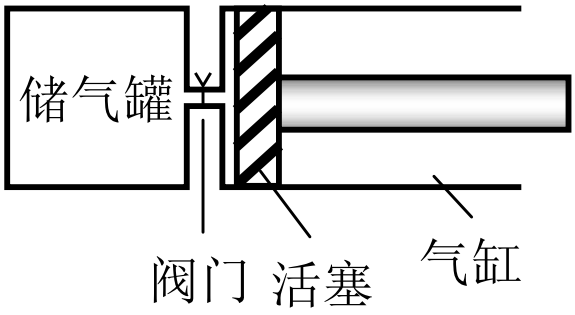
2026 年天津

1. 2026 年中国超重元素研究加速器装置取得了新突破。利用该装置加速的 $^{40}_{18}\mathrm{Ar}$ 原子核轰击 $^{197}_{79}\mathrm{Au}$ 原子核，产生元素 X 和 2 个中子，其核反应方程为 $^{40}_{18}\mathrm{Ar}+^{197}_{79}\mathrm{Au}\longrightarrow \mathrm{X}+2\,^{1}_{0}\mathrm{n}$，则（　）

A. 该方程是衰变方程　　B. 该反应为核裂变反应

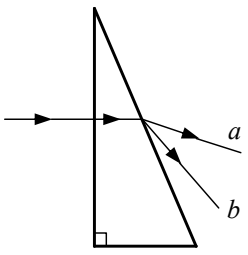
C. X 原子核的质子数为 97　　D. X 原子核的中子数为 235

2. 公交车利用高压气体推动活塞实现车门开启。如图所示，打开阀门后，储气罐内的高压气体进入气缸活塞左侧的密封区域，推动活塞向右运动，此过程视为绝热过程。高压气体视为理想气体，则气体（　）



A. 温度不变　　B. 内能减少　　C. 压强不变　　D. 对外不做功

3. 如图所示，一束复色光从空气射入玻璃三棱镜后，出射光分成 a、b 两束单色光，a 的波长大于 b 的波长，则（　）



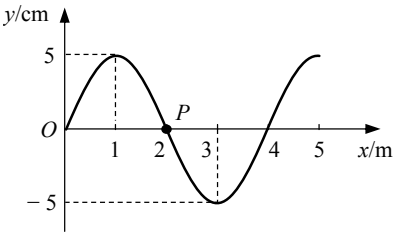
A. a 的光子动量大于 b 的

B. 在三棱镜中，a 的传播速度小于 b 的

C. a、b 在空间互相叠加，可发生干涉现象

D. 照射同一金属，若 a 能发生光电效应，则 b 也一定能

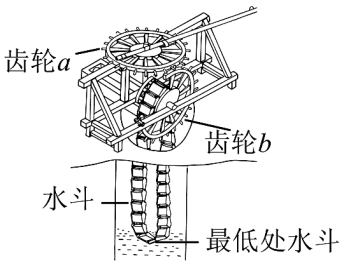
4. 一列简谐横波在均匀介质中沿 x 轴传播，$t=0$ 时的波形如图所示。介质中 $x=2\,\mathrm{m}$ 处的质点 P 做简谐运动的表达式为 $y=5\sin(2\pi t)\,\mathrm{cm}$。则（　）



A. 该波的周期为 2 s　　B. 该波沿 x 轴的负方向传播

C. 该波在此介质中的波速为 2 m/s　　D. 该时刻质点 P 沿 y 轴正方向运动

5. 隋唐时期出现的井车是一种从深井提水灌溉的农具。示意如图，井车主要由齿轮 a、齿轮 b 和若干个水斗构成。工作时，由 a 匀速转动带动 b 转动提升水斗，将水提升至地面灌溉农田。a 与 b 的半径之比为 $r_a : r_b$，在井车工作过程中，下列说法正确的是（　）



