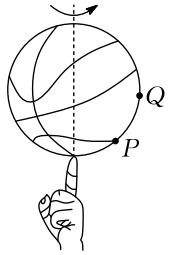
2024 年辽宁

1. 2024 年 5 月 3 日，长征五号遥八运载火箭托举嫦娥六号探测器进入地月转移轨道，火箭升空过程中，以下描述其状态的物理量属于矢量的是（　）

A. 质量　　B. 速率　　C. 动量　　D. 动能

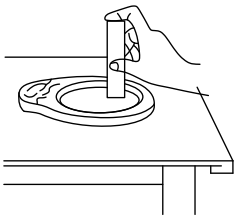
2. “指尖转球”是花式篮球表演中常见的技巧。如图，当篮球在指尖上绕轴转动时，球面上 P、Q 两点做圆周运动的（　）



A. 半径相等　　B. 线速度大小相等

C. 向心加速度大小相等　　D. 角速度大小相等

3. 利用砚台将墨条研磨成墨汁时讲究“圆、缓、匀”，如图，在研磨过程中，砚台始终静止在水平桌面上。当墨条的速度方向水平向左时，（　）



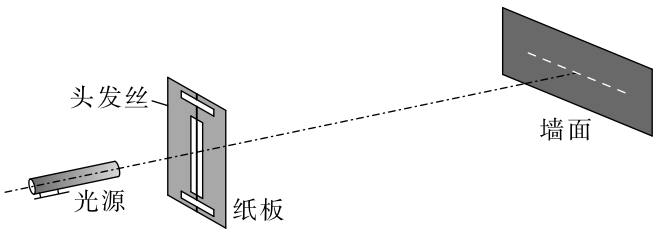
A. 砚台对墨条的摩擦力方向水平向左

B. 桌面对砚台的摩擦力方向水平向左

C. 桌面和墨条对砚台的摩擦力是一对平衡力

D. 桌面对砚台的支持力与墨条对砚台的压力是一对平衡力

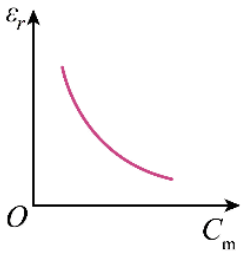
4. 某同学自制双缝干涉实验装置，在纸板上割出一条窄缝，于窄缝中央沿缝方向固定一根拉直的头发丝形成双缝，将该纸板与墙面平行放置，如图所示。用绿色激光照双缝，能在墙面上观察到干涉条纹。下列做法可以使相邻两条亮纹中央间距变小的是（　）



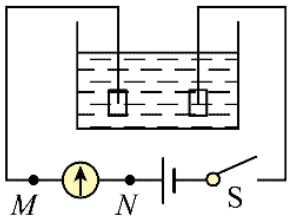
A. 换用更粗的头发丝　　B. 换用红色激光照双缝

C. 增大纸板与墙面的距离　　D. 减小光源与纸板的距离

5. 某种不导电溶液的相对介电常数 ε_r 与浓度 C_m 的关系曲线如图（a）所示，将平行板电容器的两极板全部插入该溶液中，并与恒压电源，电流表等构成如图（b）所示的电路，闭合开关 S 后，若降低溶液浓度，则（　）



图（a）



图（b）

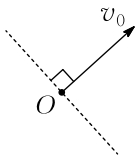
A. 电容器的电容减小

B. 电容器所带的电荷量增大

C. 电容器两极板之间的电势差增大

D. 溶液浓度降低过程中电流方向为 $M \to N$

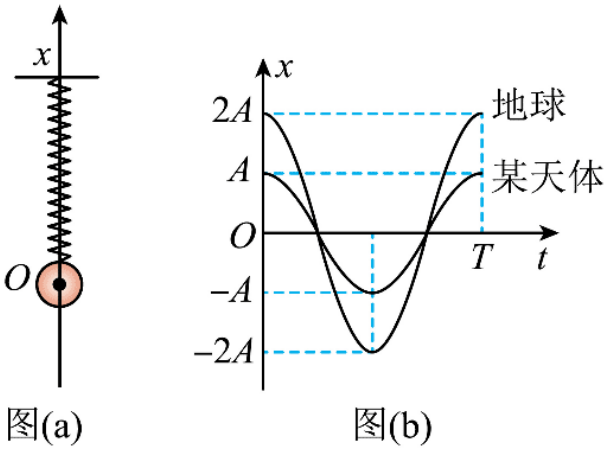
6. 在水平方向的匀强电场中，一带电小球仅在重力和电场力作用下于竖直面（纸面）内运动。如图，若小球的初速度方向沿虚线，则其运动轨迹为直线，若小球的初速度方向垂直于虚线，则其从 O 点出发运动到 O 点等高处的过程中（　）



