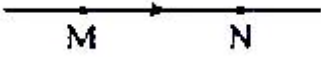


2019年普通高等学校招生全国统一考试物理

一、单项选择题：

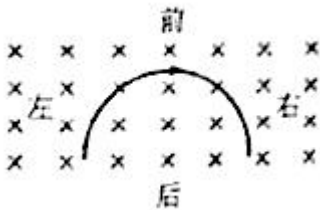
1.如图，静电场中的一条电场线上有 M 、 N 两点，箭头代表电场的方向，则（ ）



- A. M 点的电势比 N 点的低
- B. M 点的场强大小一定比 N 点的大
- C. 电子在 M 点的电势能比在 N 点的低
- D. 电子在 M 点受到的电场力大小一定比在 N 点的大

【答案】C

2.如图，一段半圆形粗铜线固定在绝缘水平桌面（纸面）上，铜线所在空间有一匀强磁场，磁场方向竖直向下。当铜线通有顺时针方向电流时，铜线所受安培力的方向



- A. 向前
- B. 向后
- C. 向左
- D. 向右

【答案】A

3.汽车在平直公路上以 20m/s 的速度匀速行驶。前方突遇险情，司机紧急刹车，汽车做匀减速运动，加速度大小为 8m/s^2 。从开始刹车到汽车停止，汽车运动的距离为（ ）

- A. 10m
- B. 20m
- C. 25m
- D. 50m

【答案】C

4.2019年5月，我国第45颗北斗卫星发射成功。已知该卫星轨道距地面的高度约为 36000km ，是“天宫二号”空间实验室轨道高度的90倍左右，则（ ）

- A. 该卫星的速率比“天宫二号”的大
- B. 该卫星的周期比“天宫二号”的大

- C. 该卫星的角速度比“天宫二号”的大
 D. 该卫星的向心加速度比“天宫二号”的大

【答案】B

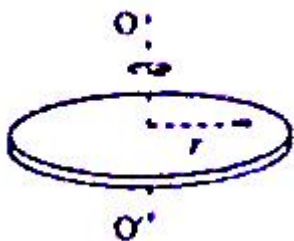
5.如图，两物块 P 、 Q 置于水平地面上，其质量分别为 m 、 $2m$ ，两者之间用水平轻绳连接。两物块与地面之间的动摩擦因数均为 μ ，重力加速度大小为 g ，现对 Q 施加一水平向右的拉力 F ，使两物块做匀加速直线运动，轻绳的张力大小为



- A. $F - 2\mu mg$ B. $\frac{1}{3}F + \mu mg$ C. $\frac{1}{3}F - \mu mg$ D. $\frac{1}{3}F$

【答案】D

6.如图，一硬币（可视为质点）置于水平圆盘上，硬币与竖直转轴 OO' 的距离为 r ，已知硬币与圆盘之间的动摩擦因数为 μ （最大静摩擦力等于滑动摩擦力），重力加速度大小为 g 。若硬币与圆盘一起 OO' 轴匀速转动，则圆盘转动的最大角速度为（ ）

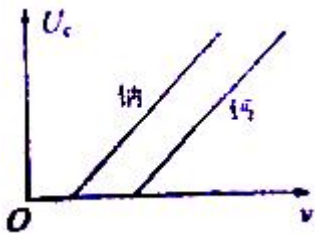


- A. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ B. $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$ C. $\sqrt{\frac{2\mu g}{r}}$ D. $2\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$

【答案】B

二、多项选择题：

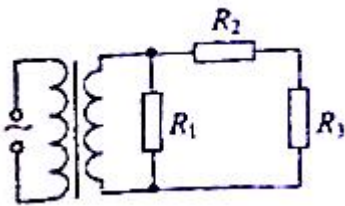
7.对于钠和钙两种金属，其遏止电压 U_c 与入射光频率 ν 的关系如图所示。用 h 、 e 分别表示普朗克常量和电子电荷量，则（ ）



- A. 钠的逸出功小于钙的逸出功
- B. 图中直线的斜率为 $\frac{h}{e}$
- C. 在得到这两条直线时，必须保证入射光的光强相同
- D. 若这两种金属产生的光电子具有相同的最大初动能，则照射到钠的光频率较高

【答案】AB

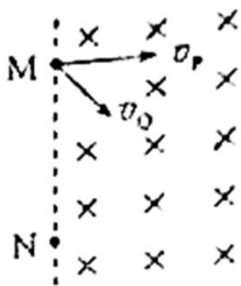
8.如图，一理想变压器输入端接交流恒压源，输出端电路由 R_1 、 R_2 和 R_3 三个电阻构成。将该变压器原、副线圈的匝数比由 5: 1 改为 10: 1 后 ()



