

北京一六一中学 2023—2024 学年度第二学期开学测试

高三物理试卷

班级_____ 姓名_____ 学号_____

考 生 须 知	1. 本试卷共 5 页，满分 100 分，考试时长 90 分钟。 2. 试题答案一律书写在答题纸上，在试卷上作答无效。 3. 在答题纸上，选择题用 2B 铅笔作答，非选择题用黑色字迹签字笔作答。 4. 考试结束后，将答题纸、试卷和草稿纸一并交回。
------------------	--

一、单项选择题：本大题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目的要求。把正确答案涂写在答题卡上相应的位置上。

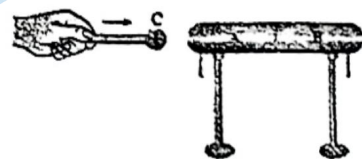
1. 如图所示，运动员在攀登峭壁的过程中，通过手、脚与岩壁、绳索间的相互作用来克服自身的重力。若图片所示时刻运动员保持静止，则运动员

- A. 只受到重力和拉力的作用
- B. 一定受到岩石施加的支持力
- C. 一定受到岩石施加的静摩擦力
- D. 所受到的合力竖直向上



2. 如图所示，一对用绝缘柱支撑的金属导体 A 和 B，使它们彼此接触。起初它们不带电，贴在下部的两金属箔是闭合的。现将一个带正电的导体球 C 靠近导体 A，如图所示。下列说法正确的是

- A. 导体 A 下面的金属箔张开，导体 B 下面的金属箔仍闭合
- B. 导体 A 的部分正电荷转移到导体 B 上，导体 A 带负电
- C. 导体 A 的电势升高，导体 B 的电势降低
- D. 将导体 A、B 分开后，再移走 C，则 A 带负电

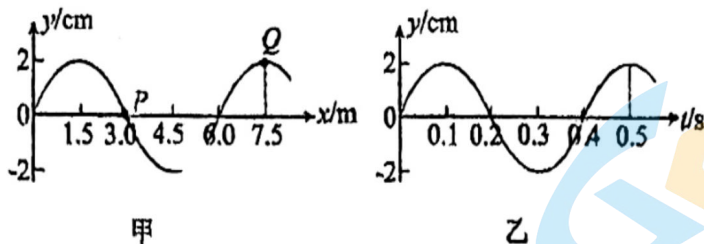


3. 质量为 m 的物体从某一高度由静止释放，除重力之外还受到水平方向大小、方向都不变的力 F 的作用。下列说法正确的是

- A. 物体的运动轨迹是抛物线
- B. 物体落地时速度方向竖直向下
- C. 物体下落时加速度方向不断变化
- D. 若在物体落地前的某一位置撤去力 F ，则物体从开始运动到落地的时间不变

高三（物理）

4. 图甲为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t = 0.4\text{s}$ 时的波形图, P 、 Q 是这列波上的两个质点, 质点 P 的振动图像如图乙所示。下列说法正确的是



- A. 这列波沿 x 轴负方向传播
- B. 这列波的传播速度 $v = 15\text{m/s}$
- C. 这列波的波长 $\lambda = 7.5\text{m}$
- D. 在 $t = 0.4\text{s}$ 到 $t = 0.5\text{s}$ 内, 质点 Q 通过的路程是 1.5m

5. 我国发射的“天和”核心舱距离地面的高度为 h , 运动周期为 T , 绕地球的运动可近似为匀速圆周运动。已知万有引力常量为 G , 地球半径为 R , 根据以上信息可知

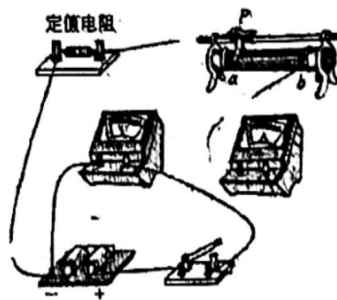
- A. 地球的质量 $M = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2}$
- B. 核心舱的质量 $m = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{GT^2}$
- C. 核心舱的向心加速度 $a = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$
- D. 核心舱的线速度 $v = \frac{2\pi R}{T}$

6. 电动平衡车作为一种电力驱动力的运输载具, 被广泛应用于娱乐、代步、安保巡逻等领域。某人站在平衡车上以初速度 v_0 在水平地面上沿直线做加速运动, 经历时间 t 达到最大速度 v_m , 此过程电动机的输出功率恒为额定功率 P 。已知人与车整体的质量为 m , 所受阻力的大小恒为 f 。则