A. 动能减小，电势能增大　　B. 动能增大，电势能增大

C. 动能减小，电势能减小　　D. 动能增大，电势能减小

7. 如图（a），将一弹簧振子竖直悬挂，以小球的平衡位置为坐标原点 O，竖直向上为正方向建立 x 轴。若将小球从弹簧原长处由静止释放，其在地球与某球状天体表面做简谐运动的图像如（b）所示（不考虑自转影响），设地球、该天体的平均密度分别为 ρ_1 和 ρ_2，地球半径是该天体半径的 n 倍。$\frac{\rho_1}{\rho_2}$ 的值为（　）



图(a)　　图(b)

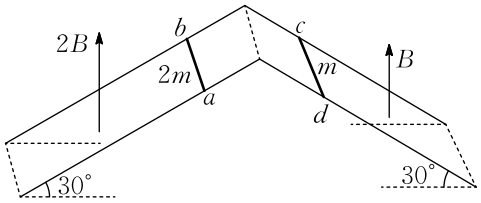
A. $2n$　　B. $\frac{n}{2}$　　C. $\frac{2}{n}$　　D. $\frac{1}{2n}$

8. X 射线光电子能谱仪是利用 X 光照射材料表面激发出光电子，并对光电子进行分析的科研仪器，用某一频率的 X 光照射某种金属表面，逸出了光电子，若增加此 X 光的强度，则（　）

A. 该金属逸出功增大　　B. X 光的光子能量不变

C. 逸出的光电子最大初动能增大　　D. 单位时间逸出的光电子数增多

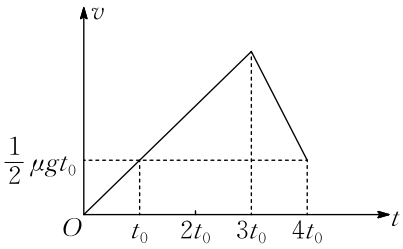
9. 如图，两条“∧”形的光滑平行金属导轨固定在绝缘水平面上，间距为 L，左、右两导轨面与水平面夹角均为 30°，均处于竖直向上的匀强磁场中，磁感应强度大小分别为 $2B$ 和 B。将有一定阻值的导体棒 ab、cd 放置在导轨上，同时由静止释放，两棒在下滑过程中始终与导轨垂直并接触良好，ab、cd 的质量分别为 $2m$ 和 m，长度均为 L。导轨足够长且电阻不计，重力加速度为 g，两棒在下滑过程中（　）



A. 回路中的电流方向为 abcda　　B. ab 中电流趋于 $\frac{\sqrt{3}mg}{3BL}$

C. ab 与 cd 加速度大小之比始终为 2 : 1　　D. 两棒产生的电动势始终相等

10. 一足够长木板置于水平地面上，二者间的动摩擦因数为 μ。$t=0$ 时，木板在水平恒力作用下，由静止开始向右运动。某时刻，一小物块以与木板等大、反向的速度从右端滑上木板。已知 $t=0$ 到 $t=4t_0$ 的时间内，木板速度 v 随时间 t 变化的图像如图所示，其中 g 为重力加速度大小。$t=4t_0$ 时刻，小物块与木板的速度相同。下列说法正确的是（　）



A. 小物块在 $t=3t_0$ 时刻滑上木板

B. 小物块和木板间动摩擦因数为 2μ

C. 小物块与木板的质量比为 3 : 4

D. $t=4t_0$ 之后小物块和木板一起做匀速运动

11. 某探究小组要测量电池的电动势和内阻。可利用的器材有：电压表、电阻丝、定值电阻（阻值为 R_0）、金属夹、刻度尺、开关 S、导线若干。他们设计了如图所示的实验电路原理图。

(1) 实验步骤如下：

① 将电阻丝拉直固定，按照图（a）连接电路，金属夹置于电阻丝的 ____。（填“A”或“B”）端；

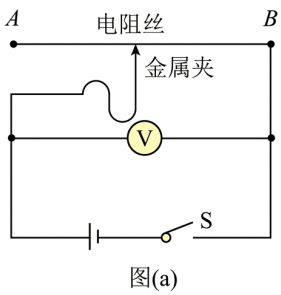
② 闭合开关 S，快速滑动金属夹至适当位置并记录电压表示数 U，断开开关 S，记录金属夹与 B 端的距离 L；

③ 多次重复步骤②，根据记录的若干组 U、L 的值，作出图（c）中图线Ⅰ；

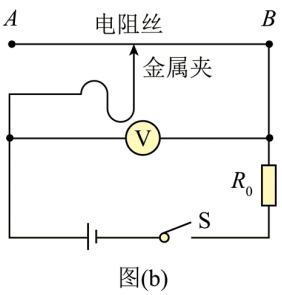
④ 按照图（b）将定值电阻接入电路，多次重复步骤②，再根据记录的若干组 U、L 的值，作出图（c）中图线Ⅱ。

