2025 年广东

1. 关于受迫振动和多普勒效应，下列说法正确的是（　）

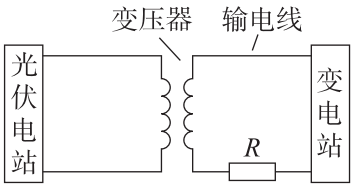
   A. 系统的固有频率与驱动力频率有关

   B. 只要驱动力足够大，共振就能发生

   C. 应用多普勒效应可以测量车辆的速度

   D. 观察者与波源相互远离时，接收到的波的频率比波源的频率大

2. 如图所示。某光伏电站输出功率 1000 kW、电压 400 V 的交流电，经理想变压器升压至 10 kV 后，通过输电线输送到变电站，输电线的等效电阻 R 为 5 Ω。下列说法正确的是（　）



   A. 变压器原、副线圈匝数比为 1 : 100

   B. 输电线上由 R 造成的电压损失为 500 V

   C. 变压器原线圈中的电流为 100 A

   D. 变压器原、副线圈中电流的频率不同

3. 有甲、乙两种金属，甲的逸出功小于乙的逸出功。使用某频率的光分别照射这两种金属，只有甲发射光电子，其最大初动能为 E_k，下列说法正确的是（　）

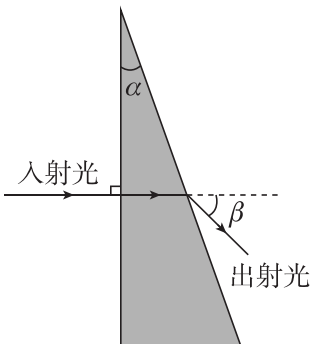
   A. 使用频率更小的光，可能使乙也发射光电子

   B. 使用频率更小的光，若仍能使甲发射光电子，则其最大初动能小于 E_k

   C. 频率不变，减弱光强，可能使乙也发射光电子

   D. 频率不变，减弱光强，若仍能使甲发射光电子，则其最大初动能小于 E_k

4. 如图为测量某种玻璃折射率的光路图。某单色光从空气垂直射入顶角为 α 的玻璃棱镜，出射光相对于入射光的偏转角为 β，该折射率为（　）



A. $\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\alpha}$　　B. $\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$　　C. $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$　　D. $\frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$

5. 一颗绕太阳运行的小行星，其轨道近日点和远日点到太阳的距离分别约为地球到太阳距离的 5 倍和 7 倍。关于该小行星，下列说法正确的是（　）

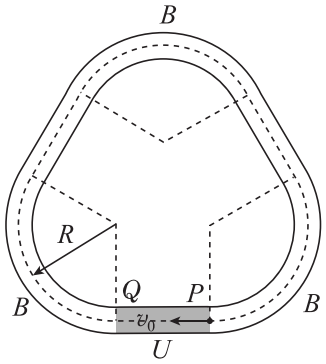
A. 公转周期约为 6 年

B. 从远日点到近日点所受太阳引力大小逐渐减小

C. 从远日点到近日点线速度大小逐渐减小

D. 在近日点加速度大小约为地球公转加速度的 $\frac{1}{25}$

6. 某同步加速器简化模型如图所示，其中仅直通道 PQ 内有加速电场，三段圆弧内均有可调的匀强偏转磁场 B。带电荷量为 $+q$、质量为 m 的离子以初速度 v_0 从 P 处进入加速电场后，沿顺时针方向在加速器内循环加速。已知加速电压为 U，磁场区域中离子的偏转半径均为 R。忽略离子重力和相对论效应，下列说法正确的是（　）