- A. $v_m = v_0 + \frac{P}{f}$
- B. 车速为 v_0 时的加速度大小为 $\frac{P}{mv_0}$
- C. 人与车在时间 t 内的位移大小等于 $\frac{1}{2}(v_0 + \frac{P}{f})t$
- D. 在时间 t 内阻力做的功为 $\frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 - Pt$

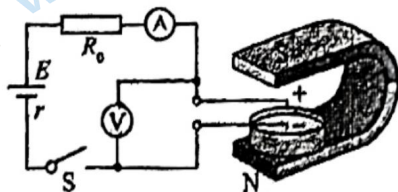
7. 在如图所示的电路中, 电源内阻和定值电阻的阻值均为 r , 滑动变阻器的最大阻值为 $2r$ 。闭合开关, 将滑动变阻器的滑片 P 由 a 端向 b 端滑动的过程中, 下列选项正确的是

- A. 电压表的示数变大
- B. 电流表的示数变大
- C. 电源的效率变大
- D. 滑动变阻器消耗功率变大



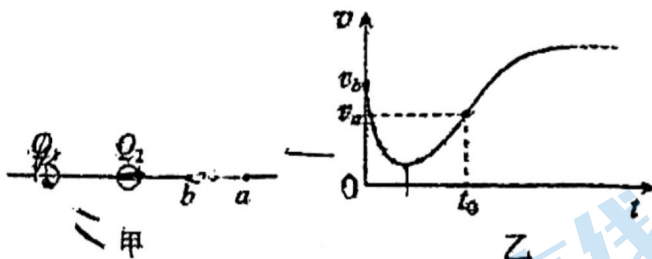
8. 如图所示，在盛有导电液体的水平玻璃皿中心放一个圆柱形电极接电源的负极，沿边缘内壁放另一个圆环形电极接电源的正极做“旋转液体实验”，其中蹄形磁铁两极间正对部分的磁场可视为匀强磁场，磁铁上方为 S 极。电源的电动势 $E = 6V$ ，限流电阻 $R_0 = 4.8\Omega$ 。闭合开关 S 后，当导电液体旋转稳定时理想电压表的示数为 $3.5V$ ，理想电流表示数为 $0.5A$ 。则

- A. 从上往下看，液体顺时针旋转
- B. 玻璃皿中两电极间液体的电阻为 7Ω
- C. 液体消耗的电功率为 $1.75W$
- D. 电源的内阻为 5Ω



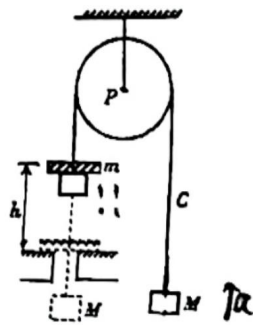
9. 用试探电荷可以探测电场中场强和电势的分布情况。如图甲所示，两个被固定的点电荷 Q_1 、 Q_2 连线的延长线上有 a 、 b 两点， Q_1 带正电。试探电荷 $+q$ 仅受电场力作用， $t = 0$ 时刻从 b 点沿着 ba 方向运动， t_0 时刻到达 a 点，其 $v-t$ 图像如图乙所示，根据图像，下列判断正确的是

- A. Q_2 带正电
- B. 沿 ba 连线电势先减小后增大
- C. 场强为零的点在 b 点和 a 点之间
- D. 试探电荷 $+q$ 在 b 点电势能比 a 点电势能大



10. 如图所示为著名的“阿特伍德机”装置示意图。跨过轻质定滑轮的轻绳两端悬挂两个质量均为 M 的物块，当左侧物块附上质量为 m 的小物块时，该物块由静止开始加速下落，下落 h 后小物块撞击挡板自动脱离，系统以 v 匀速运动。忽略系统一切阻力，重力加速度为 g 。若测出 v ，则可完成多个力学实验。下列关于此次实验的说法，正确的是

- A. 系统放上小物块后，轻绳的张力增加了 mg
- B. 可测得当地重力加速度 $g = \frac{(2M+m)v^2}{2mh}$
- C. 要验证机械能守恒，需验证等式 $mgh = Mv^2$ ，是否成立
- D. 要探究合外力与加速度的关系，需探究 $mg = (M+m)\frac{v^2}{2h}$ 是否成立

