2024年06月湖南普通高中学业水平选择性考试物理（重排版）

逐光知理 · 高考真题重排版 | 15 题 | 满分 100.0 分 | 建议用时 45 分钟

题干、选项、配图与公式均经本站重新校对排版；答案与解析另册，为本站自编。

1.（4.5 分）

量子技术是当前物理学应用研究的热点，下列关于量子论的说法正确的是

A． 普朗克认为黑体辐射的能量是连续的

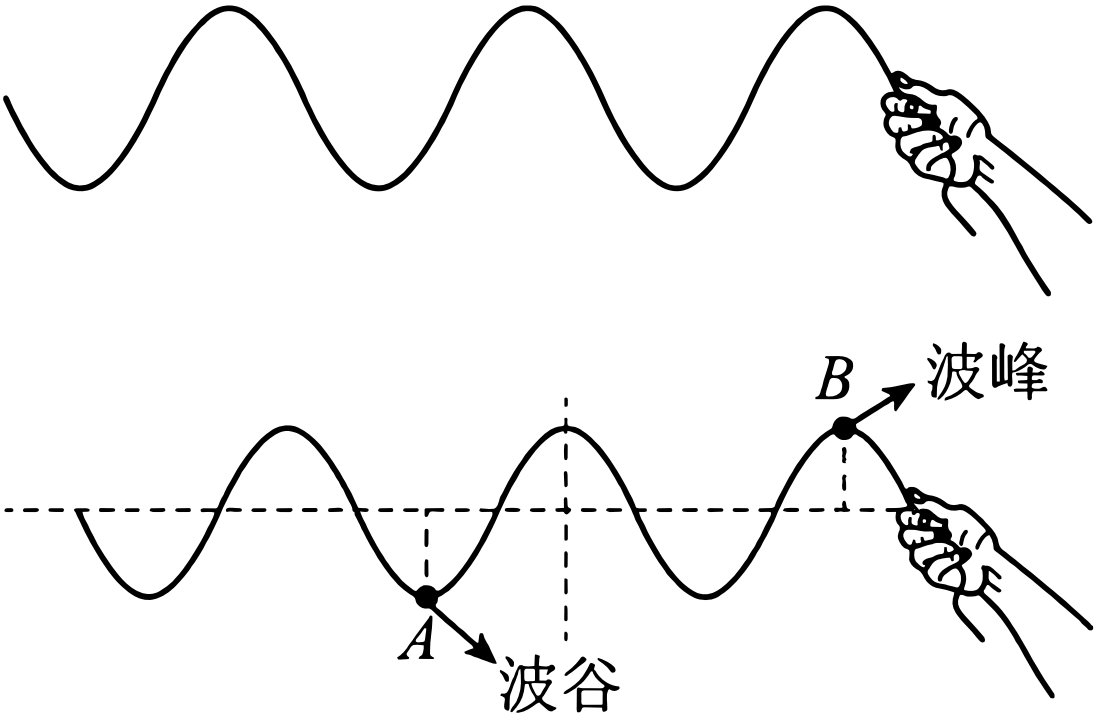
B． 光电效应实验中，红光照射可以让电子从某金属表面逸出，若改用紫光照射也可以让电子从该金属表面逸出

C． 康普顿研究石墨对 X 射线散射时，发现散射后仅有波长小于原波长的射线成分

D． 德布罗意认为质子具有波动性，而电子不具有波动性

2.（4.5 分）

如图，健身者在公园以每分钟 60 次的频率上下抖动长绳的一端，长绳自右向左呈现波浪状起伏，可近似为单向传播的简谐横波。长绳上 A、B 两点平衡位置相距 $6\mathrm{m}$，t_0 时刻 A 点位于波谷，B 点位于波峰，两者之间还有一个波谷。下列说法正确的是



A． 波长为 $3\mathrm{m}$

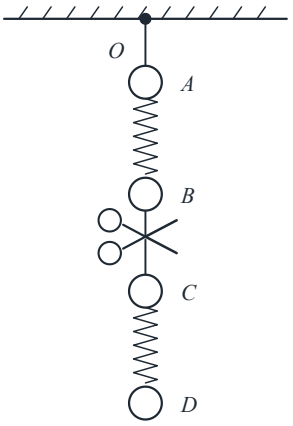
B． 波速为 $12\mathrm{m/s}$

C． $t_0+0.25\mathrm{s}$ 时刻，B 点速度为 0

D． $t_0+0.50\mathrm{s}$ 时刻，A 点速度为 0

3.（4.5 分）

如图，质量分别为 $4m$、$3m$、$2m$、m 的四个小球 A、B、C、D，通过细线或轻弹簧互相连接，悬挂于 O 点，处于静止状态，重力加速度为 g。若将 B、C 间的细线剪断，则剪断瞬间 B 和 C 的加速度大小分别为（　　）



