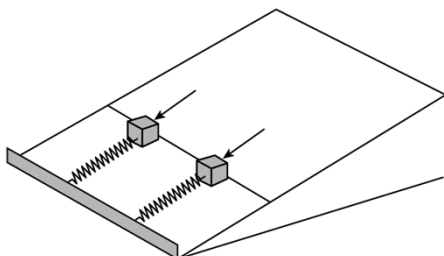
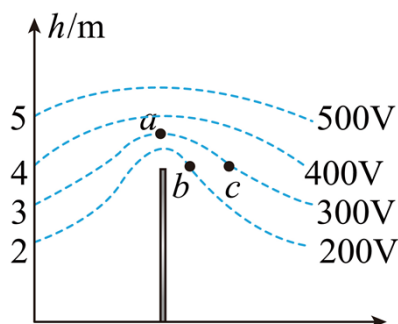


4. 如图，两根相同的轻质弹簧，沿足够长的光滑斜面放置，下端固定在斜面底部挡板上，斜面固定不动。质量不同、形状相同的两物块分别置于两弹簧上端。现用外力作用在物块上，使两弹簧具有相同的压缩量，若撤去外力后，两物块由静止沿斜面向上弹出并离开弹簧，则从撤去外力到两物块离开弹簧上升到最大高度的过程，下列说法一定正确的是（ ）



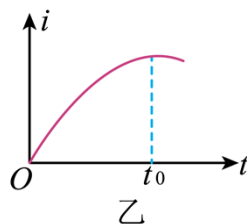
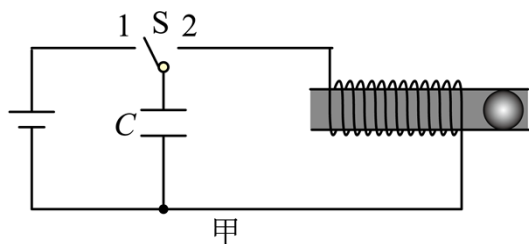
- A. 最大速度相同
- B. 最大加速度相同
- C. 时间相同
- D. 重力势能的变化量相同

5. 平时我们所处的地球表面，实际上存在场强大小为 100V/m 的电场，可将其视为匀强电场，在地面立一金属杆后空间中的等势面如图所示。空间中存在 a 、 b 、 c 三点，其中 a 点位于金属杆正上方， b 、 c 等高。则下列说法正确的是（ ）



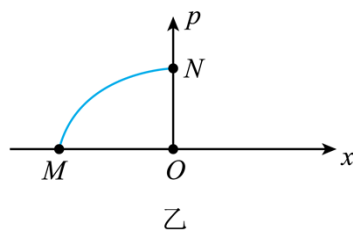
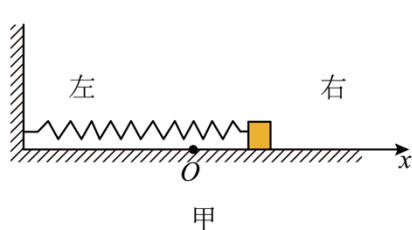
- A. b 、 c 两点的电势差 $U_{bc} = 100\text{V}$
- B. a 点场强方向水平向右
- C. a 点电场强度小于 100V/m
- D. 将电子从 b 点移到 a 点，电场力做功 100eV

6. 图甲是一种线圈形电磁弹射装置的原理图，开关 S 先拨向 1，直流电源向电容器充电，待电容器充好电后在 $t=0$ 时刻将开关 S 拨向 2，金属小球被弹射出去，如图乙所示，电路中电流在 $t=t_0$ 时刻达到峰值后减小。假设线圈由粗细均匀的同种金属导线绕制而成，发射导管材质绝缘，管内光滑，下列说法正确的是（ ）



- A. 在 $0 \sim t_0$ 时间内，电容器内电场能不断增加
- B. 在 $0 \sim t_0$ 时间内，线圈热功率不断增加
- C. 金属小球内产生的感应电流恒定不变
- D. 若将电容器上极板上移，则 t_0 增加

7. 动量 p 随位移 x 变化的图像称作相轨，它在理论物理、近代数学分析的发展中扮演了重要的角色。如图甲所示，光滑水平面上有一弹簧振子。现以弹簧原长时物块的位置为坐标原点 O ，取向右为正方向，建立 Ox 坐标系。当物块偏离 O 点的位移为 x 时，弹簧振子的弹性势能为 $\frac{1}{2}kx^2$ ，其中 k 为弹簧的劲度系数。当弹簧振子的机械能为 E 时，该弹簧振子的部分 $p-x$ 图像如图乙中曲线所示， M 和 N 分别为曲线与 x 轴和 p 轴的交点。下列说法正确的是 ()