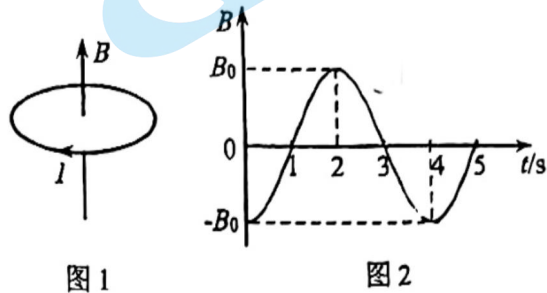


高三（物理）

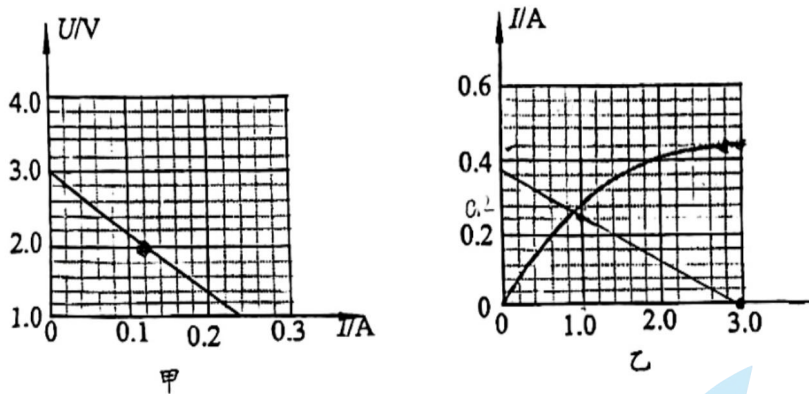
二、多项选择题：本大题共4道小题，每小题3分，共12分。每小题全选对的得3分，选对但不全的得2分，只要有选错的该小题不得分。把正确答案涂写在答题卡上相应的位置上。

11. 在竖直方向的匀强磁场中，水平放置一圆形导体环。规定导体环中电流的正方向如图1所示，磁场方向向上为正方向。当磁感应强度 B 随时间 t 按图2所示的正弦曲线规律变化时，下列说法正确的是

- A. $t=1\text{s}$ 时，导体环中的电流为 0
- B. $t=2\text{s}$ 时，导体环中的磁通量变化率为 0
- C. $t=3\text{s}$ 和 $t=5\text{s}$ 时，导体环中的电流大小相等、方向相反
- D. $2\text{s}\sim 4\text{s}$ 内，导体环中的电流方向先为负方向后为正方向



12. 图甲是某实验小组的同学通过实验作出的电源 E 的路端电压 U 与电流 I 的关系图像，图乙是该实验小组的同学通过实验作出的小灯泡 L 的 $I-U$ 图像。下列说法中正确的是

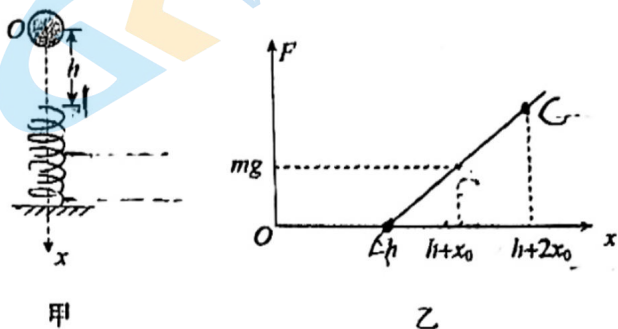


- A. 电源 E 的电动势约为 3.0V
- B. 电源 E 的内阻约为 12.5Ω
- C. 电源 E 的路端电压为 2.0V 时，电源效率约为 50%
- D. 将小灯泡 L 接在电源 E 两端组成闭合回路，小灯泡消耗的功率约为 0.23W

0.

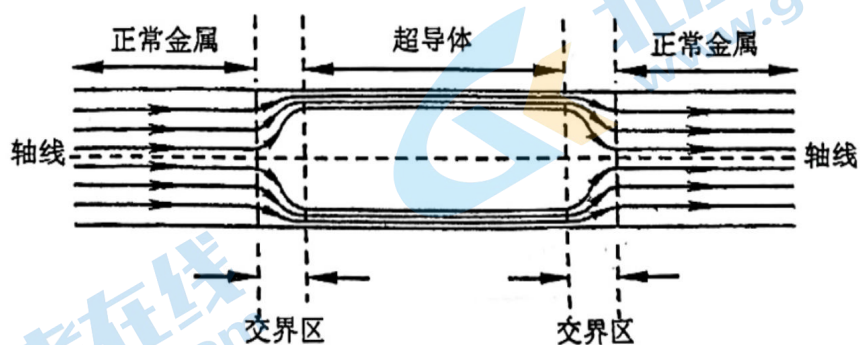
13. 如图甲所示，轻弹簧竖直放置，下端固定在水平地面上，一质量为 m 的小球，从离弹簧上端高 h 处由静止释放。以小球开始下落的位置为坐标原点，沿竖直向下方向建立坐标轴 ox ，小球所受弹力 F 的大小随小球位置坐标 x 的变化关系如图乙所示。小球向下运动过程中，弹簧始终处于弹性限度内。小球可视为质点。不计空气阻力的影响。重力加速度为 g 。下列说法正确的是