A．g，$1.5g$

B．$2g$，$1.5g$

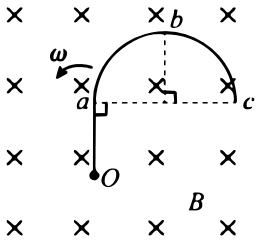
C．$2g$，$0.5g$

D．g，$0.5g$

4.（4.5 分）

如图，有一硬质导线 Oabc，其中 abc 是半径为 R 的半圆弧，b 为圆弧的中点，直线段 Oa 长为 R 且垂直于直径 ac。该导线在纸面内绕 O 点逆时针转动，导线始终在垂直纸面向里的匀强磁场中。则 O、a、b、c 各点电势关系为（ ）

4. 如图，有一硬质导线$Oabc$，其中$\overset{\frown}{abc}$是半径为R 半圆弧，b为圆弧的中点，直线段Oa长为R且垂直于直径ac。该导线在纸面内绕O点逆时针转动，导线始终在垂直纸面向里的匀强磁场中。则O、a、b、c各点电势关系为（ ）



A. $\varphi_O > \varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$

B. $\varphi_O < \varphi_a < \varphi_b < \varphi_c$

C. $\varphi_O > \varphi_a > \varphi_b = \varphi_c$

D. $\varphi_O < \varphi_a < \varphi_b = \varphi_c$

A． $\phi_{O} > \phi_{a} > \phi_{b} > \phi_{c}$

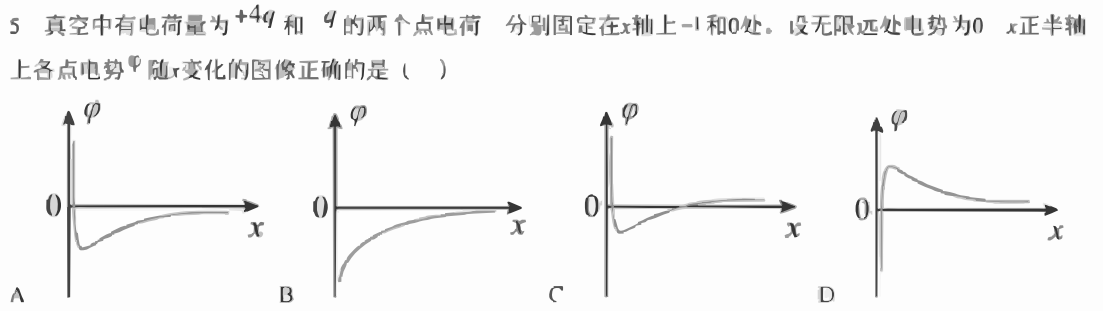
B． $\phi_{O} < \phi_{a} < \phi_{b} < \phi_{c}$

C． $\phi_{O} > \phi_{a} > \phi_{b} = \phi_{c}$

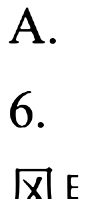
D． $\phi_{O} < \phi_{a} < \phi_{b} = \phi_{c}$

5.（4.5 分）

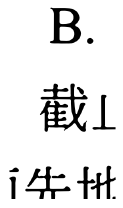
真空中有电荷量为 和 的两个点电荷，分别固定在x轴上 和0处。设无限远处电势为0，x正半轴 上各点电势 随x变化的图像正确的是（ ） A. B. C. D. 4q + q − 1 − ϕ



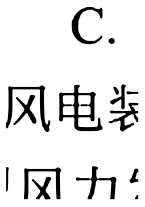
A.



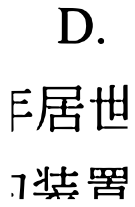
B.



C.