A. a、b 角速度的大小之比为 $r_b : r_a$　　B. a、b 边缘线速度大小之比为 $r_a : r_b$

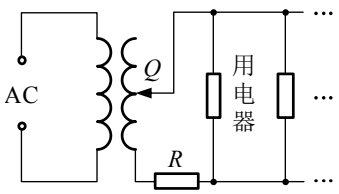
C. 图中最低处水斗所受合外力为零　　D. 水斗运动一周所受重力的冲量为零

6. 探测器绕行星运动视为匀速圆周运动，探测器的质量为 m、轨道半径为 r、运行周期为 T，引力常量为 G，不考虑行星自转的影响，则（　）

A. 行星质量 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$　　B. 探测器线速度 $v = \frac{2\pi r}{T}$

C. 行星表面自由落体加速度 $g = \frac{4\pi^2 r^2}{T^2}$　　D. 探测器向心加速度 $a = \frac{Gm}{r^2}$

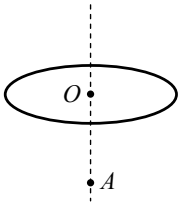
7. 在生产实践中，需要保证用电器电压稳定。如图所示，理想变压器的原线圈接在电压有效值不变的正弦交流电源上，匝数保持不变。副线圈两端连接了定值电阻 R 和若干并联的用电器，当用电器数量发生变化时，可自动调节滑动触头 Q 的位置改变副线圈匝数，保持用电器两端电压不变。则用电器数量增加时（　）



A. Q 向下滑动　　B. R 两端电压变大

C. 原线圈的电流变大　　D. 电源输出功率不变

8. 如图所示，O 点为均匀带负电固定圆环的圆心，由圆环中心轴线上某点 A 静止释放一带正电的试探电荷 q，q 只在静电力作用下运动，则（　）



A. q 在 O 点所受静电力为零

B. 取无限远处电势为零，O 点电势也为零

C. q 由 A 向 O 运动过程中，动能一定逐渐增大

D. q 由 A 向 O 运动过程中，加速度一定逐渐减小

9. 利用如图 a 所示装置验证机械能守恒定律。

(1) 打点计时器固定在铁架台上，使重物带动纸带从静止开始自由下落。某次实验得到一条纸带，部分计数点如图 b 所示，相邻点间的时间间隔为 t，测得 B、C 点间距离为 x_1，C、D 点间距离为 x_2，则 C 点的速度大小为____，图中所示的纸带____与重物相连（选填“左端”或“右端”）；

(2) 将点 E 对应重物所在的高度取为 0，测量纸带上各点到点 E 间的距离，由此获得各点对应重物所在的高度 h 和速度大小 v，绘制出 $\frac{v^2}{2}-h$ 图像如图 c 所示，在误差允许范围内视为机械能守恒，则图中直线斜率表示的物理量是____。

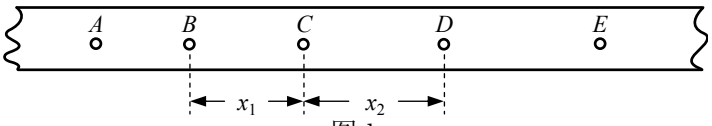


图 b

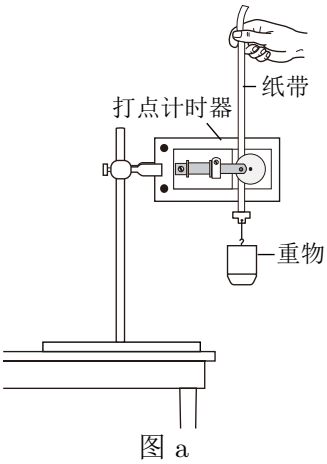


图 a

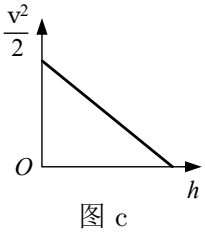


图 c

10. 实验小组借助电流和电压传感器及计算机等设备，利用如图 a 所示电路观察电容器的充、放电过程。

(1) 下列能正确描述电容器电荷量 Q、电压 U、电容 C 间的关系图像是____；

(2) 实验中，先使开关 S 与 1 端相连，电源向电容器充电，然后把开关 S 掷向 2 端，电容器放电，传感器将电流 I 和电压 U 随时间 t 变化的数据传入计算机，屏幕上显示出充电和放电全过程的 $I-t$、$U-t$ 图像如图 c 所示（图像纵轴未标出），则____是 $I-t$ 图像（选填“A”或“B”）；

