ 、 $g$  表示），就验证了机械能守恒定律。

12. 一物理兴趣小组对某型机器人使用的半导体薄膜压力传感器展开研究。已知该型压力传感器阻值约几十千欧，重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ，现利用以下器材测量压力传感器在不同压力下的阻值：

- A. 压力传感器  $R_F$ （压力感知范围： $20g \sim 600g$ ）
- B. 电源（电动势  $3V$ ，内阻不计）
- C. 电流表  $A$ （量程  $250\mu A$ ，内阻约  $50\Omega$ ）
- D. 电压表  $V$ （量程  $3V$ ，内阻约  $20k\Omega$ ）
- E. 滑动变阻器  $R$ （阻值范围  $0 \sim 100\Omega$ ）
- F. 开关  $S$ ，导线及砝码若干。



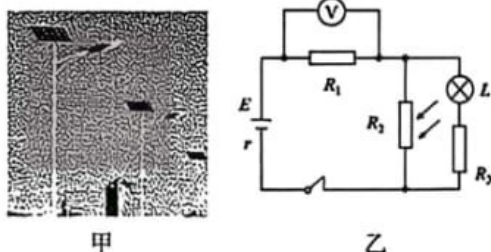
(1) 该兴趣小组设计了电路图，并连接了部分导线，图 1 中还有一根导线没有完成，请在答题卡图 1 中完成连线。

(2) 在压力传感器上放置适量砝码，调节滑动变阻器滑片使得两电表示数适当大些以便于精确测量。实验时压力传感器必须水平放置，且闭合开关前，应将滑动变阻器滑片调至最          端（填“左”或“右”）。某次操作，所放砝码质量为  $m = 300g$ ，电压表示数为  $U = 2.30V$ ，而电流表的示数如图 2 所示，其中电流表的读数为  $I = \underline{\hspace{2cm}} \mu A$ ，进而可得此时压力传感器电阻的测量值  $R_F = \underline{\hspace{2cm}} k\Omega$ （结果保留 3 位有效数字），多次测量并描点连线得到如图 3 所示的  $R_F - F$  曲线。

二、选择题：本题共 3 小题，每小题 5 分，共 15 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 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

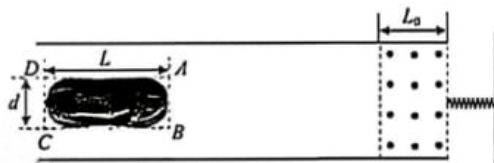
8. 常德市在乡村振兴与美丽乡村建设中，将节能路灯作为改善农村基础设施和提升人居环境的重要举措。图甲为通过光控开关实现自动控制的节能路灯，图乙为其内部电路简化示意图，电源电动势为  $E$ ，内阻为  $r$ ， $R_1$ 、 $R_3$  为定值电阻， $R_2$  为光敏电阻（光照强度增加时，其电阻值减小）。当光照强度降低时，下列判断正确的是

- A. 电路的总电阻变小
- B. 电压表的示数变大
- C. 电源内阻消耗的功率变小
- D. 小灯泡变亮



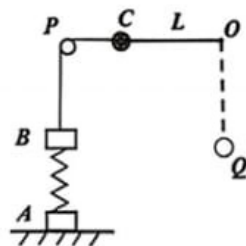
9. 在测试汽车刹车性能时，为避免汽车未刹停造成损失，常在道路尾端安设电磁阻尼减速器，其简化原理如图。匀强磁场的宽度  $L_0=4\text{m}$ ，磁感应强度大小  $B=1\text{T}$ ，方向竖直向上。一轻质弹簧右端固定，垂直于磁场边界水平放置，左端恰与磁场右边界平齐。汽车可看作 100 匝，宽为  $d=2\text{m}$ ，长为  $L=4.8\text{m}$  的矩形硬质金属线框  $ABCD$ ，质量  $m=1000\text{kg}$ ，总电阻  $R=40\Omega$ 。汽车以  $v_0=6\text{m/s}$  的速度沿光滑水平面进入磁场，且正对弹簧向右运动， $AB$  边向右穿过磁场右边界后开始压缩弹簧，弹簧始终在弹性限度内，汽车  $CD$  边始终未进入磁场。下列说法正确的是

