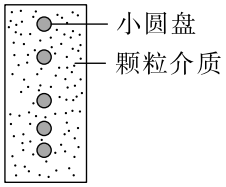
2024 年贵州

1. 某研究人员将一铁质小圆盘放入聚苯乙烯颗粒介质中，在下落的某段时间内，小圆盘仅受重力 G 和颗粒介质对其向上的作用力 f。用高速相机记录小圆盘在不同时刻的位置，相邻位置的时间间隔相等，如图所示，则该段时间内下列说法可能正确的是（　）



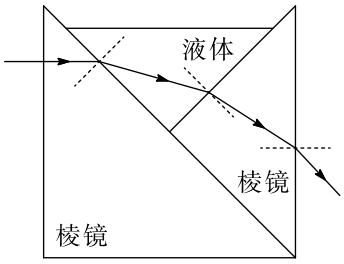
A. f 一直大于 G　　B. f 一直小于 G

C. f 先小于 G，后大于 G　　D. f 先大于 G，后小于 G

2. 土星的部分卫星绕土星的运动可视为匀速圆周运动，其中的两颗卫星轨道半径分别为 r_1、r_2 且 $r_1 \neq r_2$，向心加速度大小分别为 a_1、a_2，则（　）

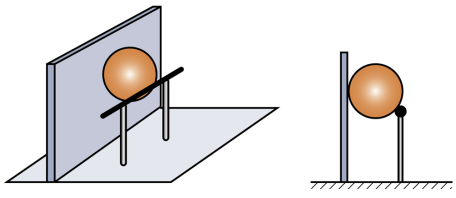
A. $\frac{a_1}{r_1}=\frac{a_2}{r_2}$　　B. $\frac{a_1}{r_1^2}=\frac{a_2}{r_2^2}$　　C. $a_1r_1=a_2r_2$　　D. $a_1r_1^2=a_2r_2^2$

3. 一种测量液体折射率的 V 形容器，由两块材质相同的直角棱镜粘合，并封闭其前后两端制作而成。容器中盛有某种液体，一激光束从左边棱镜水平射入，通过液体后从右边棱镜射出，其光路如图所示。设棱镜和液体的折射率分别为 n_0、n，光在棱镜和液体中的传播速度分别为 v_0、v，则（　）



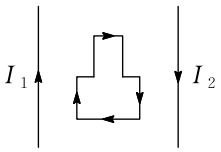
A. $n<n_0$，$v>v_0$　　B. $n<n_0$，$v<v_0$　　C. $n>n_0$，$v>v_0$　　D. $n>n_0$，$v<v_0$

4. 如图（a），一质量为 m 的匀质球置于固定钢质支架的水平横杆和竖直墙之间，并处于静止状态，其中一个视图如图（b）所示。测得球与横杆接触点到墙面的距离为球半径的 1.8 倍，已知重力加速度大小为 g，不计所有摩擦，则球对横杆的压力大小为（　）


图(a)　　图(b)

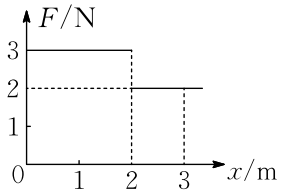
A. $\frac{3}{5}mg$　　B. $\frac{3}{4}mg$　　C. $\frac{4}{3}mg$　　D. $\frac{5}{3}mg$

5. 如图，两根相互平行的长直导线与一“凸”形导线框固定在同一竖直平面内，导线框的对称轴与两长直导线间的距离相等。已知左、右两长直导线中分别通有方向相反的恒定电流 I_1、I_2，且 $I_1 > I_2$，则当导线框中通有顺时针方向的电流时，导线框所受安培力的合力方向（　）