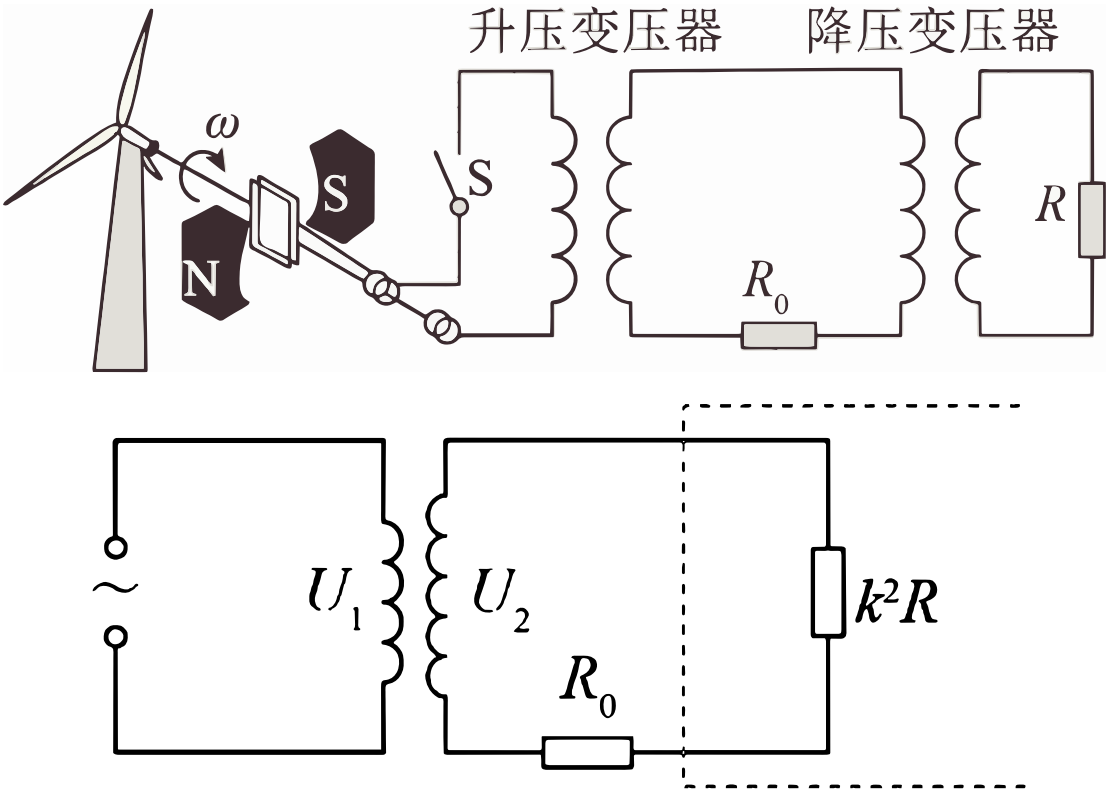


D.



6.（4.5 分）

根据国家能源局统计，截止到 2023 年 9 月，我国风电装机 4 亿千瓦，连续 13 年居世界第一位，湖南在国内风电设备制造领域居于领先地位。某实验小组模拟风力发电厂输电网络供电的装置如图所示。已知发电机转子以角速度 ω 匀速转动，升、降压变压器均为理想变压器，输电线路上的总电阻可简化为一个定值电阻 R_0。当用户端接一个定值电阻 R 时，R_0 上消耗的功率为 P。不计其余电阻，下列说法正确的是



A． 风速增加，若转子角速度增加一倍，则 R_0 上消耗的功率为 $4P$

B． 输电线路距离增加，若 R_0 阻值增加一倍，则 R_0 消耗的功率为 $4P$

C． 若升压变压器的副线圈匝数增加一倍，则 R_0 上消耗的功率为 $8P$

D． 若在用户端再并联一个完全相同的电阻 R，则 R_0 上消耗的功率为 $6P$

7.（6.0 分）

2024 年 5 月 3 日，“嫦娥六号”探测器顺利进入地月转移轨道，正式开启月球之旅。本次的主要任务是登陆月球背面进行月壤采集，并通过升空器将月壤转移至绕月运行的返回舱，返回舱再通过返回轨道返回地球。设返回舱绕月运行的轨道为圆轨道，半径近似为月球半径。已知月球表面重力加速度约为地球表面的 $\frac{1}{6}$，月球半径约为地球半径的 $\frac{1}{4}$。关于返回舱在该绕月轨道上的运动，下列说法正确的是（　　）