- A. 汽车刚进入磁场时，线框中感应电流方向为  $ABCD$
- B. 汽车刚进入磁场时，线框中感应电流为  $30\text{A}$
- C. 汽车刚进入磁场时，汽车的加速度大小为  $0.6\text{m/s}^2$
- D. 汽车向右运动过程中弹簧获得的最大弹性势能为  $1.8 \times 10^4\text{J}$



10. 如图所示，物块  $A$ 、 $B$  通过一轻弹簧相连，竖直放置在水平地面上， $B$  通过一根跨过定滑轮的轻绳与固定在轻杆一端的小球相连，轻杆另一端固定在  $O$  点， $O$  点与定滑轮等高。初始时轻杆沿水平方向，轻绳恰好伸直且无张力，图中水平部分绳长  $PC=0.1\text{m}$ ，轻杆长  $L=0.3\text{m}$ 。现将小球由静止释放，当小球运动到最低点时，物块  $A$  恰好离开地面。已知  $A$ 、 $B$  和小球均可视为质点， $A$ 、 $B$  质量均为  $m=0.2\text{kg}$ ，小球质量为  $M=0.4\text{kg}$ ，运动过程中弹簧始终在弹性限度内，物块  $B$  没有碰到定滑轮，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，忽略一切阻力。以下说法正确的是

- A. 运动过程中  $A$ 、 $B$  和小球组成的系统机械能守恒
- B. 轻弹簧劲度系数  $k=10\text{N/m}$
- C. 小球运动到最低点时的速度大小为  $\frac{2\sqrt{3}}{3}\text{m/s}$
- D. 当小球下落高度为  $\frac{3\sqrt{7}}{40}\text{m}$  时物块  $B$  和小球的速度大小相等



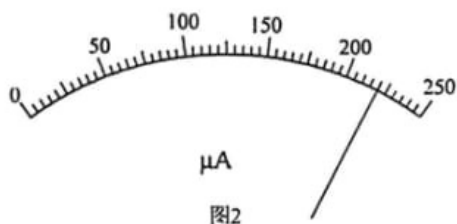
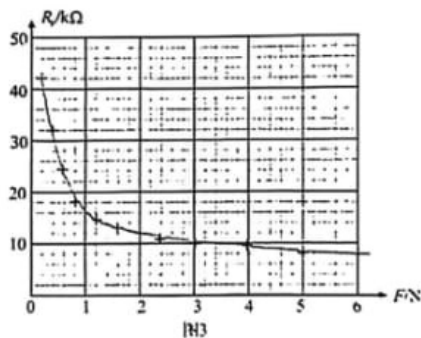


图2



- (3) 若将  $\frac{R_F}{F}$  定义为压力传感器的灵敏度，则由图 3 可知该型压力传感器的灵敏度随着所受压力的增大而\_\_\_\_\_（填“增大”或“减小”）。由于电表内阻的影响，测量出来的该型压力传感器灵敏度比真实值\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”、“不变”）。

四、计算题：本题共 3 小题，其中第 13 小题 10 分，第 14 小题 13 分，第 15 小题 16 分，共 39 分。

13. 福建舰是我国完全自主设计建造的首艘弹射型航空母舰，2025 年 9 月 22 日，央视首次公开了福建舰的电磁弹射视频。已知某舰载机质量为  $3 \times 10^4 \text{ kg}$ ，在弹射系统和发动机共同作用下能在 3s 内从静止沿水平甲板跑道匀加速运动到起飞速度 90m/s，重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。

(1) 舰载机在水平甲板上直线加速过程中，若发动机提供的动力为  $F_1=3 \times 10^5 \text{ N}$ ，舰载机受到的阻力  $f$  恒为其重力的 0.2 倍，求弹射系统提供的作用力  $F$  大小；

