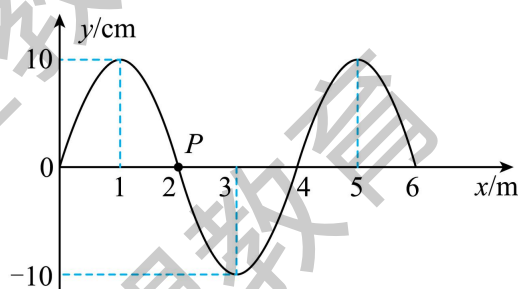


广东省茂名市 2023 届高三上学期第一次综合考试（一 模）物理试题

一、单选题（本大题共 7 小题）

1. 主动降噪功能的耳机可以拾取噪声信号，经智能降噪处理器对不同的噪声精准运算，通过 Hi-Fi 扬声器播放与噪声频率相同、相位相反、振幅相同的降噪声波，从而起到抵消噪声的作用。如图为噪声在某时刻的简谐波图像，则（ ）



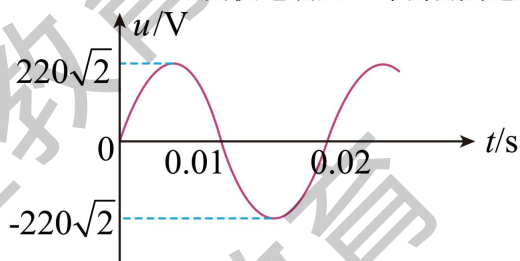
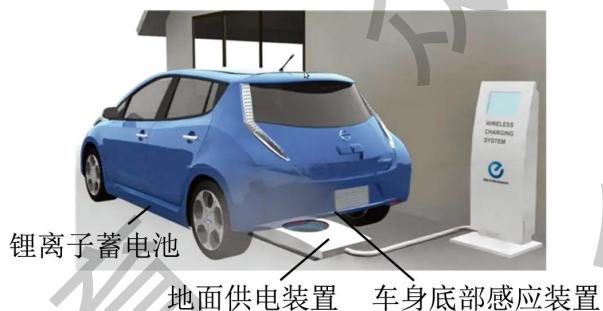
- A. 降噪声波的振幅为 10cm
- B. 降噪声波和噪声叠加后，波的振幅变为 20cm
- C. 质点 P 此时刻一定正从平衡位置向上振动
- D. 质点 P 再经过一个周期水平移动一个波长

2. 如图是 2022 年 10 月 26 日拍摄到的一张太阳“笑脸”照片。太阳为了形成这个笑脸，释放了巨大的能量。假设太阳内部热核反应方程为 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \gamma$ ，下列说法正确的是（ ）



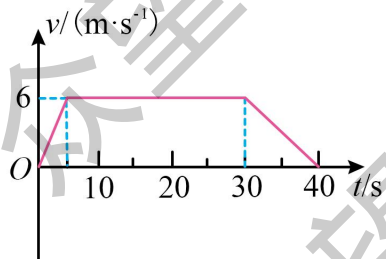
- A. X 为质子
- B. 核反应中 ${}^2_1\text{H}$ 的比结合能较 ${}^4_2\text{He}$ 的更大
- C. 射线 γ 电离能力比 α 射线弱
- D. 核电站利用核能的反应与该反应相同

3. 无线充电技术已经在新能源汽车等领域得到应用。地下铺设供电的送电线圈，车上的受电线圈与蓄电池相连，如图所示。送电线圈和受电线圈匝数比为 $n_1:n_2=4:1$ 。当送电线圈接上图中的正弦交流电后，受电线圈中的电流为 2A。不考虑线圈的自感，忽略电能传输的损耗，下列说法正确的是（ ）



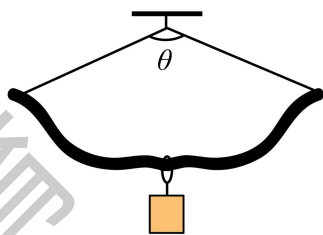
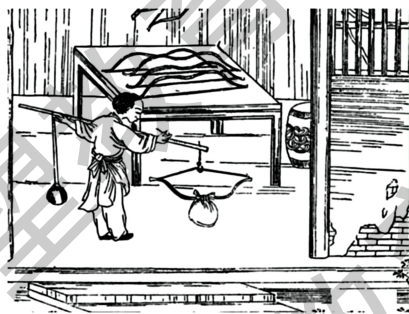
- A. 受电线圈的电流方向每秒改变 50 次
 B. 送电线圈的输入功率为 110W
 C. 受电线圈的输出电压为 $50\sqrt{2}$ V
 D. 送电线圈的输入电压为 $220\sqrt{2}$ V