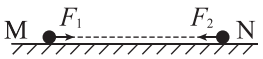
A. 偏转磁场的方向垂直纸面向里

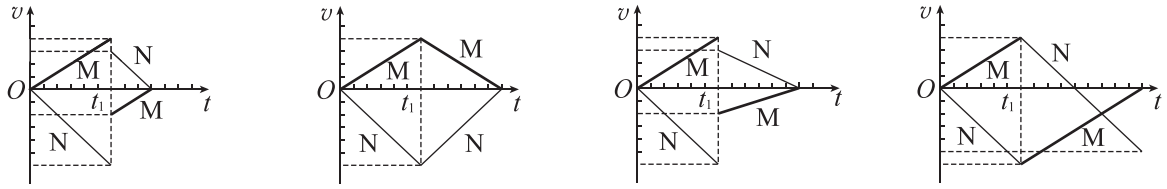
B. 第 1 次加速后，离子的动能增加了 $2qU$

C. 第 k 次加速后，离子的速度大小变为 $\frac{\sqrt{m^2v_0^2+kqUm}}{m}$

D. 第 k 次加速后，偏转磁场的磁感应强度大小应为 $\frac{\sqrt{m^2v_0^2+2kqUm}}{qR}$

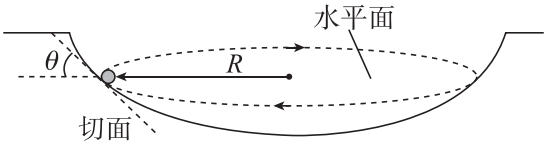
7. 如图所示，光滑水平面上，小球 M、N 分别在水平恒力 F_1 和 F_2 作用下，由静止开始沿同一直线相向运动，在 t_1 时刻发生正碰后各自反向运动。已知 F_1 和 F_2 始终大小相等，方向相反。从开始运动到碰撞后第 1 次速度减为 0 的过程中，两小球速度 v 随时间 t 变化的图像，可能正确的是（　）





A. B. C. D.

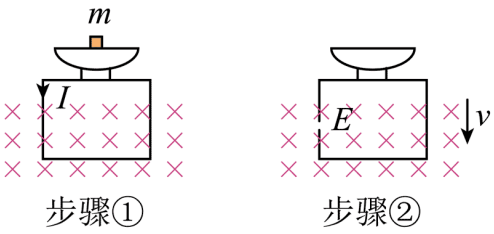
8. 将可视为质点的小球沿光滑冰坑内壁推出，使小球在水平面内做匀速圆周运动，如图所示。已知圆周运动半径 R 为 0.4 m，小球所在位置处的切面与水平面夹角 θ 为 45°，小球质量为 0.1 kg，重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。关于该小球，下列说法正确的有（　）



A. 角速度为 5 rad/s　　B. 线速度大小为 4 m/s

C. 向心加速度大小为 $10\,\mathrm{m/s^2}$　　D. 所受支持力大小为 1 N

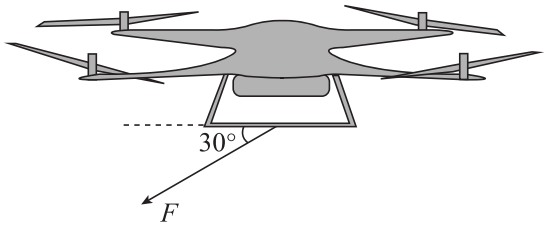
9. 如图是一种精确测量质量的装置原理示意图，竖直平面内，质量恒为 M 的称重框架由托盘和矩形线圈组成。线圈的一边始终处于垂直线圈平面的匀强磁场中，磁感应强度不变。测量分两个步骤，步骤①：托盘内放置待测物块，其质量用 m 表示，线圈中通大小为 I 的电流，使称重框架受力平衡；步骤②：线圈处于断开状态，取下物块，保持线圈不动，磁场以速率 v 匀速向下运动，测得线圈中感应电动势为 E。利用上述测量结果可得出 m 的值，重力加速度为 g。下列说法正确的有（　）