A． 其相对于月球的速度大于地球第一宇宙速度

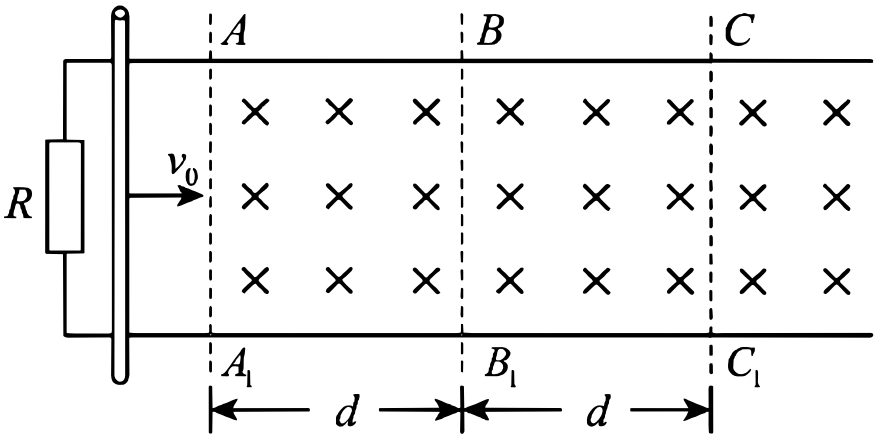
B． 其相对于月球的速度小于地球第一宇宙速度

C． 其绕月飞行周期约为地球上近地圆轨道卫星周期的 $\sqrt{\frac{2}{3}}$ 倍

D． 其绕月飞行周期约为地球上近地圆轨道卫星周期的 $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 倍

8.（6.0 分）

某电磁缓冲装置如图所示，两足够长的平行金属导轨置于同一水平面内，导轨左端与一阻值为 R 的定值电阻相连，导轨 BC 段与 B_1C_1 段粗糙，其余部分光滑，AA_1 右侧处于竖直向下的匀强磁场中，一质量为 m 的金属杆垂直导轨放置。现让金属杆以初速度 v_0 沿导轨向右经过 AA_1 进入磁场，最终恰好停在 CC_1 处。已知金属杆接入导轨之间的阻值为 R，与粗糙导轨间的摩擦因数为 μ，$AB = BC = d$。导轨电阻不计，重力加速度为 g，下列说法正确的是



A．金属杆经过 BB_1 的速度为 $\frac{v_0}{2}$

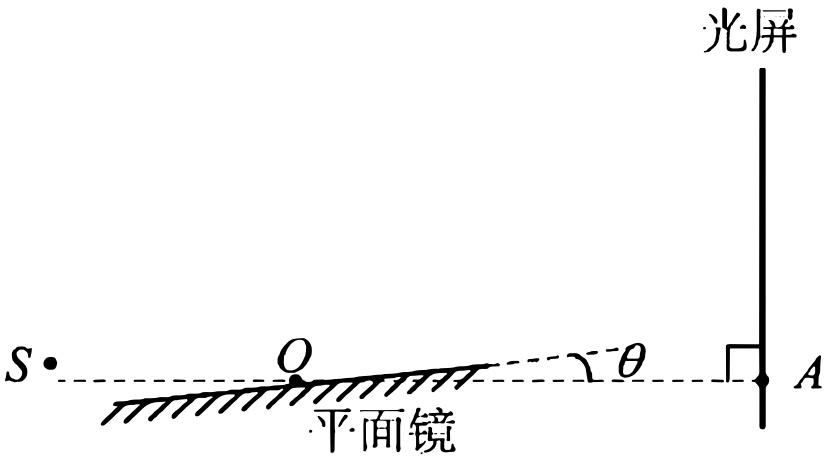
B．在整个过程中，定值电阻 R 产生的热量为 $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}\mu mgd$

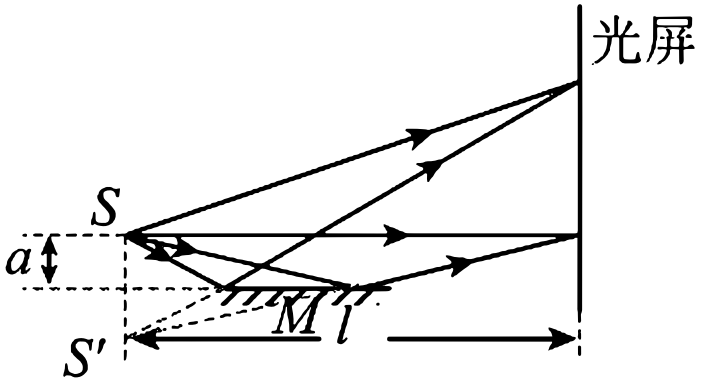
C．金属杆经过 AA_1B_1B 与 BB_1C_1C 区域，金属杆所受安培力的冲量相同