4. 电动平衡车是一种新的短途代步工具。已知人和平衡车的总质量是 60kg，启动平衡车后，车由静止开始向前做直线运动，某时刻关闭动力，最后停下来，其 $v-t$ 图像如图所示。假设平衡车与地面间的动摩擦因数为 μ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，则（ ）



- A. 平衡车与地面间的动摩擦因数为 0.6
 B. 平衡车整个运动过程中的位移大小为 195m
 C. 平衡车在整个运动过程中的平均速度大小为 3m/s
 D. 平衡车在加速段的动力大小 72N

5. 如图甲为明朝《天工开物》记载测量“号弦”张力的插图，图乙为示意图，弓的质量为 $m=5\text{kg}$ ，弦的质量忽略不计，悬挂点为弦的中点。当在弓的中点悬挂质量为 $M=15\text{kg}$ 的重物，弦的张角为 $\theta=120^\circ$ ， $g=10\text{m/s}^2$ ，则弦的张力为（ ）



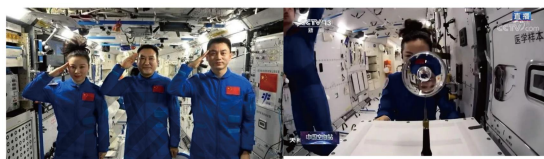
A. 50N

B. 150N

C. 200N

D. $200\sqrt{3}$

6. 空间站是一种在近地轨道长时间运行、可供航天员工作和生活的载人航天器，其运行轨道可以近似为圆。如图甲为我国三名航天员站立在空间站内地板上的情景，图乙是航天员王亚平在空间站做的实验，下列说法正确的是（ ）

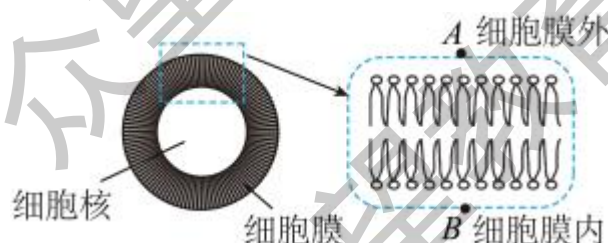


甲

乙

- A. 空间站内的航天员处于平衡状态
- B. 空间站内的航天员不能用拉力器锻炼肌肉力量
- C. 空间站的加速度比地球同步卫星向心加速度小
- D. 空间站内漂浮的水滴呈球形是因为水完全失重和水的表面张力共同造成的

7. 人体的细胞膜由磷脂双分子层组成，双分子层之间存在电压（医学上称为膜电位），使得只有带特定电荷的粒子才能通过细胞膜进入细胞内，如图。初速度为零的正一价钠离子仅在电场力的作用下，从细胞膜外 A 点运动到细胞膜内 B 点，则下列说法正确的是（ ）



- A. A 点电势低于 B 点电势
- B. 钠离子的电势能减小
- C. 钠离子的加速度变大
- D. 若膜电位上升但细胞膜厚度不变，钠离子进入细胞内的速度不变

二、多选题（本大题共 3 小题）

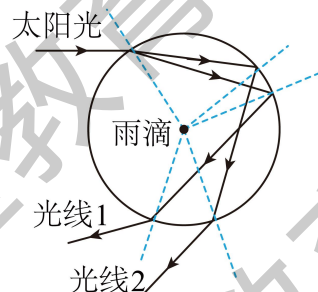
8. 如图为电吉他中电拾音器的基本结构。磁体附近的金属弦被磁化，在弦振动过程中线圈会产生感应电流，经电路放大后传送到音箱发出声音，下列说法正确的是（ ）