- A. $x = h + 2x_0$ 处，小球的速度为零
- B. $x = h$ 处与 $x = h + 2x_0$ 处，小球的加速度大小相等
- C. $x = h + x_0$ 处，小球的重力势能与弹簧的弹性势能之和最大
- D. 从 $x = h$ 到 $x = h + 2x_0$ 过程中，小球所受弹力做功为 $-2mgx_0$



14. 1911年，科学家们发现一些金属在温度低于某一临界温度 T_c 时，其直流电阻率会降到 $10^{-28}\Omega\cdot\text{m}$ 以下，远低于正常金属的 $10^{-7}\Omega\cdot\text{m}$ ，称为超导现象。1934年，科学家提出超导体的二流体模型初步解释了低温超导现象。

该模型认为，当金属在温度低于 T_c 成为超导体后，金属中的自由电子会有一部分凝聚成超导电子（“凝聚”是指电子动量分布趋于相同、有序）。随着温度进一步降低，越来越多的自由电子凝聚为超导电子。这些超导电子与金属离子不发生“碰撞”，因而超导电子的定向运动不受阻碍，具有理想的导电性。一圆柱形金属导体，沿其轴线方向通有均匀分布的恒定电流，将中间一段金属降温转变为超导体后，超导体内的电流只分布在表面厚为 10^{-8}m 量级的薄层内，其截面示意图如图所示。在正常金属和超导体之间还存在尺度为 10^{-8}m 量级的交界区。根据上述信息可知



- A. 交界区两侧单位时间内通过的电荷量相等
- B. 超导体中需要恒定电场以维持其中的超导电流
- C. 图中超导体内部可能存在定向移动的自由电子
- D. 图中超导体内部轴线处的磁场一定为零

高三（物理）

三、实验题：本大题共 2 小题，共 18 分。把正确答案填在答题纸中相应的位置上。

15. (8 分)

如图 a 所示是利用单摆测定重力加速度的实验装置。



图 a

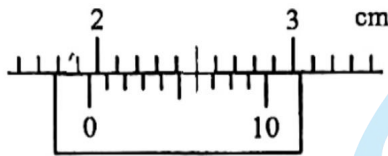


图 b

(1) 组装单摆时，实验室有两种小球：直径约为 2.0cm 的铁球和直径约为 2.0cm 塑料球。对摆球的选择，下列说法正确的是_____ (选填字母代号)。

- A. 应选用铁球
- B. 应选用塑料球
- C. 铁球和塑料球的大小差不多，它们在运动过程中受到的空气阻力大小几乎相同，因此选用铁球或塑料球都可以

(2) 用游标卡尺测量小球的直径，如图 b 所示，测出的小球直径为_____cm。

(3) 为了提高实验精确度，下列说法正确的是_____ (选填字母代号)。

- A. 把摆球从平衡位置拉开一个约 30° 的角度后释放
- B. 当摆球经过平衡位置时开始计时和结束计时
- C. 用秒表测 30 至 50 次全振动的时间，计算出平均周期

(4) 摆长测量完成后，在测量周期时，摆球振动过程中固定摆线的悬点处出现松动，摆长略微变长，这将会导致所测重力加速度的数值_____。

(选填“偏大”、“偏小”、“不变”)

16. (10 分)

某物理兴趣小组的同学在实验室测量不同电源的电动势和内阻。

(1) 甲同学所测电源的电动势约为 3V，内阻约为 1.5Ω 。

①甲同学在实验过程中，可选择的器材有：

- A. 电流表 (量程为 0.6A，内阻约为 0.1Ω)；
- B. 电压表 (量程为 3V，内阻为 $3k\Omega$)；
- C. 滑动变阻器 (最大阻值为 20Ω)；
- D. 滑动变阻器 (最大阻值为 $20k\Omega$)。

