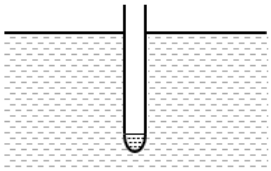
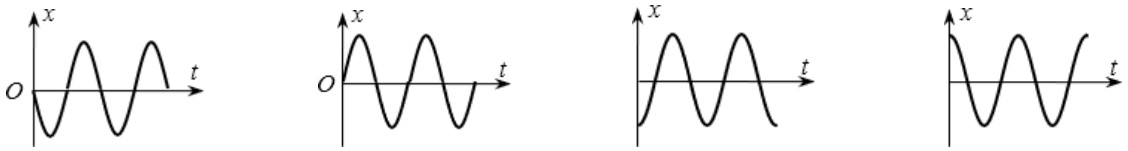
2012 年重庆理综

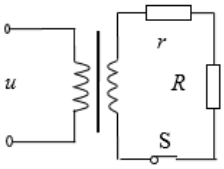
1. 装有砂粒的试管竖直静浮于水面，如图所示。将试管竖直提起少许，然后由静止释放并开始计时，在一定时间内试管在竖直方向近似做简谐运动。若取竖直向上为正方向，则以下描述试管振动的图象中可能正确的是（　）





A.　　B.　　C.　　D.

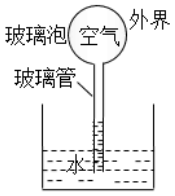
2. 如图所示，理想变压器的原线圈接 $u=11000\sqrt{2}\sin 100\pi t$（V）的交变电压，副线圈通过电阻 $r=6\ \Omega$ 的导线对“220 V/880 W”的电器 R_L 供电，该电器正常工作。由此可知（　）



A. 原、副线圈的匝数比为 50 : 1　　B. 交变电压的频率为 100 Hz

C. 副线圈中电流的有效值为 4 A　　D. 变压器的输入功率为 880 W

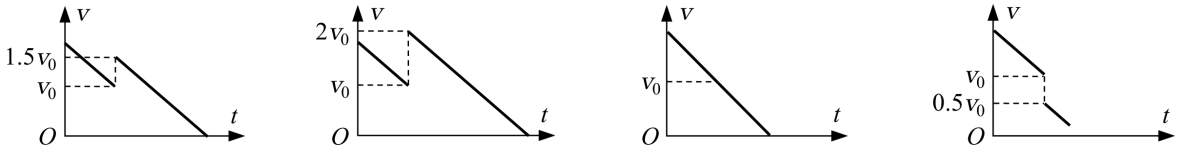
3. 图为伽利略设计的一种测温装置示意图，玻璃管的上端与导热良好的玻璃泡连通，下端插入水中，玻璃泡中封闭有一定量的空气。若玻璃管内水柱上升，则外界大气的变化可能是（　）



A. 温度降低，压强增大　　B. 温度升高，压强不变

C. 温度升高，压强减小　　D. 温度不变，压强减小

4. 质量为 m 的人站在质量为 $2m$ 的平板小车上，以共同的速度在水平地面上沿直线前行，车所受地面阻力的大小与车对地面压力的大小成正比。当车速为 v_0 时，人从车上以相对于地面大小为 v_0 的速度水平向后跳下。跳离瞬间地面阻力的冲量忽略不计，则能正确表示车运动的 $v-t$ 图象为（　）



A.　　B.　　C.　　D.

5. 冥王星与其附近的另一星体卡戎可视为双星系统，质量比约为 7:1，同时绕它们连线上某点 O 做匀速圆周运动。由此可知，冥王星绕 O 点运动的（　）

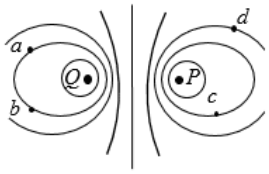
A. 轨道半径约为卡戎的 $\frac{1}{7}$　　B. 角速度大小约为卡戎的 $\frac{1}{7}$

C. 线速度大小约为卡戎的 7 倍　　D. 向心力大小约为卡戎的 7 倍

6. 以下是物理学史上 3 个著名的核反应方程：$\mathrm{x}+{}_3^7\mathrm{Li}\longrightarrow 2\,\mathrm{y}$，$\mathrm{y}+{}_7^{14}\mathrm{N}\longrightarrow \mathrm{x}+{}_8^{17}\mathrm{O}$，$\mathrm{y}+{}_4^9\mathrm{Be}\longrightarrow \mathrm{z}+{}_6^{12}\mathrm{C}$，$x$、$y$ 和 z 是 3 种不同的粒子，其中 z 是（　）