- A. 拾音器的工作原理是利用了电流的磁效应现象

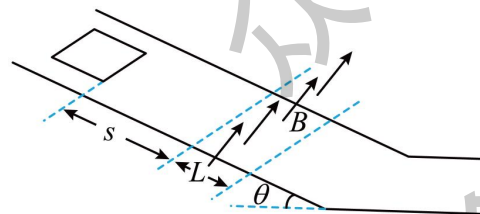
- B. 取走磁体，电吉他将不能正常工作
C. 减少线圈匝数，可减小线圈中的感应电动势
D. 弦振动过程中，线圈中的电流方向不变

9. 2020 年 6 月 2 日茂名市区天空出现了壮观的完整圆环形彩虹。如图为太阳光入射球形雨滴经过折射和反射形成彩虹的示意图，关于光线 1 和光线 2，下列说法正确的是（ ）



- A. 光线 1 的频率更大
B. 光线 1 从玻璃进入空气时更容易发生全反射
C. 用相同单缝做衍射实验时，光线 2 的衍射条纹间距更大
D. 用相同双缝做杨氏干涉实验时，光线 1 的干涉条纹间距更大

10. 某科技馆设计了一种磁力减速装置，简化为如题图所示模型。在小车下安装长为 L 、总电阻为 R 的正方形单匝线圈，小车和线圈总质量为 m 。小车从静止开始沿着光滑斜面下滑 s 后，下边框刚进入匀强磁场时，小车开始做匀速直线运动。已知斜面倾角为 θ ，磁场上下边界的距离为 L ，磁感应强度大小为 B ，方向垂直斜面向上，重力加速度为 g ，则（ ）



- A. 线圈通过磁场过程中，感应电流方向先顺时针后逆时针方向（俯视）
B. 线框在穿过磁场过程中产生的焦耳热为 $mg(2L+s)\sin\theta$
C. 线框刚进入磁场上边界时，感应电流的大小为 $\frac{BL\sqrt{2gs}}{R}$
D. 小车和线圈的总质量为 $\frac{B^2L^2}{R}\sqrt{\frac{2s}{g\sin\theta}}$

三、实验题（本大题共 2 小题）

11. 小明用气垫导轨和光电门测量滑块做匀加速运动的加速度，如图所示。

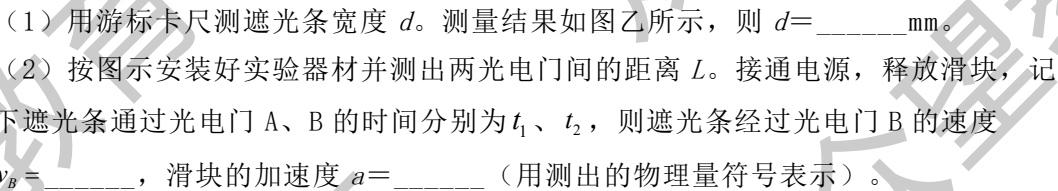


Figure 19 consists of two parts. Part (a) shows a digital scale with a reading of 0.00g. Part (b) is a circuit diagram. The circuit includes a power supply, a switch, a fixed resistor R_1 , a pressure-sensitive resistor R , a variable resistor R_2 , and an ammeter A connected in series.

(1) 现有四个规格保护电阻, R_1 应选哪一个_____。

- (2) 对电子秤调零后, R_2 阻值为 Ω 。

(4) 电子秤用久了, 电源内阻变大, 电动势变化很小可忽略不计, 其他条件不变, 仍进行了步骤 1 中调零过程, 用这样的电子秤测量质量时, 测量结果_____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”)。

13. 如图为气压升降椅，可升降部分由坐凳和当活塞用的不锈钢圆柱组成，圆柱光滑、横截面积 $S=10\text{cm}^2$ ，圆柱封闭着体积为 $V=120\text{cm}^3$ 的理想气体。当小明坐上升降椅后，气体被压缩，椅子缓慢下降 10cm 后静止。小明离开椅子后，椅子又缓缓上