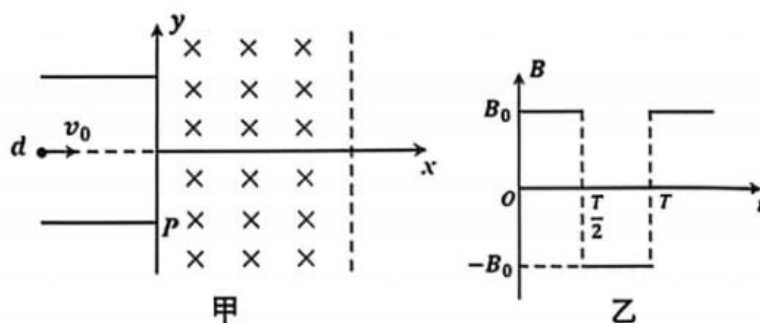
(2) 舰载机离开航空母舰后，以与水平成  $37^\circ$  的方向匀速直线爬升。此阶段发动机以最大推力运行，推力方向与速度方向相同。另外舰载机还受空气阻力  $f_1 = k_1 v$ ， $k_1=1.8 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{s/m}$ ，方向与速度方向相反；受升力  $f_2 = k_2 v$ ， $k_2=2.4 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{s/m}$ ，方向与速度方向垂直。求舰载机匀速爬升时的速度大小  $v$  和舰载发动机的最大推力  $F_m$ 。

14. 如图甲所示， $y$  轴左侧有两块带等量异种电荷的水平平行金属板， $y$  轴右侧有交替变化的匀强磁场， $x$  轴在平行金属板的中心线上。一个质量为  $m$ ，电荷量为  $+q$  的带电粒子（重力不计），以初速度  $v_0$  从金属板左端中心线沿  $+x$  方向进入，恰好能从金属板下边缘  $P$  点飞出并进入磁场。以粒子进入磁场为 0 时刻，在  $\frac{T}{2}$  时刻粒子第一次经过  $x$  轴。已知两金属板间距为  $d$ ，板长为板间距的  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  倍，磁场取垂直纸面向里为正方向，乙图中  $B_0 = \frac{2mv_0}{qd}$ ， $T$  未知，不考虑磁场变化引起的感生电场，计算结果用  $v_0$ 、 $d$  和常量表示。

(1) 求粒子在  $P$  点的速度大小  $v$ ；

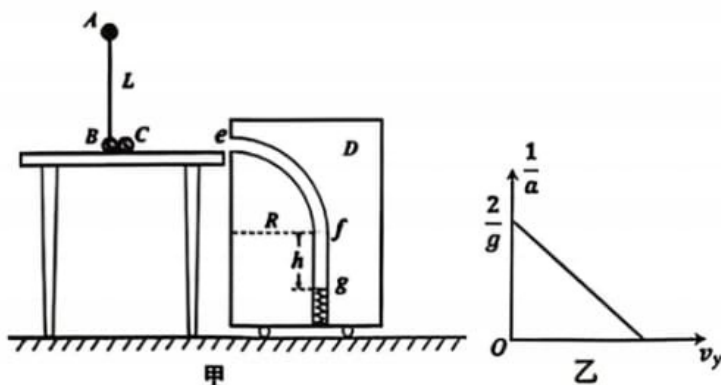
(2) 若粒子在  $\frac{T}{2}$  时刻恰到磁场右边界，求磁场的右边界到  $y$  轴之间的宽度  $s$ ；

- (3)若磁场宽度  $s$  不确定, 但粒子出右边界时速度都是沿  $+y$  方向, 求粒子在磁场中运动时间  $t$  的可能值。



15. 如图甲所示, 固定的水平光滑桌面上有  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三个质量均为  $m$  的小球, 其中小球  $A$  与  $B$  用长  $L$  的轻杆相连, 小球  $C$  靠在  $B$  右边, 桌子右侧有质量为  $3m$  的小车  $D$ , 停在光滑的水平地面上, 小车内部有一个  $\frac{1}{4}$  圆弧管道, 管道出口  $e$  点刚好与桌面右端平齐且几乎无间隙, 另一端  $f$  点与一截竖直管道平滑连接, 竖直管道内  $g$  点以下有一轻弹簧连在底部。先控制  $A$ 、 $B$  和轻杆处于竖直状态, 再由静止释放, 让  $A$  从左边倒下,  $B$  与  $C$  分离后  $C$  从  $e$  点以  $v_0$  进入圆管道, 经内部轻弹簧作用后又从  $e$  点飞出。已知圆弧管道的半径  $R = \frac{\pi^2}{8g}$ , 且远大于管道内径, 小球  $C$  与管道内壁无摩擦, 竖直管道  $fg$  部分长  $h=R$ , 不计空气阻力, 重力加速度为  $g$ , 计算结果用  $v_0$ 、 $g$ 、 $L$  中的符号表示。