A. α 粒子　　B. 质子　　C. 中子　　D. 电子

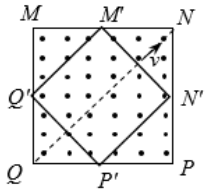
7. 空间中 P、Q 两点处各固定一个点电荷，其中 P 点处为正电荷，P、Q 两点附近电场的等势面分布如图所示，a、b、c、d 为电场中的 4 个点，则（　）

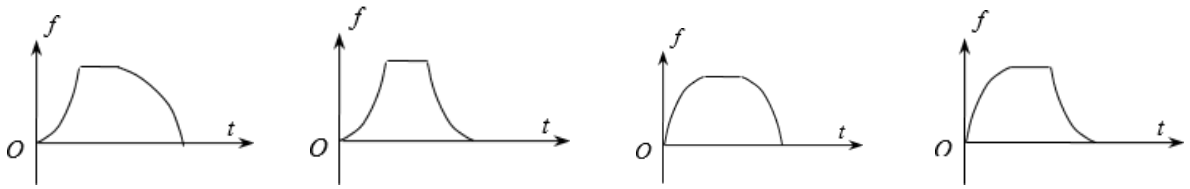


A. P、Q 两点处的电荷等量同种　　B. a 点和 b 点的电场强度相同

C. c 点的电势低于 d 点的电势　　D. 负电荷从 a 到 c，电势能减少

8. 如图所示，正方形区域 MNPQ 内有垂直纸面向里的匀强磁场。在外力作用下，一正方形闭合刚性导线框沿 QN 方向匀速运动，$t=0$ 时刻，其四个顶点 M′、N′、P′、Q′ 恰好在磁场边界中点。下列图象中能反映线框所受安培力 f 的大小随时间 t 变化规律的是（　）





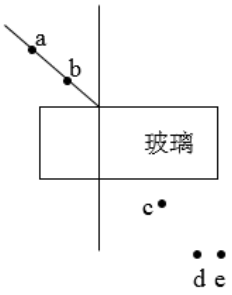
A. B. C. D.

9. 如图 甲 所示为光学实验用的长方体玻璃砖，它的 _____ 面不能用手直接接触。

在用插针法测定玻璃砖折射率的实验中，两位同学绘出的玻璃砖和三个针孔 a、b、c 的位置相同，且插在 c 位置的针正好挡住插在 a、b 位置的针的像，但最后一个针孔的位置不同，分别为 d、e 两点，如图 乙 所示，计算折射率时，用 _____（填“d”或“e”）得到的值较小，用 _____（填“d”或“e”）点得到的值误差较小。

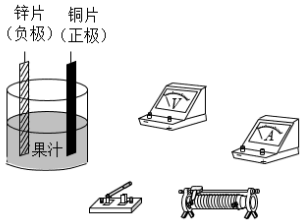


图甲



图乙

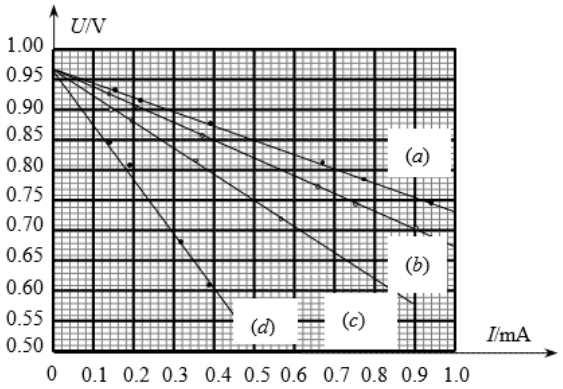
10. 某中学生课外科技活动小组利用铜片、锌片和家乡盛产的柑橘制作了果汁电池，他们测量这种电池的电动势 E 和内阻 r，并探究电极间距对 E 和 r 的影响，实验器材如图所示。



(1) 测量 E 和 r 的实验方案为：调节滑动变阻器，改变电源两端的电压 U 和流过电源的电流 I，依据公式 _____，利用测量数据作出 $U-I$ 图象，得出 E 和 r。