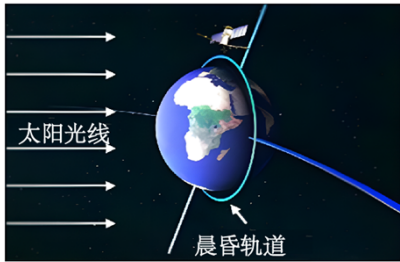


- A. 曲线 MN 是抛物线的一部分
- B. 曲线 MN 对应物块从 O 点向最左侧运动的过程
- C. 该弹簧振子的振幅为 $\sqrt{\frac{E}{2k}}$
- D. 当物块运动到振幅的 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 处，其动量大小为其动量最大值的 $\frac{\sqrt{2}}{2}$

二、多选题

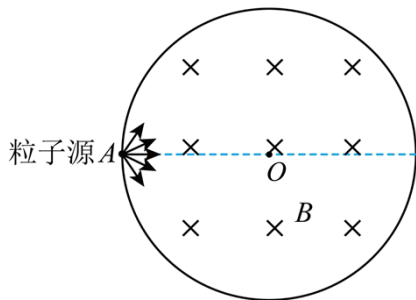
8. 2022 年 10 月 9 日，我国将卫星“夸父一号”成功送入太阳同步晨昏轨道。从宇宙中看，卫星一方面可视为绕地球做匀速圆周运动，轨道平面与地球的晨昏分界线共面，卫星轨道离地高度 $h \approx 720\text{km}$ ，周期 $T_1 \approx 100$ 分钟。另一方面卫星随地球绕太阳做匀速圆周运动，周期

$T_2 = 1$ 年，卫星轨道平面能保持垂直太阳光线，如图所示。已知地球的半径为 R ，引力常量为 G ，则下列表述正确的是（ ）



- A. 晨昏轨道平面与地球同步卫星轨道平面重合
- B. 夸父一号绕地球运动的角速度大于地球同步卫星的角速度
- C. “夸父一号”的发射速度小于11.2km/s
- D. 根据 $\frac{r^3}{T_2^2} = \frac{(R+h)^3}{T_1^2}$ ，可估算出地球到太阳的距离 r

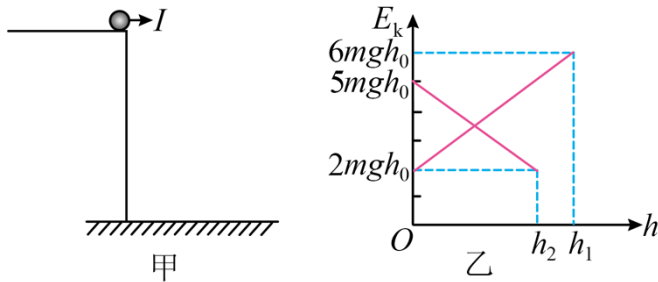
9. 如图所示是一个圆心在 O 点、半径为 R 的圆形磁场区域，磁感应强度大小为 B ，磁感应强度方向垂直纸面向里。有一个粒子源从图上的 A 点沿各个方向不停地发射出不同速率的带正电的粒子，带电粒子的质量均为 m ，所带电荷量均为 q ，运动的半径为 r ，下列说法正确的（ ）



- A. 若 $r = R$ ，则粒子的出射方向均垂直 OA
- B. 若 $r = 2R$ ，则粒子在磁场中运动的最长时间为 $\frac{\pi m}{2qB}$
- C. 若 $r = 2R$ ，粒子能打在圆形磁场圆周上的范围是四分之一圆周长
- D. 若 $r = \frac{1}{2}R$ ，粒子能打在圆形磁场圆周上的范围是六分之一圆周长

10. 如图甲所示，距离水平面一定高度的桌边缘有一质量为 m 的小球，某时刻给小球一水平冲量 I ，此后小球的动能与竖直方向的位移 $E_k - h$

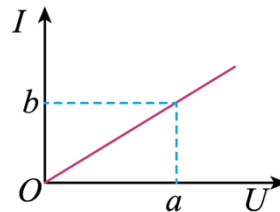
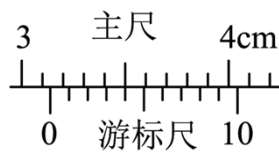
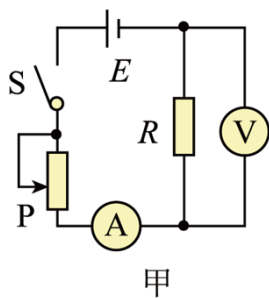
图像如图乙所示，小球触地前、后，分别计算位移，并分别取竖直向下和向上为位移的正方向，空气阻力不计，重力加速度为下列说法正确的是（ ）



- A. $E_k - h$ 图像中 h_1 为桌边缘距离水平面高度，数值为 $4h_0$
- B. 小球第一次落地点距桌边缘的水平距离为 $4h_0$
- C. 小球触地弹起过程中，平行于地面的速度分量不变，垂直于地面的速度分量减小
- D. 小球与地面碰撞后，弹起的最大高度为 $3h_0$