A. 线圈电阻为 $\frac{E}{I}$　　B. I 越大，表明 m 越大

C. v 越大，则 E 越小　　D. $m=\frac{EI}{vg}-M$

10. 如图所示，无人机在空中作业时，受到一个方向不变、大小随时间变化的拉力。无人机经飞控系统实时调控，在拉力、空气作用力和重力作用下沿水平方向做匀速直线运动。已知拉力与水平面成 30° 角，其大小 F 随时间 t 的变化关系为 $F=F_0-kt$（$F\neq 0$，F_0、k 均为大于 0 的常量），无人机的质量为 m，重力加速度为 g。关于该无人机在 0 到 T 时间段内（T 是满足 $F>0$ 的任一时刻），下列说法正确的有（　）



A. 受到空气作用力的方向会变化

B. 受到拉力的冲量大小为（$F_0-\frac{1}{2}kT$）T

C. 受到重力和拉力的合力的冲量大小为 $mgT+$（$F_0-\frac{1}{2}kT$）T

D. T 时刻受到空气作用力的大小为 $\sqrt{\frac{3}{4}(F_0-kT)^2+(mg+\frac{F_0-kT}{2})^2}$

11. 请完成下列实验操作和计算。

(1) 在“长度的测量及其测量工具的选用”实验中，用螺旋测微器测量小球的直径，示数如图 a 所示，读数 _____ mm。

(2) 实验小组利用小车碰撞实验测量吸能材料的性能，装置如图 b 所示，图中轨道由轨道甲和乙平滑拼接而成，且轨道乙倾角较大。

① 选取相同的两辆小车，分别安装宽度为 1.00 cm 的遮光条。

② 轨道调节。调节螺母使轨道甲、乙连接处适当升高。将小车在轨道乙上释放，若测得小车通过光电门 A 和 B 的 _____。证明已平衡小车在轨道甲上所受摩擦力及其他阻力。

③ 碰撞测试。先将小车 1 静置于光电门 A 和 B 中间，再将小车 2 在 M 点由静止释放，测得小车 2 通过光电门 A 的时间为 t_2，碰撞后小车 1 通过光电门 B 的时间为 t_1。若 t_2 ____ t_1，可将两小车的碰撞视为弹性碰撞。

④ 吸能材料性能测试。将吸能材料紧贴于小车 2 的前端。重复步骤③。测得小车 2 通过光电门 A 的时间为 10.00 ms，两车碰撞后，依次测得小车 1 和 2 通过光电门 B 的时间分别为 15.00 ms、30.00 ms，不计吸能材料的质量，计算可得碰撞后两小车总动能与碰撞前小车 2 动能的比值为 ____（结果保留 2 位有效数字）。

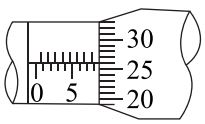


图 a

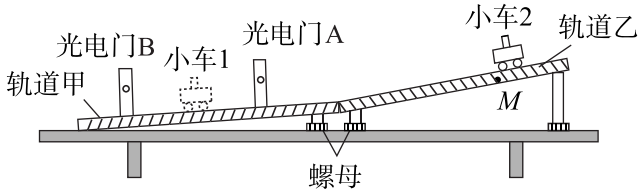


图 b

12. 科技小组制作的涡流制动演示装置由电磁铁和圆盘控制部分组成。

图 a 是电磁铁磁感应强度的测量电路。所用器材有：电源 E（电动势 15 V，内阻不计）；电流表 A（量程有 0.6 A 和 3 A，内阻不计）；滑动变阻器 R_{P}（最大阻值 100 Ω）；定值电阻 R_0（阻值 10 Ω）；开关 S；磁传感器和测试仪；电磁铁（线圈电阻 16 Ω）；导线若干。图 b 是实物图，图中电机和底座相固定，圆形铝盘和电机转轴相固定。