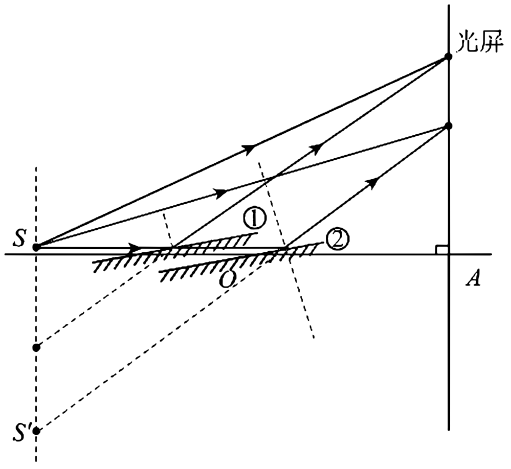
D．若将金属杆的初速度加倍，则金属杆在磁场中运动的距离大于原来的 2 倍

9.（6.0 分）

1834 年，洛埃利用平面镜得到杨氏双缝干涉的结果（称洛埃镜实验），平面镜沿 OA 放置，靠近并垂直于光屏。某同学重复此实验时，平面镜意外倾斜了某微小角度 θ，如图所示。S 为单色点光源。下列说法正确的是







A．沿 AO 向左略微平移平面镜，干涉条纹不移动

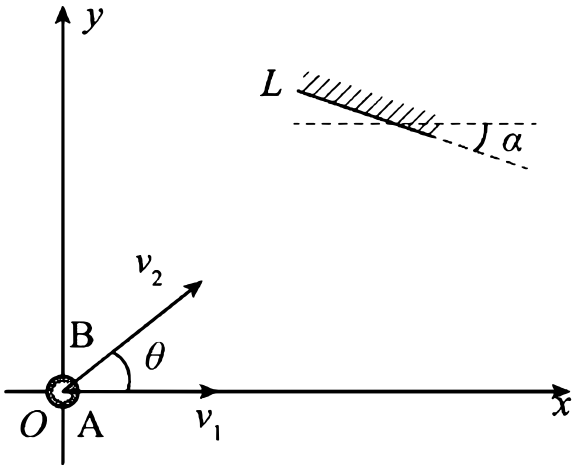
B．沿 OA 向右略微平移平面镜，干涉条纹间距减小

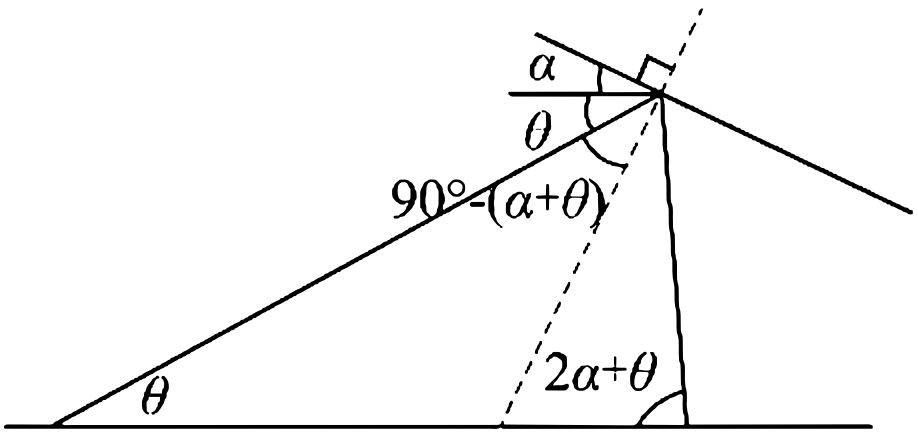
C．若 $\theta = 0°$，沿 OA 向右略微平移平面镜，干涉条纹间距不变

D．若 $\theta = 0°$，沿 AO 向左略微平移平面镜，干涉条纹向 A 处移动

10.（6.0 分）

如图，光滑水平面内建立直角坐标系 xOy。A、B 两小球同时从 O 点出发，A 球速度大小为 v_1，方向沿 x 轴正方向，B 球速度大小为 $v_2=2\mathrm{m/s}$、方向与 x 轴正方向夹角为 θ。坐标系第一象限中有一个挡板 L，与 x 轴夹角为 α。B 球与挡板 L 发生碰撞，碰后 B 球速度大小变为 $1\mathrm{m/s}$，碰撞前后 B 球的速度方向与挡板 L 法线的夹角相同，且分别位于法线两侧。不计碰撞时间和空气阻力，若 A、B 两小球能相遇，下列说法正确的是