三、实验题

11. 设计如图甲所示的电路图来测量金属丝的电阻率，按图甲连接电路，闭合开关，调节滑动变阻器，设计表格，记录多组电压、电流值，根据实验数据绘制 $I-U$ 图像，由图线的斜率得出金属丝的阻值 R ，根据测得的金属丝长度、直径和阻值来计算金属丝的电阻率。回答下列问题：



- (1) 用游标卡尺测此金属丝的长度，示数如图乙所示，则长度 $L = \underline{\hspace{2cm}}$ mm，实验完成后绘制的 $I-U$ 图像如图丙所示，则该金属丝的电阻 $R = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 a 、 b 来表示)。
- (2) 若金属丝的直径为 d ，则电阻率为 $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 a 、 b 、 L 、 d 来表示)。

12. 某软件能够调用手机内置加速度传感器，实时显示手机加速度的数值。小明通过安装有该软件的智能手机（其坐标轴如图 1 所示）探究加速度与力、质量的关系，实验装置原理图如图 2 所示。已知当地重力加速度为 g 。

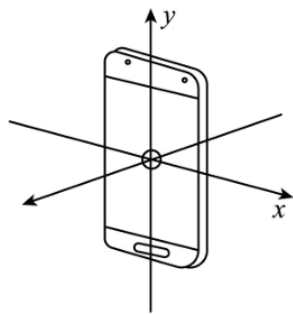


图1手机坐标轴

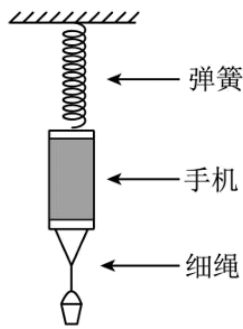


图2实验装置原理图

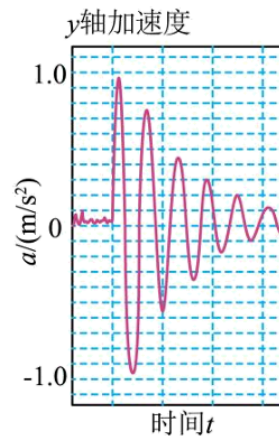


图3软件截图

- (1) 分别称量出小桶的质量 m_0 和手机的质量 M 。
- (2) 开始时，整个实验装置处于静止状态，小桶里没有装砝码。
- (3) 用手突然向上托起小桶，使得绳子松弛，此瞬间手机受到的合力为_____（用题目所给字母表示），读出此瞬间手机 y 轴上的加速度 a 的数值。
- (4) 往小桶中增加砝码，重复步骤（3），测得实验数据如下：

实验次数	1	2	3	4	5	6
小桶和砝码的质量(kg)	0.0245	0.0445	0.0645	0.0845	0.1045	0.1245
手机加速度 (m/s^2)		1.76	2.58	3.39	4.20	4.98

根据图 3 软件截图，上表中空白处的数据为_____ m/s^2 。

- (5) 已知当地重力加速度大小为 g 。在处理数据时，以手机的加速度 a 为纵坐标，砝码质量 m 为横坐标，获得一条斜率为 k ，纵轴截距为 b 的直线。若手机加速度与所受外力成正比，那么 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ ， $b = \underline{\hspace{2cm}}$ （用 m_0 、 M 、 g 表示）。

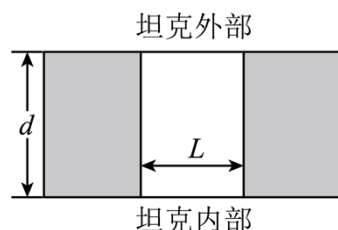
- (6) 从图 3 软件截图可以看出，即使整个实验装置处于静止状态，手机依然显示有加速度扰动，为了减少该扰动造成的相对误差，下列做法可行的是_____。

- A. 使用质量更大的砝码组
- B. 将弹簧更换为不可伸长的细线
- C. 将弹簧更换为劲度系数更小的弹簧
- D. 让小桶和砝码的质量远远小于手机的质量

四、解答题

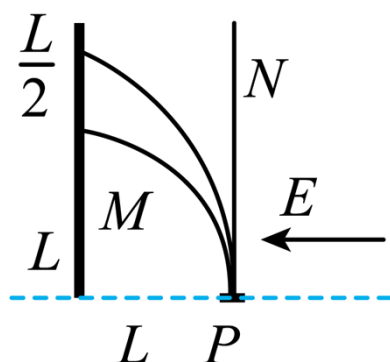
13. 坦克是一种封闭的军用战备车辆，坦克内部人员需要通过观察孔侦察外部情况。观察孔如图所示，其宽度 $L = 5\text{cm}$ ，厚度 $d = 5\sqrt{3}\text{cm}$ ，将折射率为 $n = \sqrt{2}$ 的某种玻璃砖完全嵌入观察孔内，求：