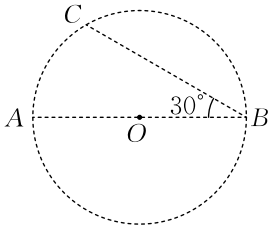
A. 竖直向上　　B. 竖直向下　　C. 水平向左　　D. 水平向右

6. 质量为 1 kg 的物块静置于光滑水平地面上，设物块静止时的位置为 x 轴零点。现给物块施加一沿 x 轴正方向的水平力 F，其大小随位置 x 变化的关系如图所示，则物块运动到 $x = 3\,\mathrm{m}$ 处，F 做功的瞬时功率为（　）



A. 8 W　　B. 16 W　　C. 24 W　　D. 36 W

7. 如图，A、B、C 三个点位于以 O 为圆心的圆上，直径 AB 与弦 BC 间的夹角为 30°。A、B 两点分别放有电荷量大小为 q_A、q_B 的点电荷时，C 点的电场强度方向恰好沿圆的切线方向，则 $\frac{q_A}{q_B}$ 等于（　）



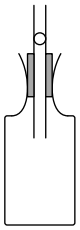
A. $\frac{1}{3}$　　B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$　　C. $\sqrt{3}$　　D. 2

8. 我国在贵州平塘建成了世界最大单口径球面射电望远镜 FAST，其科学目标之一是搜索地外文明。在宇宙中，波长位于搜索地外文明的射电波段的辐射中存在两处较强的辐射，一处是波长为 21 cm 的中性氢辐射，另一处是波长为 18 cm 的羟基辐射。在真空中，这两种波长的辐射相比，中性氢辐射的光子（　）

A. 频率更大　　B. 能量更小　　C. 动量更小　　D. 传播速度更大

9. 如图，一玻璃瓶的瓶塞中竖直插有一根两端开口的细长玻璃管，管中一光滑小球将瓶中气体密封，且小球处于静止状态，装置的密封性、绝热性良好。对小球施加向下的力使

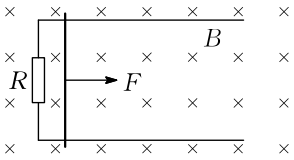
其偏离平衡位置，在 $t=0$ 时由静止释放，小球的运动可视为简谐运动，周期为 T。规定竖直向上为正方向，则小球在 $t=1.5T$ 时刻（　）



A. 位移最大，方向为正　　B. 速度最大，方向为正

C. 加速度最大，方向为负　　D. 受到的回复力大小为零

10. 如图，间距为 L 的两根金属导轨平行放置并固定在绝缘水平桌面上，左端接有一定值电阻 R，导轨所在平面存在磁感应强度大小为 B、方向竖直向下的匀强磁场。质量为 m 的金属棒置于导轨上，在水平拉力作用下从静止开始做匀加速直线运动，一段时间后撤去水平拉力，金属棒最终停在导轨上。已知金属棒在运动过程中，最大速度为 v，加速阶段的位移与减速阶段的位移相等，金属棒始终与导轨垂直且接触良好，不计摩擦及金属棒与导轨的电阻，则（　）



A. 加速过程中通过金属棒的电荷量为 $\frac{mv}{BL}$　　B. 金属棒加速的时间为 $\frac{2mR}{B^2L^2}$

C. 加速过程中拉力的最大值为 $\frac{4B^2L^2v}{3R}$　　D. 加速过程中拉力做的功为 $\frac{1}{2}mv^2$

11. 智能手机内置很多传感器，磁传感器是其中一种。现用智能手机内的磁传感器结合某应用软件，利用长直木条的自由落体运动测量重力加速度。主要步骤如下：

(1) 在长直木条内嵌入 7 片小磁铁，最下端小磁铁与其他小磁铁间的距离如图（a）所示。

(2) 开启磁传感器，让木条最下端的小磁铁靠近该磁传感器，然后让木条从静止开始沿竖直方向自由下落。

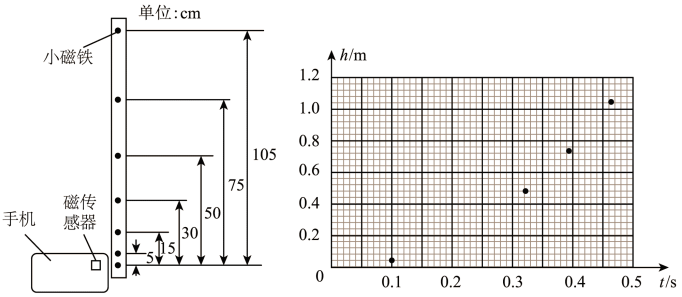
(3) 以木条释放瞬间为计时起点，记录下各小磁铁经过传感器的时刻，数据如下表所示：