(2) 将电压表视为理想表，要求避免电流表分压作用对测量结果的影响，请在图中用笔画线代替导线连接电路。

(3) 实验中依次减小铜片与锌片的间距，分别得到相应果汁电池的 $U-I$ 图象如图中（a）（b）（c）（d）所示，由此可知：



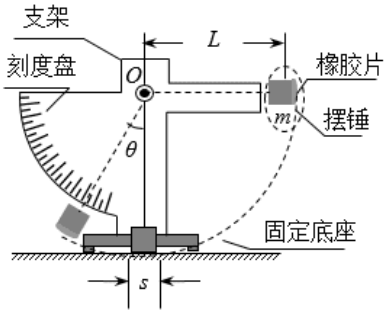
在该实验中，随电极间距的减小，电源电动势 _____（填“增大”、“减小”或“不变”），电源内阻 _____（填“增大”、“减小”或“不变”）。曲线（c）对应的电源电动势 $E=$_____V，内阻 $r=$_____Ω，当外电路总电阻为 2500 Ω 时，该电源的输出功率 $P=$_____mW。（均保留三位有效数字）

11. 如图所示为一种摆式摩擦因数测量仪，可测量轮胎与地面间动摩擦因数，其主要部件有：底部固定有轮胎橡胶片的摆锤和连接摆锤的轻质细杆。摆锤的质量为 m，细杆可绕轴 O 在竖直平面内自由转动，摆锤重心到 O 点距离为 L。测量时，测量仪固定于水平地面，将摆锤从与 O 等高的位置处静止释放。摆锤到最低点附近时，橡胶片紧压地面擦过一小段距离 s（$s \ll L$），之后继续摆至与竖直方向成 θ 角的最高位置。若摆锤对地面的压力可视为大小为 F 的恒力，重力加速度为 g，求：

(1) 摆锤在上述过程中损失的机械能；

(2) 在上述过程中摩擦力对摆锤所做的功；

(3) 橡胶片与地面之间的动摩擦因数。

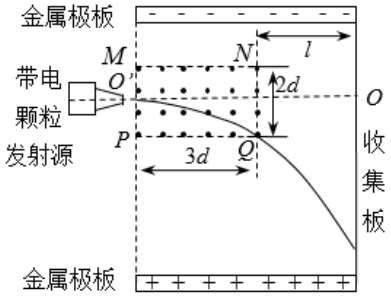


12. 有人设计了一种带电颗粒的速率分选装置，其原理如图所示，两带电金属板间有匀强电场，方向竖直向上，其中 $PQNM$ 矩形区域内还有方向垂直纸面向外的匀强磁场。一束比荷（电荷量与质量之比）均为 $\frac{1}{k}$ 的带正电颗粒，以不同的速率沿着磁场区域的水平中心线为 $O'O$ 进入两金属板之间，其中速率为 v_0 的颗粒刚好从 Q 点处离开磁场，然后做匀速直线运动到达收集板。重力加速度为 g，$PQ=3d$，$NQ=2d$，收集板与 NQ 的距离为 l，不计颗粒间相互作用。求：

(1) 电场强度 E 的大小；

(2) 磁感应强度 B 的大小；

(3) 速率为 λv_0（$\lambda > 1$）的颗粒打在收集板上的位置到 O 点的距离。



13. 某校举行托乒乓球跑步比赛，赛道为水平直道，比赛距离为 s。比赛时，某同学将球置于球拍中心，以大小为 a 的加速度从静止开始做匀加速直线运动，当速度达到 v_0 时，再以 v_0 做匀速直线运动跑至终点。整个过程中球一直保持在球拍中心不动。比赛中，该同学在匀速直线运动阶段保持球拍的倾角为 θ_0，如图所示，设球在运动中受到的空气阻力大小与其速度大小成正比，方向与运动方向相反，不计球与球拍之间的摩擦，球的质量为 m，重力加速度为 g。

(1) 求空气阻力大小与球速大小的比例系数 k；

(2) 求在加速跑阶段球拍倾角 θ 随速度 v 变化的关系式；

(3) 整个匀速跑阶段，若该同学速度仍为 v_0，而球拍的倾角比 θ_0 大了 β 并保持不变，不计球在球拍上的移动引起的空气阻力变化，为保证到达终点前球不从球拍上距离中心为 r 的下边沿掉落，求 β 应满足的条件。