请完成下列实验操作和计算。

(1) 量程选择和电路连接。

① 由器材参数可得电路中的最大电流为 ____ A（结果保留 2 位有效数字），为减小测量误差，电流表的量程选择 0.6 A 挡。

② 图 b 中已正确连接了部分电路，请在虚线框中完成 R_{P}、R_0 和 A 间的实物图连线。

(2) 磁感应强度 B 和电流 I 关系测量。

① 将图 a 中的磁传感器置于电磁铁中心，滑动变阻器 R_{P} 的滑片 P 置于 b 端。置于 b 端目的是使电路中的电流 ____，保护电路安全。

② 将滑片 P 缓慢滑到某一位置，闭合 S。此时 A 的示数如图 c 所示，读数为 ____ A。分别记录测试仪示数 B 和 I，断开 S。

③ 保持磁传感器位置不变，重复步骤②。

④ 如图 d 是根据部分实验数据描绘的 $B-I$ 图线，其斜率为 ____ mT/A（结果保留 2 位有效数字）。

(3) 制动时间 t 测量。

利用图 b 所示装置测量了 t，结果表明 B 越大，t 越小。

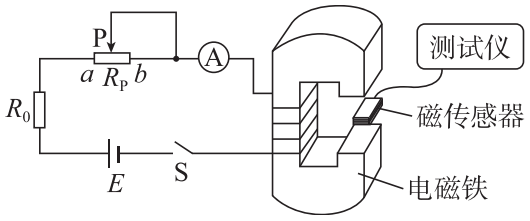


图 a

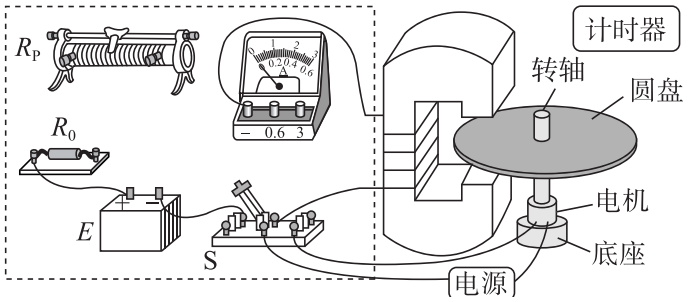


图 b

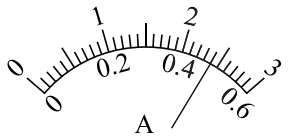


图 c

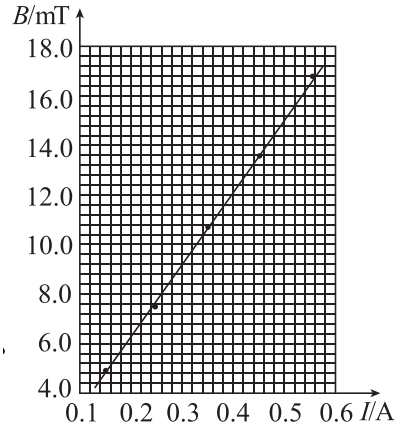
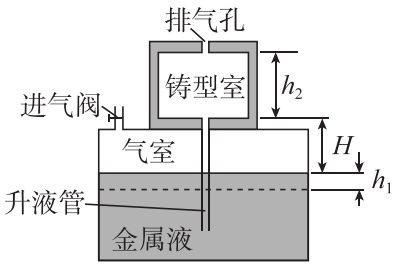


图 d

13. 如图是某铸造原理示意图，往气室注入空气增加压强，使金属液沿升液管进入已预热的铸型室，待铸型室内金属液冷却凝固后获得铸件。柱状铸型室通过排气孔与大气相通，大气压强 $p_0 = 1.0 \times 10^5\,\mathrm{Pa}$，铸型室底面积 $S_1 = 0.2\,\mathrm{m}^2$，高度 $h_1 = 0.2\,\mathrm{m}$，底面与注气前气室内金属液面高度差 $H = 0.15\,\mathrm{m}$，柱状气室底面积 $S_2 = 0.8\,\mathrm{m}^2$，注气前气室内气体压强为 p_0，金属液的密度 $\rho = 5.0 \times 10^3\,\mathrm{kg/m}^3$，重力加速度取 $g = 10\,\mathrm{m/s}^2$，空气可视为理想气体，不计升液管的体积。