A．若 $\theta=15^\circ$，则 v_1 的最大值为 $\sqrt{2}\mathrm{m/s}$，且 $\alpha=15^\circ$

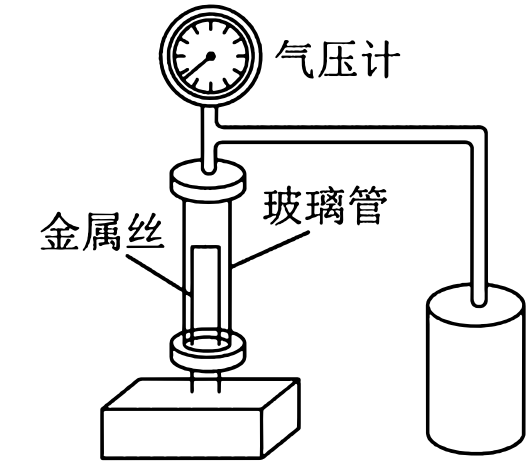
B．若 $\theta=15^\circ$，则 v_1 的最大值为 $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}\mathrm{m/s}$，且 $\alpha=0^\circ$

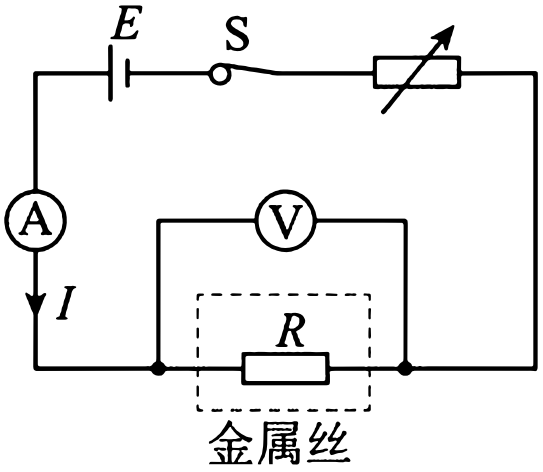
C．若 $\theta=30^\circ$，则 v_1 的最大值为 $\dfrac{2\sqrt{3}}{3}\mathrm{m/s}$，且 $\alpha=0^\circ$

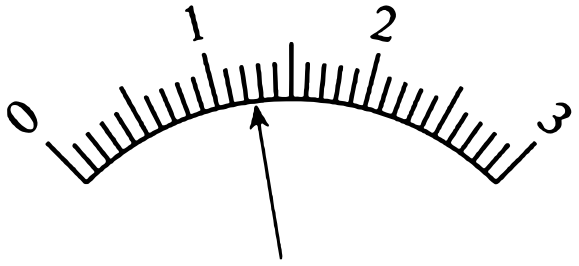
D．若 $\theta=30^\circ$，则 v_1 的最大值为 $\sqrt{2}\mathrm{m/s}$，且 $\alpha=15^\circ$

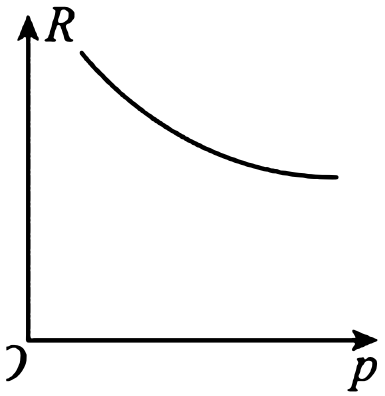
11.（8.0 分）

某实验小组要探究一金属丝的阻值随气压变化的规律，搭建了如图 所示的装置。电阻测量原理如图 所示，E 是电源，V 为电压表，A 为电流表。（1）保持玻璃管内压强为 1 个标准大气压，电流表示数为 $100\mathrm{mA}$，电压表量程为 $3\mathrm{V}$，表盘如图 所示，示数为_____ V，此时金属丝阻值的测量值 R 为_____ Ω（保留 3 位有效数字）；（2）打开抽气泵，降低玻璃管内气压 p，保持电流 I 不变，读出电压表示数 U，计算出对应的金属丝阻值；（3）根据测量数据绘制 $R-p$ 关系图线，如图 所示；（4）如果玻璃管内气压是 0.5 个标准大气压，保持电流为 $100\mathrm{mA}$，电压表指针应该在图 指针位置的_____侧（填“左”或“右”）；（5）若电压表是非理想电压表，则金属丝电阻的测量值_____真实值（填“大于”“小于”或“等于”）。