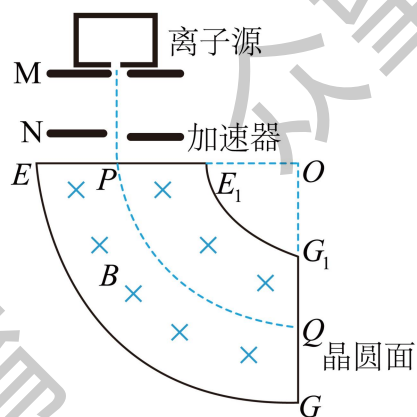
升到原来的位置。已知大气压为 $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，椅子可移动部分质量 $m = 2 \text{ kg}$ ，设环境温度不变，重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 小明坐上椅子前封闭气体的压强 p 及小明的质量 M ；
- (2) 在小明坐上椅子到椅子恢复最初状态过程中，封闭气体放出的热量 Q 。



14. 半导体有着广泛的应用，人们通过离子注入的方式优化半导体以满足不同的需求。离子注入系统的原理简化如图所示。质量为 m 、电荷量为 q 的正离子经电场加速后从 EE_1 中点 P 垂直 OE 射入四分之一环形匀强磁场，环形磁场圆心为 O ，内环半径 $OE_1 = OG_1 = R$ ，外环半径 $OE = OG = 3R$ ，磁场方向垂直纸面向里。当磁感应强度为 B_0 时，离子恰好垂直边界从 GG_1 中点 Q 射出。不考虑离子重力以及离子间的相互作用。求：

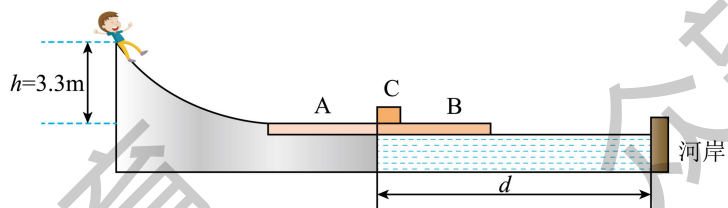
- (1) 加速电场 M 、 N 两板间的电压；
- (2) 为使离子能够到达 GG_1 面，环形区域内磁场的取值范围。



15. 某户外大型闯关游戏“渡河”环节中，选手从高台俯冲而下，为了解决速度过快带来的风险，设计师设计了如图所示的减速装置。浮于河面的 B 板紧靠缓冲装置 A 板，B 的左侧放置一物体 C。选手通过高台光滑曲面下滑，经过 A 后滑上 B。已知 A、B 的质量均为 $M_0 = 48 \text{ kg}$ ，C 的质量为 $M = 12 \text{ kg}$ 。A、B 的长度均为 $L = 3 \text{ m}$ ，人与 A、B 间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = 0.5$ ，A 与地面间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.3$ 。B 在水中运动时受到的阻力是其所受浮力的 0.1 倍，B 碰到河岸后立即被锁定。不计水流速度，选手和物体 C 均可看作质点， $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，则：

- (1) 为了防止 A 滑动而出现意外，选手及装备的质量最大不超过多少？
- (2) 若选手及装备的质量为 60 kg ，从 $h = 3.3 \text{ m}$ 的高台由静止开始滑下，经过 A 后与 C 发生碰撞后一起运动，碰撞时间极短可忽略，求在此碰撞过程中系统损失的机械能？

(3) 在第(2)问前提下, 人与 C 碰撞后经 0.5s 恰好与平板 B 速度相同, 要使选手能够到达河岸, 河岸的最大宽度 d 为多少?



参考答案

1. 【答案】A

- 【详解】A. 根据题意降噪声波与噪声声波振幅相同，即为 10cm，A 正确；
B. 降噪声波与噪声声波频率相同、相位相反、振幅相同，相互叠加后波的振幅变为零，B 错误；
C. 因为不知道图中波的传播方向，所以无法判断此时质点 P 的振动方向，C 错误；
D. 质点 P 在平衡位置附近振动，不随波迁移，D 错误。