(1) 求金属液刚好充满铸型室时，气室内金属液面下降的高度 h_2 和气室内气体压强 p_1。

(2) 若在注气前关闭排气孔使铸型室密封，且注气过程中铸型室内温度不变，求注气后铸型室内的金属液高度为 $h_3 = 0.04\,\mathrm{m}$ 时，气室内气体压强 p_2。

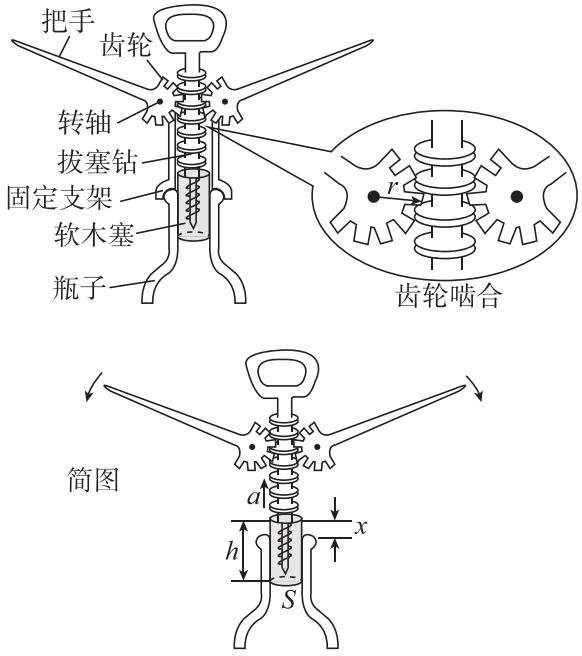


14. 如图所示，用开瓶器取出紧塞在瓶口的软木塞时，先将拔塞钻旋入木塞内，随后下压把手，使齿轮绕固定支架上的转轴转动，通过齿轮啮合，带动与木塞相固定的拔塞钻向上运动。从 0 时刻开始，顶部与瓶口齐平的木塞从静止开始向上做匀加速直线运动，木塞所受摩擦力 f 随位移大小 x 的变化关系为 $f = f_0(1 - \frac{x}{h})$，其中 f_0 为常量，h 为圆柱形木塞的高，木塞质量为 m，底面积为 S，加速度为 a，齿轮半径为 r，重力加速度为 g，瓶外气压减瓶内气压为 Δp 且近似不变，瓶子始终静止在桌面上。（提示：可用 $f - x$ 图线下的“面积”表示 f 所做的功）求：

(1) 木塞离开瓶口的瞬间，齿轮的角速度 ω。

(2) 拔塞的全过程，拔塞钻对木塞做的功 W。

(3) 拔塞过程中，拔塞钻对木塞作用力的瞬时功率 P 随时间 t 变化的表达式。



15. 如图是研究颗粒碰撞荷电特性装置的简化图。两块水平绝缘平板与两块竖直的平行金属平板相接。金属平板之间接高压电源产生匀强电场。一带电颗粒从上方绝缘平板左端 A 点处，由静止开始向右下方运动，与下方绝缘平板在 B 点处碰撞，碰撞时电荷量改变，反弹后离开下方绝缘平板瞬间，颗粒的速度与所受合力垂直，其水平分速度与碰前瞬间相同，竖直分速度大小变为碰前瞬间的 k 倍（$k<1$）。已知颗粒质量为 m，两绝缘平板间的距离为 h，两金属平板间的距离为 d，B 点与左平板的距离为 l，电源电压为 U，重力加速度为 g。忽略空气阻力和电场的边缘效应。求：

(1) 颗粒碰撞前的电荷量 q。

(2) 颗粒在 B 点碰撞后的电荷量 Q。

(3) 颗粒从 A 点开始运动到第二次碰撞过程中，电场力对它做的功 W。