(2) 由图线得出纵轴截距为 b，则待测电池的电动势 $E=$ ____。

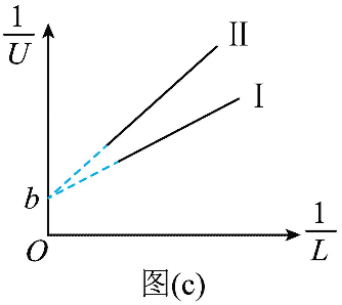
(3) 由图线求得Ⅰ、Ⅱ的斜率分别为 k_1、k_2，若 $\frac{k_2}{k_1}=n$，则待测电池的内阻 $r=$ ____（用 n 和 R_0 表示）。



图(a)



图(b)



图(c)

12. 图（a）为一套半圆拱形七色彩虹积木示意图，不同颜色的积木直径不同。某同学通过实验探究这套积木小幅摆动时周期 T 与外径 D 之间的关系。

(1) 用刻度尺测量不同颜色积木的外径 D，其中对蓝色积木的某次测量如图（b）所示，从图中读出 $D=$ _____。

(2) 将一块积木静置于硬质水平桌面上，设置积木左端平衡位置的参考点 O，将积木的右端按下后释放，如图（c）所示。当积木左端某次与 O 点等高时记为第 0 次并开始计时，第 20 次时停止计时，这一过程中积木摆动了 ____ 个周期。

(3) 换用其他积木重复上述操作，测得多组数据。为了探究 T 与 D 之间的函数关系，可用它们的自然对数作为横、纵坐标绘制图像进行研究，数据如下表所示：

颜色	红	橙	黄	绿	青	蓝	紫
$\ln D$	2.9392	2.7881	2.5953	2.4849	2.197	$\cdots$	1.792
$\ln T$	-0.45	-0.53	-0.56	-0.65	-0.78	-0.92	-1.02

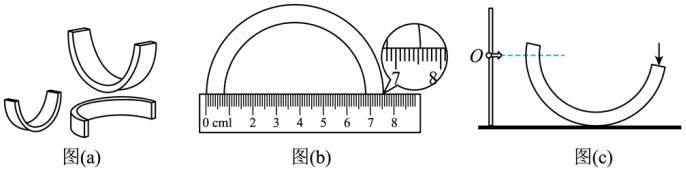
根据表中数据绘制出 $\ln T-\ln D$ 图像如图（d）所示，则 T 与 D 的近似关系为 ____。

A．$T\propto\sqrt{D}$　　B．$T\propto D^2$　　C．$T\propto\frac{1}{\sqrt{D}}$　　D．$T\propto\frac{1}{D^2}$

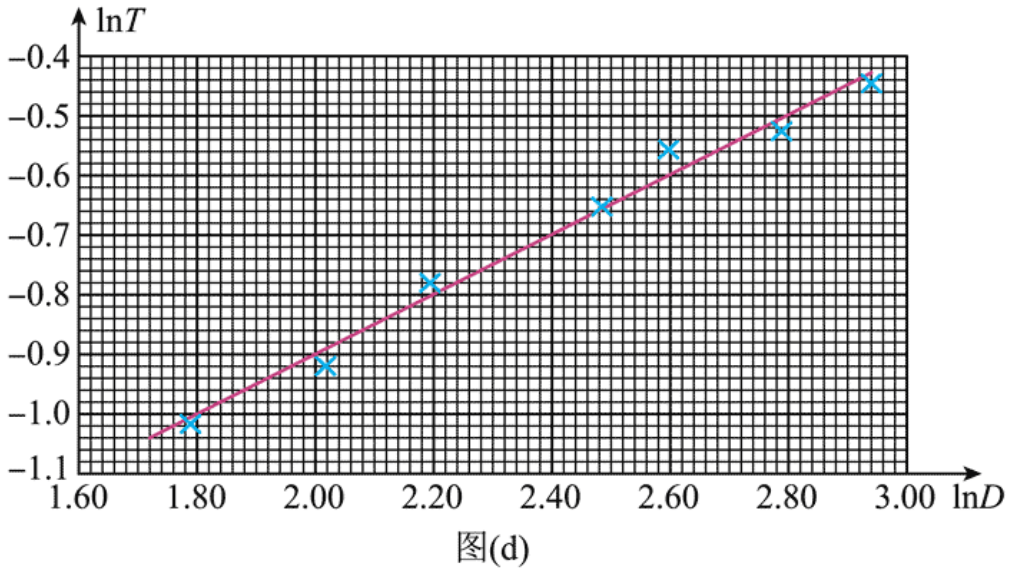
(4) 请写出一条提高该实验精度的改进措施：_____

_____

_____



图(a)　图(b)　图(c)