本实验中，滑动变阻器应先用_____ (选填“C”或“D”)。

②甲同学用图 1 所示的电路进行测量，请将图 2 中的实物电路补充完整。

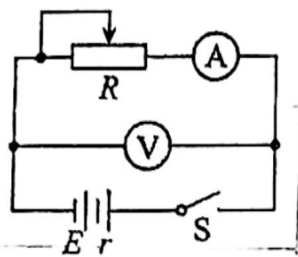


图1

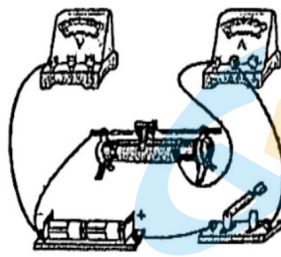


图2

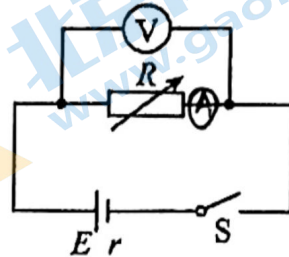


图3

(2) 乙同学用电阻箱和电压表测量水果电池的电动势和内阻，电路如图 3 所示。闭合开关 S 后，调节电阻箱得到多组实验数据，由电阻箱的电阻 R 和电阻箱两端的电压 U ，计算得到通过电阻箱的电流 I ，如下表所示。坐标纸上已经描好了 5 组数据点，请将第 4 组数据描在坐标纸上，并在图 4 中作出 $U-I$ 图像。根据图像得出该水果电池的内阻 $r =$ _____ Ω 。

	1	2	3	4	5	6
$R/\text{k}\Omega$	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	4.0
U/V	0.09	0.16	0.27	0.40	0.60	0.67
I/mA	0.90	0.80	0.68	0.50	0.38	0.17

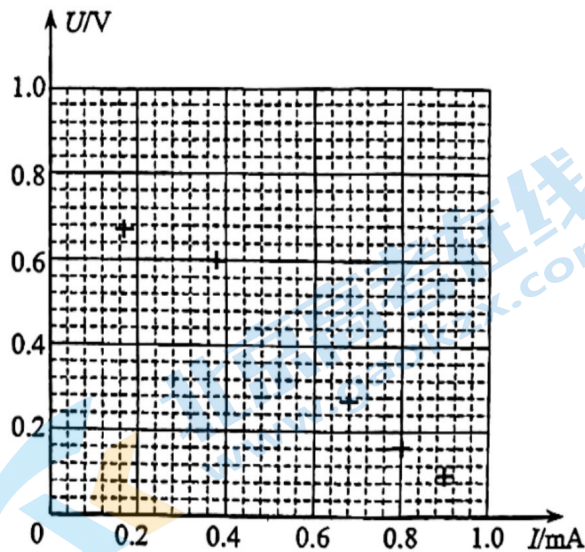
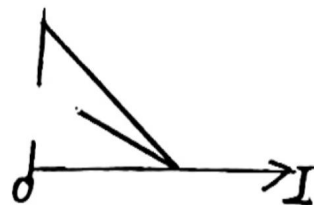


图 4

(3) 实验小组的同学在分析实验误差时，认为由于电表内阻的影响，导致电压表和电流表的测量值可能与“路端电压”和“流过电源的电流”存在偏差。下列分析正确是_____

- A. 图 1 中电压表的测量值偏大
- B. 图 1 中电流表的测量值偏小
- C. 图 3 中电压表的测量值偏大 r
- D. 图 3 中计算出的电流值比“流过电源的电流”小

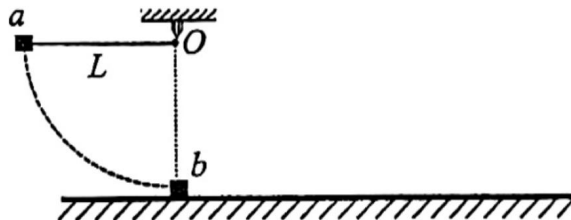


四、计算题：本大题共4道小题，共40分。解答应写出必要的文字说明，方程式和重要的演算步骤。只写出最后答案的不能得分。把正确答案写在答题卡相应的位置上。

17. (8分)

如图所示，用不可伸长的轻绳将物块 a 悬挂于 O 点。现将轻绳拉至水平，将物块 a 由静止释放。当物块 a 运动至最低点时，恰好与静止在水平面上的物块 b 发生完全弹性碰撞。碰撞后物块 b 在水平面上滑行一段距离后停下来。已知轻绳的长度为 L ，物块 a 的质量为 m ，物块 b 的质量为 $3m$ ， a 、 b 均可视为质点，重力加速度大小为 g ，不计空气阻力的影响。