- (1) 该玻璃在空气中的全反射临界角 C ；
- (2) 嵌入玻璃砖后，坦克内部人员通过玻璃砖能看到的外部视野集中在顶角为 θ 的圆锥范围内，求 θ 。



14. 如图所示，将装有 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 的铅制容器放在水平向左的匀强电场中的 P 点，电场强度为 E ，在距 P 点 L 处的位置放置荧光屏，屏的下沿与 P 点等高，铀发生衰变后从铅制容器中竖直向上释放出两束射线，射线 M 打在屏上，在屏上距下沿 L 处形成 $\frac{L}{2}$ 宽的光带， N 射线竖直向上。已知钍核 (Th) 质量为 M ， α 粒子的质量 m ，电荷量为 q ，普朗克常量 h ，不计速度对质量的影响，不计粒子重力且每个 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 原子核只发生一次衰变，求：(用题目所给符号表示)

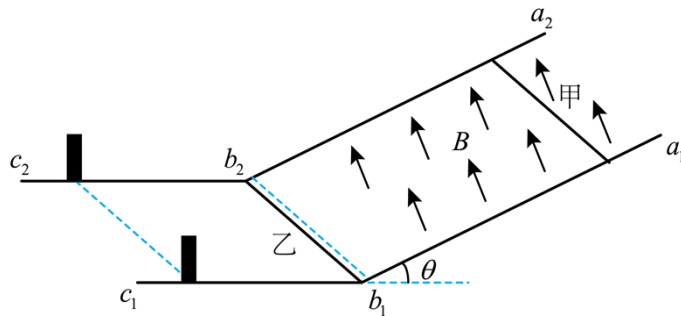
- (1) 射线 M 和射线 N 的成分及衰变核反应方程式；
- (2) M 射线的速度范围；
- (3) 若认为衰变后的原子核不稳定，将动能一次性全部转为光子释放，求光子的最大频率。



15. 如图所示，两根平行金属导轨 $a_1b_1c_1$ 、 $a_2b_2c_2$ 平行放置，导轨间距 $L = 1\text{m}$ ， a_1b_1 、 a_2b_2 段倾斜且足够长，与水平方向的夹角 $\theta = 37^\circ$ ， b_1c_1 、 b_2c_2 段水平，在距离 b_1b_2 连线的左侧 $x = 1.75\text{m}$

处有两根固定立柱，导轨水平和倾斜部分平滑连接。倾斜部分导轨处于磁感应强度大小 $B = 3\text{T}$ 、方向垂直斜面向上的匀强磁场中（不包括 b_1b_2 连线上），水平导轨处没有磁场。质量为 $m_1 = 3\text{kg}$ 、电阻为 $R = 4\Omega$ 的金属棒甲置于倾斜导轨上，质量为 $m_2 = 1\text{kg}$ 、电阻为 $r = 2\Omega$ 的金属棒乙静止在 b_1b_2 位置，两金属棒的长度均为 $L = 1\text{m}$ 。金属棒甲从距离导轨底端足够远处由静止释放，在 b_1b_2 处与金属棒乙碰撞，碰后金属棒乙向左运动，与固定立柱碰后等速率反弹。已知两金属棒与倾斜导轨间的动摩擦因数均为 $\mu_1 = 0.5$ ，与水平导轨间的动摩擦因数均为 $\mu_2 = 0.2$ ，在运动过程中两金属棒始终与导轨垂直且接触良好，所有碰撞均为弹性碰撞，碰撞时间极短，导轨电阻不计， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。

- (1) 求金属棒甲沿导轨向下运动的最大速度 v_m ；
- (2) 金属棒甲从开始运动至达到最大速度的过程中，其产生的焦耳热为 4J ，求这个过程流过金属棒甲的电荷量；
- (3) 求金属棒甲、乙第二次碰撞结束瞬间两者的速度大小分别为多少？



参考答案:

1. A

【详解】由图可知，半径

$$r_c < r_b < r_a$$

根据

$$F_n = m \frac{v^2}{r}$$

由于

$$v_a < v_b < v_c$$

可知

$$F_c > F_b > F_a$$

故选 A。

2. C

【详解】因为胎内气体温度不变，分子的平均动能不变，且不计分子间势能，则气体的内能不变。在缓缓加水的过程中，胎内气体的体积变小，外界对气体做正功，根据热力学第一定律

$$\Delta U = Q + W$$

其中

$$\Delta U = 0, W > 0$$

可得

$$Q < 0$$

故胎内气体向外界放热。

故选 C。

3. C

【详解】对手机受力分析，如图所示

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/178022077140006102>