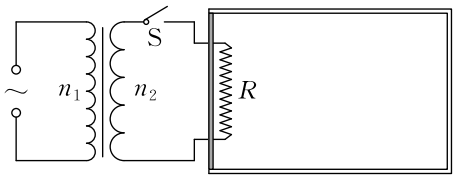


图(d)

13. 如图，理想变压器原、副线圈的匝数比为 $n_1:n_2=5:1$，原线圈接在电压峰值为 U_m 的正弦交变电源上，副线圈的回路中接有阻值为 R 的电热丝，电热丝密封在绝热容器内，容器内封闭有一定质量的理想气体。接通电路开始加热，加热前气体温度为 T_0。

(1) 求变压器的输出功率 P；

(2) 已知该容器内的气体吸收的热量 Q 与其温度变化量 ΔT 成正比，即 $Q = C\Delta T$，其中 C 已知。若电热丝产生的热量全部被气体吸收，要使容器内的气体压强达到加热前的 2 倍，求电热丝的通电时间 t。

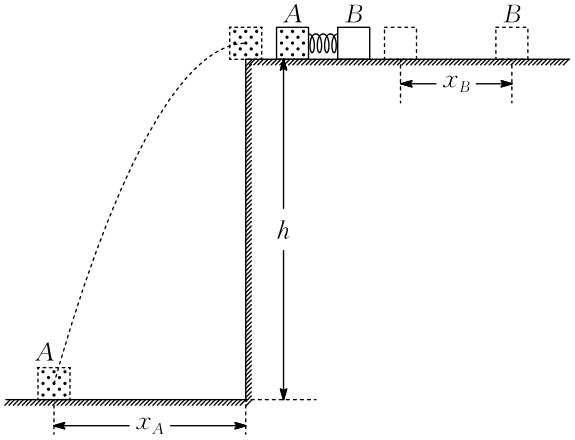


14. 如图，高度 $h = 0.8\,\mathrm{m}$ 的水平桌面上放置两个相同物块 A、B，质量 $m_A = m_B = 0.1\,\mathrm{kg}$。A、B 间夹一压缩量 $\Delta x = 0.1\,\mathrm{m}$ 的轻弹簧，弹簧与 A、B 不栓接。同时由静止释放 A、B，弹簧恢复原长时 A 恰好从桌面左端沿水平方向飞出，水平射程 $x_A = 0.4\,\mathrm{m}$；B 脱离弹簧后沿桌面滑行一段距离 $x_B = 0.25\,\mathrm{m}$ 后停止。A、B 均视为质点，取重力加速度 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) 脱离弹簧时 A、B 的速度大小 v_A 和 v_B；

(2) 物块与桌面间的动摩擦因数 μ；

(3) 整个过程中，弹簧释放的弹性势能 ΔE_p。



15. 现代粒子加速器常用电磁场控制粒子团的运动及尺度。简化模型如图：Ⅰ、Ⅱ区宽度均为 L，存在垂直于纸面的匀强磁场，磁感应强度等大反向；Ⅲ、Ⅳ区为电场区，Ⅳ区电场足够宽，各区边界均垂直于 x 轴，O 为坐标原点。甲、乙为粒子团中的两个电荷量均为 $+q$，质量均为 m 的粒子。如图，甲、乙平行于 x 轴向右运动，先后射入Ⅰ区时速度大小分别为 $\frac{3}{2}v_0$ 和 v_0。甲到 P 点时，乙刚好射入Ⅰ区。乙经过Ⅰ区的速度偏转角为 30°，甲到 O 点时，乙恰好到 P 点。已知Ⅲ区存在沿 $+x$ 方向的匀强电场，电场强度大小 $E_0 = \frac{9mv_0^2}{4\pi qL}$。不计粒子重力及粒子间相互作用，忽略边界效应及变化的电场产生的磁场。

(1) 求磁感应强度的大小 B；

(2) 求Ⅲ区宽度 d；

(3) Ⅳ区 x 轴上的电场方向沿 x 轴，电场强度 E 随时间 t、位置坐标 x 的变化关系为 $E=\omega t-kx$，其中常系数 $\omega>0$，ω 已知、k 未知，取甲经过 O 点时 $t=0$。已知甲在Ⅳ区始终做匀速直线运动，设乙在Ⅳ区受到的电场力大小为 F，甲、乙间距为 Δx，求乙追上甲前 F 与 Δx 间的关系式（不要求写出 Δx 的取值范围）