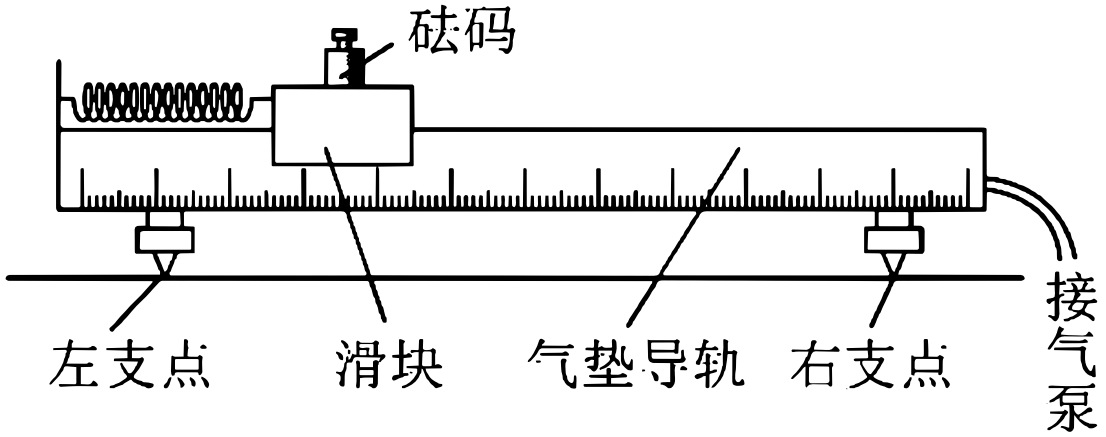


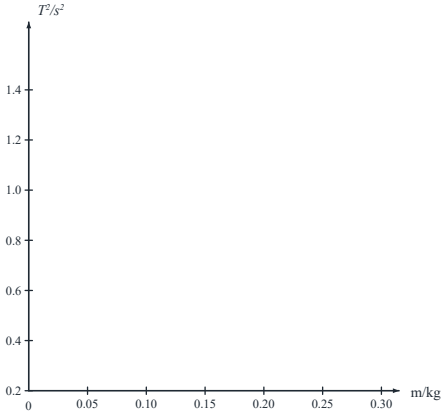


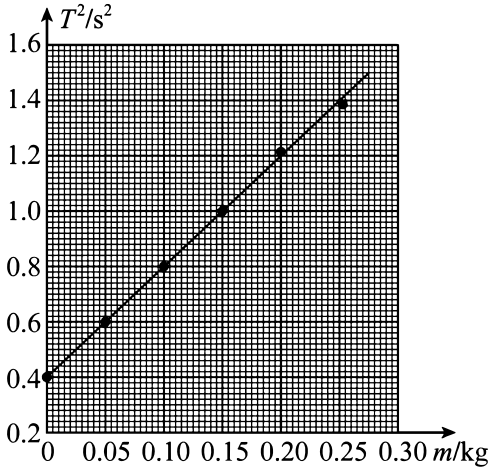

R
O
p

12.（10.5 分）

在太空，物体完全失重，用天平无法测量质量。如图 ，某同学设计了一个动力学方法测量物体质量的实验方案，主要实验仪器包括：气垫导轨、滑块、轻弹簧、标准砝码、光电计时器和待测物体，主要步骤如下： （1） 调平气垫导轨，将弹簧左端连接气垫导轨左端，右端连接滑块； （2） 将滑块拉至离平衡位置 $20\mathrm{cm}$ 处由静止释放，滑块第 1 次经过平衡位置处开始计时，第 21 次经过平衡位置时停止计时，由此测得弹簧振子的振动周期 T； （3） 将质量为 m 的砝码固定在滑块上，重复步骤（2）； （4） 依次增加砝码质量 m，测出对应的周期 T，实验数据如下表所示，在图中绘制 T^2-m 关系图线_____； m/kg | T/s | T^2/s^2 0.000 | 0.632 | 0.399 0.050 | 0.775 | 0.601 0.100 | 0.893 | 0.797 0.150 | 1.001 | 1.002 0.200 | 1.105 | 1.221 0.250 | 1.175 | 1.381 （5） 由 T^2-m 图像可知，弹簧振子振动周期的平方与砝码质量的关系是_____（填“线性的”或“非线性的”）； （6） 取下砝码后，将待测物体固定在滑块上，测量周期并得到 $T^2=0.880\mathrm{s}^2$，则待测物体质量是_____ kg（保留 3 位有效数字）； （7） 若换一个质量较小的滑块重做上述实验，所得 T^2-m 图线与原图线相比将沿纵轴_____移动（填“正方向”“负方向”或“不”）。