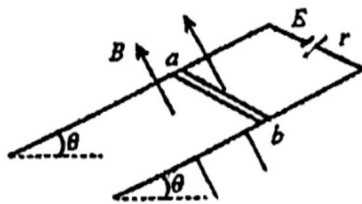
- (1) 求碰撞前瞬间，轻绳对物块 a 的拉力大小；
- (2) 求碰撞后瞬间，物块 b 的速度大小；
- (3) 有同学认为：两物块碰撞后，物块 b 在水平面上滑行一段距离后停下来，是因为碰撞后没有力来维持它的运动。你认为这种说法是否正确，并说明你的理由。



18. (10分)

如图所示，两平行金属导轨间的距离为 L ，金属导轨所在的平面与水平面的夹角为 θ ，在导轨所在平面内分布着磁感应强度大小为 B 、方向垂直于导轨所在平面向上的匀强磁场。金属导轨的一端接有电动势为 E 、内阻为 r 的直流电源。现把一个长度为 L 、质量为 m 的导体棒 ab 放在金属导轨上，导体棒恰好不发生滑动。导体棒与金属导轨垂直且接触良好，导体棒的电阻为 R ，金属导轨的电阻不计，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小为 g 。求：

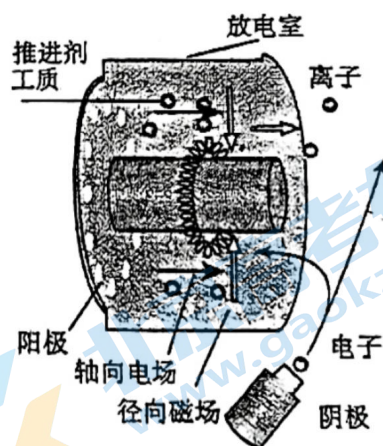
- (1) 导体棒中的电流 I ；
- (2) t 时间内导体棒所受安培力的冲量的大小 $I_{冲}$ ；
- (3) 导体棒与金属导轨间的动摩擦因数 μ 。



19. (10分)

目前正在运转的我国空间站天和核心舱，搭载了一种全新的推进装置——霍尔推力器。其工作原理简化如下：由阴极逸出（初速度极小）的一部分电子进入放电室后，在电场力与磁场力的共同作用下被束缚在一定的区域内，与推进剂工质（氙原子）发生碰撞使其电离；电离后的氙离子在磁场中的偏转角度很小，其运动可视为在轴向电场力作用下的直线运动，并最终被高速喷出，霍尔推力器由于反冲获得推进动力。设某次核心舱进行姿态调整，开启霍尔推力器，电离后的氙离子初速度为0，经电压为 U 的电场加速后高速喷出，单位时间内喷出氙离子的数目为 N ，已知一个氙离子的质量为 m ，电荷量为 q ，忽略离子间的相互作用力和电子能量的影响，求：

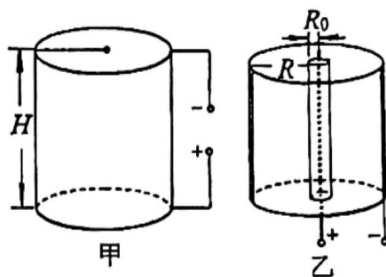
- (1) 氙离子喷出加速电场的速度大小 v 及其所形成的等效电流为 I ；
- (2) 霍尔推力器获得的平均推力大小 F ；
- (3) 可以用离子推进器工作过程中产生的推力与电压为 U 的电场对氙离子做功的功率的比值 S 来反映推进器工作情况。通过计算说明，如果要增大 S 可以采取哪些措施。



20. (12分)

用静电的方法来清除空气中的灰尘，需要首先设法使空气中的灰尘带上一定的电荷，然后利用静电场对电荷的作用力，使灰尘运动到指定的区域进行收集。为简化计算，可认为每个灰尘颗粒的质量及其所带电荷量均相同，设每个灰尘所带电荷量为 q ，其所受空气阻力与其速度大小成正比，表达式为 $F_{阻}=k\nu$ （式中 k 为大于 0 的已知常量）。由于灰尘颗粒的质量较小，为简化计算，灰尘颗粒在空气中受电场力作用后达到电场力与空气阻力相等的过程所用的时间及通过的位移均可忽略不计，同时也不计灰尘颗粒之间的作用力及灰尘所受重力的影响。

(1) 有一种静电除尘的设计方案是这样的，需要除尘的空间是一个高为 H 的绝缘圆桶形容器的内部区域，将一对与圆桶半径相等的圆形薄金属板平行置于圆桶的上、下两端，恰好能将圆桶封闭，如图甲所示。在圆桶上、下两金属板间加上恒定的电压 U （圆桶内空间的电场可视为匀强电场），便可以在一段时间内将圆桶区域内的带电灰尘颗粒完全吸附在金属板上，从而达到除尘的作用。求灰尘颗粒运动可达到的最大速率；