故选 A。

2. 【答案】C

- 【详解】A. 根据质量数守恒电荷数守恒可知

$$A=0$$

所以 X 为中子，故 A 错误；

B. 因为生成物更稳定，所以生成物 ${}^4_2\text{He}$ 比结合能大，故 B 错误；

C. 射线 γ 电离能力比 α 射线弱，故 C 正确；

D. 核电站利用反应为重核的裂变，不是题中反应，故 D 错误。

故选 C。

3. 【答案】B

- 【详解】A. 受电线圈的电流频率与送点线圈中的电流频率相同，即为

$$f = \frac{1}{T} = 50\text{Hz}$$

一个周期内电流方向改变 2 次，所以每秒电流方向改变 100 次，A 错误；

BD. 根据图可知送电线圈上正弦交流电的有效值为

$$U_{\text{有效}} = U_{\text{输入}} = 220\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \text{V} = 220\text{V}$$

受电线圈中的电流为 2A，可得送电线圈中的电流大小为

$$I_{\text{送}} = \frac{n_2}{n_1} \cdot I_{\text{受}} = \frac{1}{4} \times 2\text{A} = 0.5\text{A}$$

送电线圈的输入功率为

$$P = 220 \times 0.5\text{W} = 110\text{W}$$

B 正确，D 错误；

C. 对受电线圈的输出电压有

$$\frac{U_{\text{输入}}}{U_{\text{受}}} = \frac{n_1}{n_2}$$

得

$$U_{\text{受}} = 55\text{V}$$

C 错误。

故选 B。

4. 【答案】B

【详解】A. 关闭动力后，车做匀减速运动，加速度大小为 a ，结合图像可得

$$a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g, \quad a = \frac{6}{40-30} \text{ m/s}^2 = 0.6 \text{ m/s}^2$$

解得

$$\mu = 0.06$$

A 错误；

BC. 图线与横轴围成的面积为位移，为

$$x = (25+40) \times 6 \times \frac{1}{2} \text{ m} = 195 \text{ m}$$

整个运动过程中的平均速度大小为

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{195}{40} \text{ m/s} = 4.875 \text{ m/s}$$

B 正确，C 错误；

D. 平衡车在加速段时有

$$F - \mu mg = ma', \quad a' = \frac{6}{5} \text{ m/s}^2$$

代入数值解得

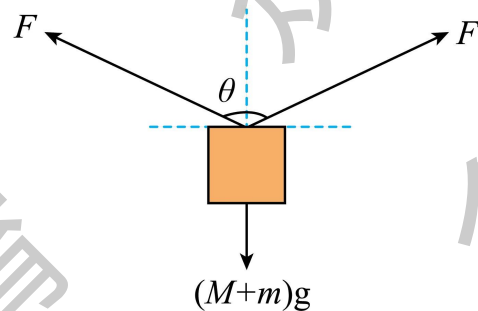
$$F = 108 \text{ N}$$

D 错误。

故选 B。

5. 【答案】C

【详解】整体法对弓和物体受力分析如图



竖直方向上由受力平衡可得

$$2F \cos \frac{\theta}{2} = (M+m)g$$

解得

$$F = 200 \text{ N}$$

故选 C。

6. 【答案】D

【详解】A. 空间站内的航天员处于完全失重状态，不是平衡状态，故 A 错误；

B. 拉力器的工作原理是弹簧的形变，与重力无关，所以依然能用拉力器锻炼肌肉力量，故 B 错误；

C. 因为空间站的轨道半径小于同步卫星的轨道半径，根据

$$G \frac{Mm}{r^2} = ma$$

可知，空间站的加速度比地球同步卫星向心加速度大，故 C 错误；

D. 空间站内漂浮的水滴呈球形是因为水完全失重和水的表面张力共同造成的，故 D 正确。

故选 D。

7. 【答案】B

【详解】A. 初速度为零的正一价钠离子仅在电场力的作用下，从细胞膜外 A 点运动到细胞膜内 B 点，说明电场力向下，则电场线方向向下，根据沿着电场线电势降低可知，A 点电势高于 B 点电势，故 A 错误；

B. 电场力做正功，动能增大，电势能减小，故 B 正确；

C. 膜内的电场可看作匀强电场，所以加速度不变，故 C 错误；

D. 根据动能定理可知

$$qU = \frac{1}{2}mv^2$$

若膜电位上升但细胞膜厚度不变，钠离子进入细胞内的速度变大，故 D 错误。

故选 B。

8. 【答案】BC

【详解】A. 电吉他的拾音器由磁铁和线圈组成，钢弦被磁化，弹动钢弦，相当于线圈做切割磁感线运动，在线圈中就会产生对应的音频电流，利用了电磁感应的原理，故 A 错误；