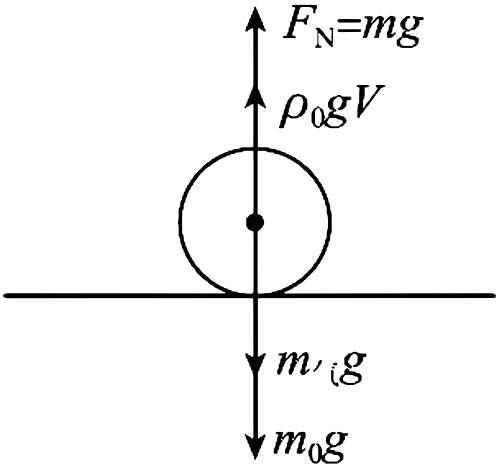






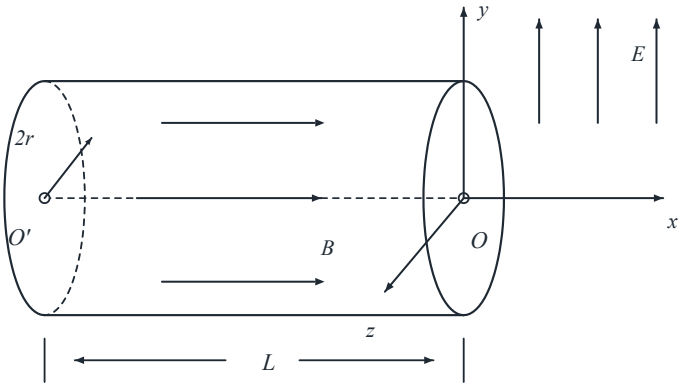
13.（11.5 分）

一个充有空气的薄壁气球，气球内气体压强为 p、体积为 V。气球内空气可视为理想气体。（1）若将气球内气体等温膨胀至大气压强 p_0，求此时气体的体积 V_0（用 p_0、p 和 V 表示）；（2）小赞同学想测量该气球内气体体积 V 的大小，但身边仅有一个电子天平。将气球置于电子天平上，示数为 $m = 8.66 \times 10^{-3}\mathrm{kg}$（此时须考虑空气浮力对该示数的影响）。小赞同学查阅资料发现，此时气球内气体压强 p 和体积 V 还满足：$(p - p_0)(V - V_{B0}) = C$，其中 $p_0 = 1.0 \times 10^5\mathrm{Pa}$ 为大气压强，$V_{B0} = 0.5 \times 10^{-3}\mathrm{m}^2$ 为气球无张力时的最大容积，$C = 18\mathrm{J}$ 为常数。已知该气球自身质量为 $m_0 = 8.40 \times 10^{-3}\mathrm{kg}$，外界空气密度为 $\rho_0 = 1.3\mathrm{kg/m}^3$，求气球内气体体积 V 的大小。



14.（1.0 分）

如图，有一内半径为 $2r$、长为 L 的圆筒，左右端面圆心 O'、O 处各开有一小孔。以 O 为坐标原点，取 $O'O$ 方向为 x 轴正方向建立 xyz 坐标系。在筒内 $x \leq 0$ 区域有一匀强磁场，磁感应强度大小为 B，方向沿 x 轴正方向；筒外 $x \geq 0$ 区域有一匀强电场，场强大小为 E，方向沿 y 轴正方向。一电子枪在 O' 处向圆筒内多个方向发射电子，电子初速度方向均在 xOy 平面内，且在 x 轴正方向的分速度大小均为 v_0。已知电子的质量为 m、电量为 e，设电子始终未与筒壁碰撞，不计电子之间的相互作用及电子的重力。（1）若所有电子均能经过 O 进入电场，求磁感应强度 B 的最小值；（2）取（1）问中最小的磁感应强度 B，若进入磁场中电子的速度方向与 x 轴正方向最大夹角为 θ，求 $\tan\theta$ 的绝对值；（3）取（1）问中最小的磁感应强度 B，求电子在电场中运动时 y 轴正方向的最大位移。



15.（18.0 分）

如图，半径为 R 的圆环水平放置并固定，圆环内有质量为 m_A 和 m_B 的小球 A 和 B（$m_A > m_B$）。初始时小球 A 以初速度 v_0 沿圆环切线方向运动，与静止的小球 B 发生碰撞。不计小球与圆环之间的摩擦，两小球始终在圆环内运动。（1）若小球 A 与 B 碰撞后结合在一起，求碰撞后小球组合体的速度大小及做圆周运动所需向心力的大小；（2）若小球 A 与 B 之间为弹性碰撞，且所有的碰撞位置刚好位于等边三角形的三个顶点，求小球的质量比 $\dfrac{m_A}{m_B}$。（3）若小球 A 与 B 之间为非弹性碰撞，每次碰撞后的相对速度大小为碰撞前的相对速度大小的 e 倍（$0 < e < 1$），求第 1 次碰撞到第 $2n+1$ 次碰撞之间小球 B 通过的路程。