(2) 对于一个待除尘的半径为 R 的绝缘圆桶形容器内部区域，还可以设计另一种静电除尘的方案：沿圆桶的轴线有一根细直导线作为电极，紧贴圆桶内壁加一个薄金属桶作为另一电极。在直导线电极外面套有一个由绝缘材料制成的半径为 R_0 的圆桶形保护管，其轴线与直导线重合，如图乙所示。若在两电极间加上恒定的电压，使得桶壁处电场强度的大小恰好等于第(1)问的方案中圆桶内电场强度的大小，且已知此方案中沿圆桶半径方向电场强度大小 E 的分布情况为 $E \propto 1/r$ ，式中 r 为所研究的点与直导线的距离。

① 试通过计算推导，带电灰尘颗粒从保护管外壁运动到圆桶内壁的过程中，其瞬时速度大小 ν 与直导线的距离 r 之间的关系式；

② 对于直线运动，教科书中讲解了由 $\nu-t$ 图象下的面积求位移的方法。请你借鉴此方法，利用 ν 随 r 变化的关系，画出 $1/\nu$ 随 r 变化的图象，根据图象求出带电灰尘颗粒从保护管外壁运动到圆桶内壁的时间。

北京一六一中学 2023—2024 学年度第二学期开学测试

高三物理参考答案和评分标准

一、单项选择题：本大题共 10 道小题，每小题 3 分，共 30 分。

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

二、多项选择题：本大题共 4 道小题，每小题 3 分，共 12 分。漏选得 2 分，有错选不得分。

题号	11	12	13	14
答案	BC	AD	BD	AD

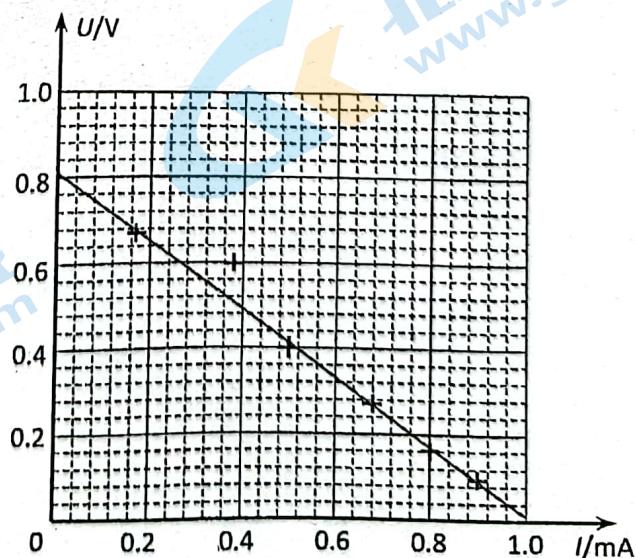
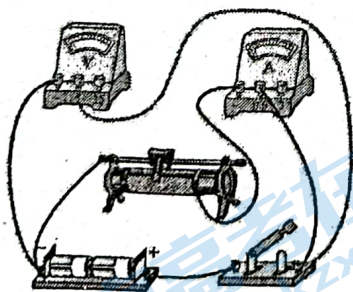
三、实验题：本大题共 2 道小题，共 18 分。

15. (8 分)

- (1) A (2 分) (2) 1.96 (2 分)
 (3) BC (2 分) (4) 偏小 (2 分)

16. (10 分)

- (1) ①C; (2 分) ②如图; (2 分)
 (2) 如图; (2 分) $820 \pm 40\Omega$ (2 分) (3) BD (2 分)



高三 (物理) 评分标准

四、计算题：本大题共 4 道小题，共 40 分。

17. (8 分)

(1) 物块 a 由静止开始运动到最低点过程 根据动能定理

$$mgL = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{ 分})$$

物块 a 运动到最低点时 根据牛顿第二定律 $F - mg = m\frac{v_0^2}{L}$ (1 分)

联立解得，碰撞前瞬间轻绳对物块 a 的拉力大小 $F = 3mg$ (1 分)

(2) 两物块发生弹性碰撞过程

根据动量守恒定律 $mv_0 = mv_a + 3mv_b$ (1 分)

根据能量守恒定律 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_a^2 + \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot v_b^2$ (1 分)

解得碰撞后瞬间，物块 b 的速度大小 $v_b = \sqrt{\frac{gL}{2}}$ (1 分)

(3) 这种说法不正确。

物体的运动不需要力来维持。两物块碰撞后，物块 b 在水平面上运动一段距离后，之所以能停下来，是因为受到地面对它的滑动摩擦力，使它的运动状态发生改变。如果没有滑动摩擦力，物块将做匀速直线运动。 (2 分)