$h/(\mathrm{m})$	0.00	0.05	0.15	0.30	0.50	0.75	1.05
$t/(\mathrm{s})$	0.000	0.101	0.175	0.247	0.319	0.391	0.462

(4) 根据表中数据，在答题卡上补全图（b）中的数据点，并用平滑曲线绘制下落高度 h 随时间 t 变化的 $h-t$ 图线____。

(5) 由绘制的 $h-t$ 图线可知，下落高度随时间的变化是_____（填“线性”或“非线性”）关系。

(6) 将表中数据利用计算机拟合出下落高度 h 与时间的平方 t^2 的函数关系式为 $h=4.916t^2$（SI）。据此函数可得重力加速度大小为____ $\mathrm{m/s^2}$。（结果保留 3 位有效数字）



图(a) 图(b)

12. 某实验小组根据热敏电阻的阻值随温度变化的规律，探测温度控制室内的温度。选用的器材有：

热敏电阻 R_T；

电流表 G（内阻 R_g 为 $240\,\Omega$，满偏电流为 I_g）；

定值电阻 R（阻值为 $48\,\Omega$）；

电阻箱 R_0（阻值 $0\sim999.9\,\Omega$）；

电源 E（电动势恒定，内阻不计）；

单刀双掷开关 S_1、单刀单掷开关 S_2；导线若干。

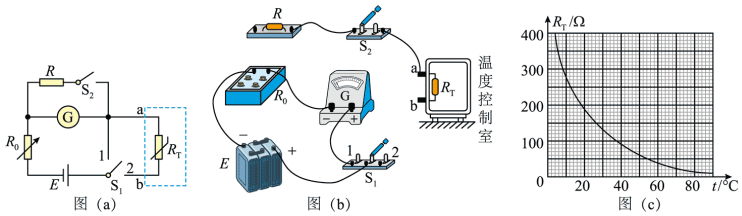
请完成下列步骤：

(1) 该小组设计了如图（a）所示的电路图。根据图（a），在答题卡上完成图（b）中的实物图连线。

(2) 开关 S_1、S_2 断开，将电阻箱的阻值调到____（填“最大”或“最小”）。开关 S_1 接 1，调节电阻箱，当电阻箱读数为 $60.0\,\Omega$ 时，电流表示数为 I_g。再将 S_1 改接 2，电流表示数为 $\frac{I_g}{2}$，断开 S_1。得到此时热敏电阻 R_T 的阻值为____ Ω。

(3) 该热敏电阻 R_T 阻值随温度 t 变化的 R_T-t 曲线如图（c）所示，结合（2）中的结果得到温度控制室内此时的温度约为____ °C。（结果取整数）

(4) 开关 S_1 接 1，闭合 S_2，调节电阻箱，使电流表示数为 I_g。再将 S_1 改接 2，如果电流表示数为 $\frac{I_g}{k}$（$k>1$），则此时热敏电阻 $R_T=$_____ Ω（用 k 表示），根据图（c）即可得到此时温度控制室内的温度。