B. 取走磁体，就没有磁场，振弦不能切割磁感线产生电流，电吉他将不能正常工作，故 B 正确；

C. 根据法拉第电磁感应定律，减少线圈的匝数可以减小线圈中的感应电动势，故 C 正确；

D. 弦振动过程中，螺线管磁通量有增加过程，有减小过程，所以线圈中电流方向变化，故 D 错误。

故选 BC。

9. 【答案】ABC

【详解】A. 光线 1 的偏折更明显，折射率更大，所以频率更大，A 正确；

B. 根据公式

$$\sin C = \frac{1}{n}$$

可得折射率大的临界角小，更容易发生全发射，所以光线 1 从玻璃进入空气时更容易发生全反射，B 正确；

C. 根据公式

$$c = \lambda f, \quad c \text{ 为光速}$$

因为光线 1 的频率大，所以光线 1 的波长小，光线 2 的波长小，所以光线 2 的衍射条纹间距更大，C 正确；

D. 根据公式

$$\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$$

可知波长越小，干涉条纹间距越小，D 错误。

故选 ABC。

10. 【答案】AD

【详解】A. 线框刚进入磁场上边界时，根据楞次定律可得感应电流的方向为顺时针方向（从斜面上方俯视线框），穿出磁场时，根据楞次定律可得感应电流的方向为逆时针方向，故 A 正确；

BC. 设线框进入磁场时的速度大小为 v_0 ，自由下滑过程中，根据动能定理可得

$$mgs \cdot \sin \theta = \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$v_0 = \sqrt{2gs \cdot \sin \theta}$$

根据闭合电路的欧姆定律可得

$$I = \frac{BLv_0}{R} = \frac{BL\sqrt{2gs \sin \theta}}{R}$$

下边框刚进入匀强磁场时，小车开始做匀速直线运动。根据功能关系可得线框穿过磁场的过程中产生的焦耳热为

$$Q = 2mgL \sin \theta$$

故 BC 错误；

D. 根据平衡条件可得

$$\frac{B^2 L^2 v_0}{R} = mg \sin \theta$$

解得

$$m = \frac{B^2 L^2}{R} \sqrt{\frac{2s}{g \sin \theta}}$$

故 D 正确。

故选 AD。

11. 【答案】

1.80

$$\frac{d}{t_2}$$

$$\frac{d^2}{2L} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$$

【详解】(1) [1] 游标卡尺读数为

$$d = 1\text{mm} + \frac{1}{20} \times 16\text{mm} = 1.80\text{mm}$$

(2) [2][3] 遮光条经过光电门 B 的速度

$$v_B = \frac{d}{t_2}, \quad v_A = \frac{d}{t_1}$$

滑块的加速度

$$a = \frac{v_B^2 - v_A^2}{2L} = \frac{d^2}{2L} \left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2} \right)$$

12. 【答案】 C 9 5.25 不变

【详解】 (1) [1] 电流表量程为 100mA, 当电流表满偏时电路中的总电阻大小为

$$R_{\text{总}} = \frac{4.5}{100 \times 10^{-3}} \Omega = 45 \Omega$$

根据题意压敏电阻值 R 的最小阻值为 5Ω , 所以可得 R_1 的最小阻值为

$$R_{1\text{min}} = 45 - 1 - 5 - 20 \Omega = 19 \Omega$$

若选用 300Ω 时, 分析可知电路中的电流过小, 影响实验标值, 所以应选用电阻为 30Ω 的保护电阻。

故选 C。

(2) [2] 根据题意可知调零后电流表达到满偏, 根据闭合电路欧姆定律有

$$I_g = \frac{E}{R + R_2 + R_1 + r}, \quad R = 2 \times 0 + 5 \Omega = 5 \Omega, \quad R_1 = 30 \Omega$$