18. (10 分)

(1) 根据闭合电路欧姆定律得 $I = \frac{E}{R+r}$ (2 分)

(2) 根据安培力的公式有 $F_A = BIL = \frac{BLE}{R+r}$ (1 分)

所以 $I_{冲} = F_A t = \frac{BLEt}{R+r}$ (1 分)

(3) 对导体棒受力分析可知，其所受摩擦力可能沿斜面向上，如图所示。根据平衡条件有

$$mg \cos \theta = F_N \quad (1 \text{ 分})$$

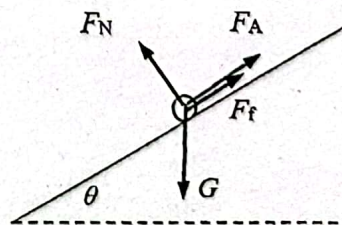
$$mg \sin \theta = F_A + F_f \quad (1 \text{ 分})$$

$$F_f = \mu F_N \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $\mu = \tan \theta - \frac{BLE}{mg(R+r)\cos \theta}$ (1 分)

当摩擦力沿斜面向下时，同理可得

$$\mu = \frac{BLE}{mg(R+r)\cos \theta} - \tan \theta \quad (2 \text{ 分})$$



19. (10分)

(1) 由动能定理 $qU = \frac{1}{2}mv^2$ (1分)

解得 $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ (1分)

由电流定义, 等效电流 $I = \frac{Q}{\Delta t} = Nq$ (2分)

(2) 以 Δt 内喷出的 $N\Delta t$ 个氦离子为研究对象: 由动量定理

$$F'\Delta t = N\Delta tmv - 0 \quad (1分)$$

根据牛顿第三定律得, 推力器获得推力 $F = F'$ (1分)

$$得 F' = N\sqrt{2mqU} \quad (1分)$$

(3) 设 Δt 内电场对 $N\Delta t$ 个氦离子做功为 W ,

$$则电场做功功率为 $P = \frac{W}{\Delta t}$$$

$$又 W = N\Delta tqU \quad (1分)$$

$$得出: S = \frac{F}{P} = \sqrt{\frac{2m}{qU}} \quad (1分)$$

根据上式可知: 增大 S 可以通过减小 q 、 U 或增大 m 的方法。 (1分)

20. (12分)

(1) 圆桶形容器内的电场强度 $E=U/H$ (1分)

灰尘颗粒所受的电场力大小 $F=qU/H$,

电场力跟空气的阻力相平衡时, 灰尘达到的最大速度, 并设为 v_1 ,

则有 $kv_1=qU/H$ (1分)

解得 $v_1 = \frac{qU}{kH}$ (1分)

(2) ①由于灰尘颗粒所在处的电场强度随其与直导线距离的增大而减小, 且桶壁处的电场强度为第(1)问方案中场强的大小 $E_1=U/H$, 设在距直导线为 r 处的场强大小为 E_2 ,

则 $\frac{E_2}{E_1} = \frac{R}{r}$, 解得 $E_2 = \frac{UR}{Hr}$ (2分)

故与直导线越近处, 电场强度越大. 设灰尘颗粒运动到与直导线距离为 r 时的速度为 v ,

则 $kv=qE_2$ (1分)

解得 $v = \frac{qUR}{kHr}$ (1分)

②以 r 为横轴, 以 $1/v$ 为纵轴, 作出 $1/v-r$ 的图象如图所示. (2分)

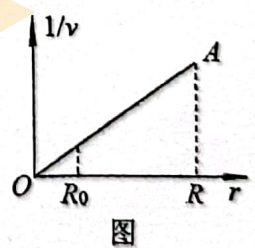
在 r 到 $r+\Delta r$ 微小距离内, 电场强度可视为相同, 其速度 v 可视为相同, 对应于 Δr 的一段 $1/v-r$ 的图线下的面积为 $\frac{1}{v}\Delta r = \frac{\Delta r}{v}$, 显然, 这个小矩形的面积等于灰尘微粒通过 Δr 的时

间 $\Delta t = \frac{\Delta r}{v}$. 所以, 灰尘微粒从保护管外壁运动到圆桶内壁所需的总时间 t_2 等于从 R_0 到 R 一

段 $1/v-r$ 的图线下的面积. (1分)

所以灰尘颗粒从保护管外壁运动到圆桶内壁的时间

$t_2 = \frac{kH(R^2 - R_0^2)}{2qUR}$ (2分)



关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