- (1) 求小球  $C$  从  $e$  点飞出时小车  $D$  的速度大小  $v_D$ ;
- (2) 求小球  $A$  接触桌面前瞬间的速度大小  $v_A$ ;
- (3) 若将轻弹簧去掉, 在竖直管道  $g$  点以下的部分填充一种特殊物质 (忽略该物质的质量), 小球  $C$  碰到该物质立即减速, 且在该部分运动时其加速度的倒数  $\frac{1}{a}$  与竖直速度  $v_y$  的关系如图乙所示, 利用乙图中的数据和相关物理规律计算小球  $C$  在竖直管道内由  $f$  点运动到最低点的过程中小车  $D$  运动的位移  $x$ 。



# 常德市 2025-2026 学年度上学期高三检测考试

## 物 理（参考答案与评分标准）

一二、选择题：共 10 小题，单选题每小题 4 分，多选题每小题 5 分，共 43 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	B	C	D	C	B	CD	AB	BD

三、实验题：本题共 2 小题，每空 2 分，共 18 分。

11. 答案 (1) 2.40      (2) B      (3)  $\frac{2d^2}{g}$

解析：(1) 用游标卡尺测量滑块上遮光条的宽度  $d=2\text{mm}+0.05\text{mm}\times 8=2.40\text{mm}$

(2) 调节气垫导轨水平时，应打开气泵，不能挂上砂桶，若滑块在气垫导轨上向左滑动，说明左端较低，应将左端适当调高。故选 B。

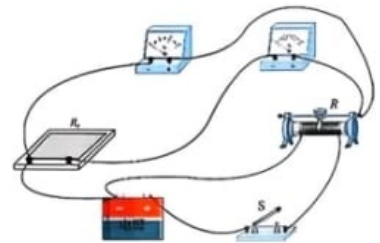
(3) 根据机械能守恒有： $mgL = \frac{1}{2}(M+m)v^2$  而： $v = \frac{d}{t}$  联立解得： $t^2 = \frac{(M+m)d^2}{2mgL}$ ，又  $M=3m$ ，代入得斜率为  $\frac{2d^2}{g}$ 。

12 答案：(1) 连线如图 (2) 左      220      10.4 或 10.5 都给分  
(3) 减小      偏大

解析：(2) 闭合开关前，根据分压式特点，为了安全应将滑动变阻器滑片调至最左端，电流表的读数为  $I=220\mu\text{A}$ ，传感器电阻的测量值

$$R_F = \frac{U}{I} \approx 10.5\text{k}\Omega$$

(3) 由图 3 可知该型薄膜压力传感器的灵敏度随着所受压力的增大而减小，由于电表内阻的影响，测量值  $R_F$  偏大，故测量出来的该型薄膜压力传感器灵敏度比真实值偏大。



四、计算题：本题共 3 小题，其中第 13 小题 10 分，第 14 小题 13 分，第 15 小题 16 分，共 39 分。

13. 答案 (1)  $6.6 \times 10^5\text{N}$       (2)  $100\text{m/s}$        $3.6 \times 10^5\text{N}$

解析：(1) 舰载机在水平甲板上做匀加速直线运动的加速度： $a = \frac{v}{t} = 30\text{m/s}^2$ ， (2 分)

由牛顿第二定律： $F + F_1 - 0.2mg = ma$  (2 分)

解得： $F = 6.6 \times 10^5\text{N}$  (1 分)

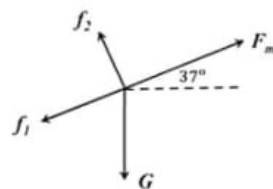
(2) 舰载机匀速直线爬升时受力如图，受力平衡。

垂直速度方向有： $mg\cos\theta = k_2v$  (2 分)