(3) 选取电容为 C_1、C_2 的两个电容器，分别接入图 a 所示电路，得到放电过程的电流大小随时间变化的关系图像如图 d 中的实线、虚线所示，则 C_1____C_2（选填“大于”、“小于”或“等于”）。

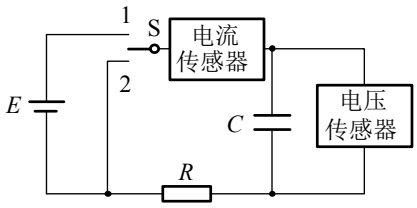


图 a

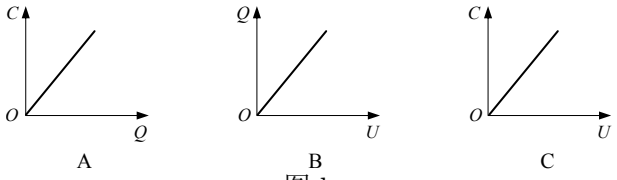
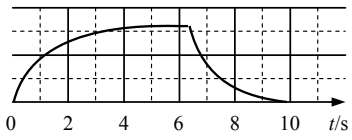
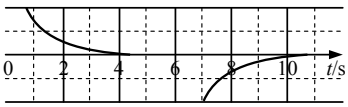


图 b



A



B

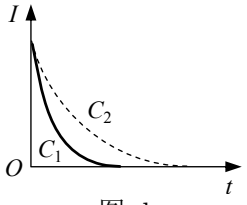


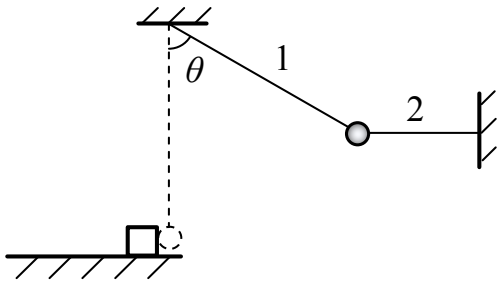
图 c 图 d

11. 如图所示，一根长 $l=0.4\,\mathrm{m}$ 的轻绳 1 一端固定，另一端系着一质量 $m=0.02\,\mathrm{kg}$ 的小球。初始时，小球在绳 1 及水平轻绳 2 共同作用下保持静止状态，绳 1 与竖直方向夹角 $\theta=60°$。现剪断绳 2，小球无初速度下摆至悬挂点的正下方，与静置在水平地面上的木块发生碰撞，碰撞时间极短，碰后小球速度为零。木块质量 $M=0.04\,\mathrm{kg}$，与地面的动摩擦因数 $\mu=0.1$。小球和木块均视为质点，轻绳不可伸长，g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$，忽略空气阻力。求