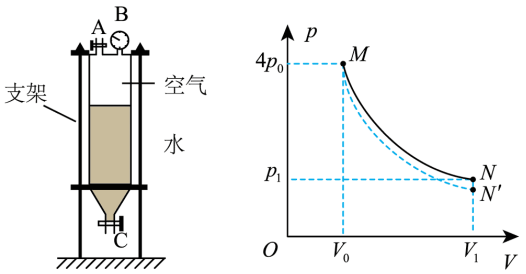
图（a）　图（b）　图（c）

13. 制作水火箭是青少年科技活动的常见项目之一。某研究小组为了探究水火箭在充气与喷水过程中气体的热学规律，把水火箭的塑料容器竖直固定，其中 A、C 分别是塑料容器的充气口、喷水口，B 是气压计，如图（a）所示。在室温环境下，容器内装入一定质量的水，此时容器内的气体体积为 V_0，压强为 p_0，现缓慢充气后压强变为 $4p_0$，不计容器的容积变化。求：

(1) 设充气过程中气体温度不变，求充入的气体在该室温环境下压强为 p_0 时的体积。

(2) 打开喷水口阀门，喷出一部分水后关闭阀门，容器内气体从状态 M 变化到状态 N，其压强 p 与体积 V 的变化关系如图（b）中实线所示，已知气体在状态 N 时的体积为 V_1，压强为 p_1。求气体在状态 N 与状态 M 时的热力学温度之比。

(3) 图（b）中虚线 MN' 是容器内气体在绝热（既不吸热也不放热）条件下压强 p 与体积 V 的变化关系图线，试判断气体在图（b）中沿实线从 M 到 N 的过程是吸热还是放热。（不需要说明理由）



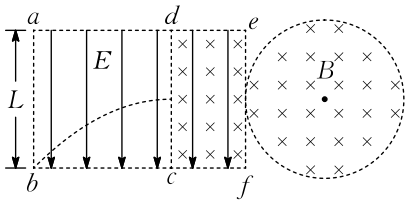
图(a)　图(b)

14. 如图，边长为 L 的正方形 abcd 区域及矩形 cdef 区域内均存在电场强度大小为 E、方向竖直向下且与 ab 边平行的匀强电场，ef 右边有一半径为 $\frac{\sqrt{3}}{3}L$ 且与 ef 相切的圆形区域，切点为 ef 的中点，该圆形区域与 cdef 区域内均存在磁感应强度大小为 B、方向垂直纸面向里的匀强磁场。一带电粒子从 b 点斜向上射入电场后沿图中曲线运动，经 cd 边的中点进入 cdef 区域，并沿直线通过该区域后进入圆形区域。所有区域均在纸面内，粒子始终在该纸面内运动，不计粒子重力。求：

(1) 粒子沿直线通过 cdef 区域时的速度大小；

(2) 粒子的电荷量与质量之比；

(3) 粒子射出圆形区域时速度方向与进入圆形区域时速度方向的夹角。



15. 如图，半径为 $R=1.8\,\mathrm{m}$ 的四分之一光滑圆轨道固定在竖直平面内，其末端与水平地面 PM 相切于 P 点，PM 的长度 $d=2.7\,\mathrm{m}$。一长为 $L=3.3\,\mathrm{m}$ 的水平传送带以恒定速率 $v_0=1\,\mathrm{m/s}$ 逆时针转动，其右端与地面在 M 点无缝对接。物块 a 从圆轨道顶端由静止释放，沿轨道下滑至 P 点，再向左做直线运动至 M 点与静止的物块 b 发生弹性正碰，碰撞时间极短。碰撞后 b 向左运动到达传送带的左端 N 时，瞬间给 b 一水平向右的冲量 I，其大小为 $6\,\mathrm{N\cdot s}$。以后每隔 $\Delta t=0.6\,\mathrm{s}$ 给 b 一相同的瞬时冲量 I，直到 b 离开传送带。已知 a 的质量为 $m_a=1\,\mathrm{kg}$，b 的质量为 $m_b=2\,\mathrm{kg}$，它们均可视为质点。a、b 与地面及传送带间的动摩擦因数均为 $\mu=0.5$，取重力加速度大小 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$。求：

(1) a 运动到圆轨道底端时轨道对它的支持力大小；

(2) b 从 M 运动到 N 的时间；

(3) b 从 N 运动到 M 的过程中与传送带摩擦产生的热量。