解得速度  $v=100\text{m/s}$  (1 分)

沿速度方向有： $F_m = mg\sin\theta + k_1v$  (1 分)

解得  $F_m = 3.6 \times 10^5\text{N}$  (1 分)



14. 答案 (1)  $2v_0$       (2)  $\frac{2+\sqrt{3}}{2}d$       (3)  $\frac{(1+2n)5\pi d}{12v_0}$  ( $n=0, 1, 2, \dots$ )

解析：(1) 设 P 点速度与水平方向夹角为  $\theta$ ，将 P 点速度反向延长，有：

$$\tan\theta = \frac{d/2}{l/2} = \sqrt{3} \quad \text{得：} \theta = 60^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

$$v = 2v_0 \quad (2 \text{ 分})$$

用其他方法得出结果同样给分。

(2) 在磁场中:  $qvB_0 = m\frac{v^2}{r}$  (2分)

将  $B_0$  代入得:  $r=d$  (2分)

则圆心恰在  $x$  轴上, 宽度  $s=r+r\cos\theta = \frac{2+\sqrt{3}}{2}d$  (1分)

(3) 第一次经过  $x$  轴时速度方向沿  $+y$  方向, 时间:  $t_1 = \frac{150^\circ}{360^\circ}T = \frac{5}{12}\frac{2\pi r}{v} = \frac{5\pi d}{12v_0}$  (2分)

之后每经过  $2t_1$  速度方向均沿  $+y$  方向, 故  $t = \frac{(1+2n)5\pi d}{12v_0}$  ( $n=0, 1, 2, \dots$ ) (2分)

15. 答案 (1)  $\frac{v_0}{2}$  (2)  $\sqrt{2gL - \frac{5v_0^2}{4}}$  (3)  $(\sqrt{5}-1)\frac{v_0^2}{4g}$

解析: (1) 小球  $C$  与小车  $D$  作用过程满足机械能守恒和水平方向动量守恒

$mv_0 = mv_C + 3mv_D$  (2分)

$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 + \frac{1}{2}3mv_D^2$  (2分)

解得:  $v_D = \frac{v_0}{2}$  (1分)

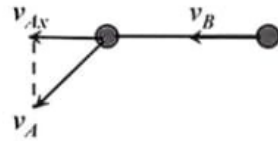
(2) 小球  $A, B, C$  作用过程中满足机械能守恒和水平方向动量守恒, 由于  $C$  的动量向右, 而总动量为零, 故  $AB$  总动量向左, 且碰到桌面前瞬间  $A$  沿杆的水平分速度与  $B$  的速度一样大, 即:

$v_{Ax} = v_B$  (1分)

$mv_0 = mv_{Ax} + mv_B$  (2分)

$mgL = \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}mv_0^2$  (2分)

解得:  $v_A = \sqrt{2gL - \frac{5v_0^2}{4}}$  (1分)



(3) 小球  $C$  到达管道  $f$  点时, 其水平分速度与小车  $D$  速度相同, 且小球在竖直管道内其水平速度一直和小车保持一致, 做匀速直线运动, 另小球有一竖直分速度  $v_f$ , 竖直方向相对做匀加速运动, 到  $g$  点设为  $v_g$

$mv_0 = (m+3m)v_{共}$  (1分)

$mgR + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+3m)v_{共}^2 + \frac{1}{2}mv_f^2$  (1分)

解得:  $v_{共} = \frac{v_0}{4}$   $v_f = v_0$  (1分)

$fg$  阶段:  $v_g^2 - v_f^2 = 2gh$  解得:  $v_g = \frac{\sqrt{5}}{2}v_0$  (1分)

该阶段时间:  $t_1 = \frac{v_g - v_f}{g} = \frac{(\sqrt{5}-2)v_0}{2g}$

$g$  点以下阶段: 图像面积表示时间,  $t_2 = \frac{v_g \times \frac{v_g}{2}}{g} = \frac{\sqrt{5}v_0}{2g}$

故小车的位移  $x = v_{共}(t_1 + t_2) = (\sqrt{5}-1)\frac{v_0^2}{4g}$  (1分)