(1) 剪断绳 2 前，绳 1 对小球拉力 F 的大小；

(2) 小球与木块碰撞前瞬间，小球速度 v 的大小；

(3) 木块在地面上运动位移 x 的大小。

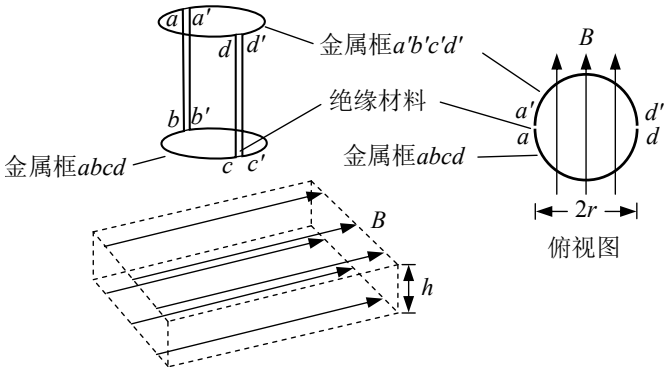


12. 如图所示，将两个完全相同的正方形金属框的上、下边均弯曲成半径为 r 的半圆，半圆所在平面与金属框左、右两边垂直，两框分别记为 $abcd$ 和 $a'b'c'd'$，两框正对放置并用绝缘材料连接成一个整体，彼此绝缘。金属框下方有高为 h（$h < \pi r$）且足够长和宽的水平匀强磁场区域，磁感应强度大小为 B，方向垂直于 ab、cd 构成的平面。已知金属框整体以竖直向下的速度 v 进入磁场，$abcd$ 和 $a'b'c'd'$ 电阻均为 R，下落过程中金属框整体不发生转动，不计空气阻力。

(1) 判断金属框刚进入磁场时 ab 边的电流方向；

(2) 求金属框 bc 边穿过磁场区域的过程中，通过 bc 边横截面的电荷量 q；

(3) 求金属框刚进入磁场时整体受到的安培力大小 F。



13. 磁透镜利用磁场对带电粒子进行聚焦、成像，是电子显微镜等科学装置的核心部件。某磁透镜圆柱形磁场区域如图 a 所示，长度为 L，对称轴为 z 轴，区域外磁场忽略不计；图 b 为图 a 过 z 轴的截面图，坐标原点 O 为圆柱中心，磁场为轴对称磁场，磁感应强度沿 z 轴正方向分量为 B_z，垂直于 z 轴分量方向以过原点 O 与 z 轴垂直的平面为界，左侧指向 z 轴、右侧背离 z 轴。一初速度忽略不计的电子，质量为 m、电荷量为 e，经电压为 U 的电场加速后沿 z 轴正方向进入磁场。为研究方便，将电子进入磁场后的运动分解为沿 z 方向的运动及与 z 轴垂直的平面内的运动，相应的速度分解为 v_z、v_r、v_φ 三个分量，其中 v_z 沿 z 轴正方向，v_r 与 v_φ 处于与 z 轴垂直的平面内，v_r 指向 z 轴，v_φ 垂直于 v_r，如图 c 所示（垂直纸面向外为 z 轴正方向）。不计相对论效应、电磁辐射及电子重力。

(1) 求电子刚进入磁场时的速度大小 v_0；

(2) 计算 v_r 时，若将电子在垂直于 z 轴平面内的运动等效为指向 z 轴的直线运动，则电子受到的在该直线上的合力为洛伦兹力在此方向分量的一半。已知 $v_\varphi = \frac{re}{2m}B_z$（$r$ 为电子到 z 轴距离），B_z^2 与 z 的关系如图 d 所示，曲线与 z 轴所围面积为 S。

i. 指向 z 轴方向的洛伦兹力分量与哪个速度分量有关；

ii. 由于 v_0 很大，$v_z \approx v_0$，电子在磁场中运动时间极短、与 z 轴的距离视为不变，求该电子从离开磁场到运动至 z 轴时沿 z 方向的分位移大小 f；

(3) 通过计算结果分析说明该磁透镜能够对与 z 轴平行入射的电子束聚焦。

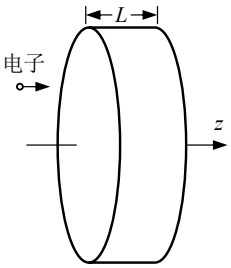


图 a

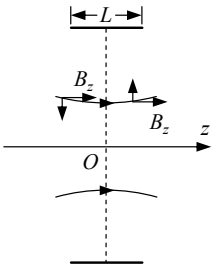


图 b

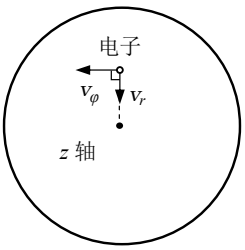


图 c

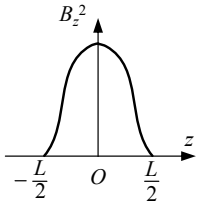


图 d