代入数值解得

$$R_2 = 9 \Omega$$

(3) [3] 当电流表示数为 30mA 时, 根据 (2) 中分析同理有

$$\frac{4.5}{30 \times 10^{-3}} = 1 + 30 + 9 + R'$$

同时有

$$R' = 2F' + 5(\Omega), \quad F' = mg$$

联立解得

$$m = 5.25 \text{ kg}$$

(4) [4] 根据前面分析可知, 调零后电流表达到满偏有

$$I_g = \frac{E}{R + R_2 + R_1 + r}$$

代入数值可得此时

$$r + R_2 = 10 \Omega$$

当电源内阻变大, 电动势不变时, 调零后, 电流表仍满偏, 可知此时电源内阻和滑动变阻器的总电阻仍然为 10Ω , 即盘上不放重物时电路中总电阻与之前相同, 所以再用这样的电子秤测量质量时, 测量结果不变。

13. 【答案】 (1) $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$; 60kg; (2) 60J

【详解】 (1) 初始状态时, 以圆柱形气缸与椅面整体为研究对象, 根据平衡条件得

$$mg + p_0 S = p_1 S$$

解得

$$p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

当小明坐上升椅后, 气体被压缩, 椅子缓慢下降 10cm 后静止

$$(m + M)g + p_0 S = p_2 S$$

根据玻意耳定律得

$$p_1 L S = p_2 (L - h) S, \quad L = \frac{V}{S}$$

解得

$$M = 60 \text{ kg}$$

(2) 环境温度不变, 则气体内能不变, 根据热力学第一定律可知

$$W_1 - W_2 = Q$$

其中

$$W_1 = p_2 S h, \quad W_2 = p_1 S h$$

解得

$$Q = 60 \text{ J}$$

14. 【答案】 (1) $U = \frac{2qB_0^2 R^2}{m}$; (2) $\frac{8}{13} B_0 \leq B' \leq \frac{8}{5} B_0$

【详解】 (1) 当磁感应强度为 B_0 时, 离子恰好垂直边界从 GG_1 中点 Q 射出, 根据几何关系可知, 圆周运动半径

$$r = 2R$$

且

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

解得

$$v = \frac{2qB_0 R}{m}$$

电场中

$$qU = \frac{1}{2} mv^2$$

解得

$$U = \frac{2qB_0^2 R^2}{m}$$

(2) 若磁感应强度为 B_1 时, 粒子恰好能打在 G_1 位置, 轨迹半径为 r_1 , 根据几何关系

$$(2R - r_1)^2 + R^2 = r_1^2$$

解得

$$r_1 = \frac{5}{4} R$$

且

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

解得

$$B_1 = \frac{8}{5} B_0$$

若磁感应强度为 B_2 时, 粒子恰好能打在 G 位置, 轨迹半径为 r_2 , 根据几何关系

$$(r_2 - 2R)^2 + (3R)^2 = r_2^2$$

解得

$$r_2 = \frac{13}{4}R$$

同理可得

$$B_2 = \frac{8}{13}B_0$$

为使离子能够到达 GG_1 面，环形区域内磁场的取值范围

$$\frac{8}{13}B_0 \leq B' \leq \frac{8}{5}B_0$$

15. 【答案】 (1) 72kg; (2) 180J; (3) 6.75m

【详解】 (1) 为了防止 A 滑动，则

$$\mu_1 mg \leq \mu_2 (M_0 + m)g$$

解得

$$m \leq 72\text{kg}$$

(2) 滑上 A 时速度

$$\frac{1}{2}mv_1^2 - 0 = mgh$$

与 C 碰前速度

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = -\mu_1 mgL$$

经过 A 后与 C 发生碰撞后一起运动

$$mv_2 = (M + m)v$$

损失机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}(M + m)v^2$$

解得

$$\Delta E = 180\text{J}$$

(3) 人与 C 碰撞后经 0.5s 恰好与平板 B 速度相同，根据系统动量定理

$$(M + m)v - (M + m + M_0)v' = ft, \quad f = 0.1 \times (M + m + M_0)g = 120\text{N}$$

解得

$$v' = 2.5\text{m/s}$$

B 运动距离

$$x_1 = \frac{v'}{2}t = 0.625\text{m}$$

之后一起减速，加速度

$$a = \frac{f}{M + m + M_0} = 1\text{m/s}^2$$

减速位移

$$x_2 = \frac{v'^2}{2a} = 3.125\text{m}$$

所以最大宽度

$$d = x_1 + x_2 + L = 6.75\text{m}$$