- A. 流经 R_1 的电流减小到原来的 $\frac{1}{4}$
- B. R_2 两端的电压增加到原来的 2 倍
- C. R_3 两端的电压减小到原来的 $\frac{1}{2}$
- D. 电阻上总的热功率减小到原来的 $\frac{1}{4}$

【答案】CD

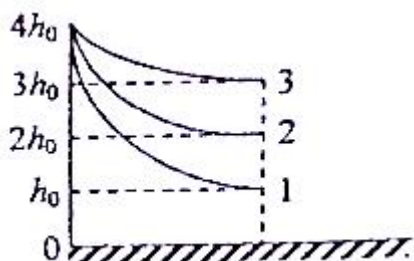
9.如图，虚线 MN 的右侧有方向垂直于纸面向里的匀强磁场，两电荷量相同的粒子 P 、 Q 从磁场边界的 M 点先后射入磁场，在纸面内运动。射入磁场时， P 的速度 v_p 垂直于磁场边界， Q 的速度 v_Q 与磁场边界的夹角为 45° 。已知两粒子均从 N 点射出磁场，且在磁场中运动的时间相同，则 ()



- A. P 和 Q 的质量之比为 $1:2$ B. P 和 Q 的质量之比为 $\sqrt{2}:1$
- C. P 和 Q 速度大小之比为 $\sqrt{2}:1$ D. P 和 Q 速度大小之比为 $2:1$

【答案】AC

10. 三个小物块分别从 3 条不同光滑轨道的上端由静止开始滑下。已知轨道 1、轨道 2、轨道 3 的上端距水平地面的高度均为 $4h_0$ ；它们的下端水平，距地面的高度分别为 $h_1 = h_0$ 、 $h_2 = 2h_0$ 、 $h_3 = 3h_0$ ，如图所示。若沿轨道 1、2、3 下滑的小物块的落地点到轨道下端的水平距离分别记为 s_1 、 s_2 、 s_3 ，则（ ）



- A. $s_1 > s_2$ B. $s_2 > s_3$ C. $s_1 = s_3$ D. $s_2 = s_3$

【答案】BC

三、实验题：

11. 用实验室提供的器材设计一个测量电流表内阻的电路。实验室提供的器材为：待测电流表 A （量程 10mA ，内阻约为 50Ω ），滑动变阻器 R_1 ，电阻箱 R ，电源 E （电动势约为 6V ，内阻可忽略），开关 S_1 和 S_2 ，导线若干。

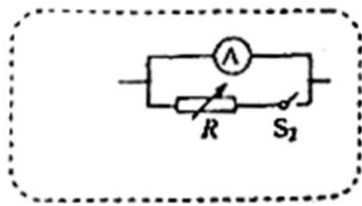


图 (a)

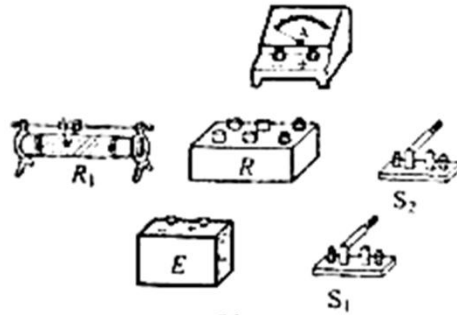


图 (b)

(1) 根据实验室提供的器材，在图 (a) 所示虚线框内将电路原理图补充完整，要求滑动变阻器起限流作用_____；

(2) 将图 (b) 中的实物按设计的原理图连线_____；

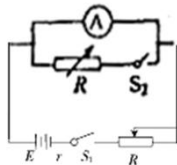
(3) 若实验提供的滑动变阻器有两种规格

- ① 10Ω ，额定电流 $2A$ ② 1500Ω ，额定电流 $0.5A$

实验中应该取_____。（填“①”或“②”）

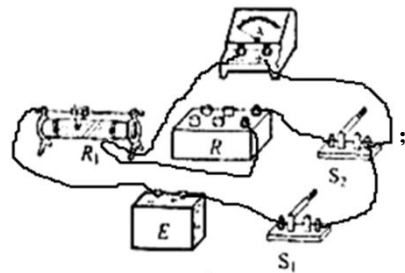
【答案】

(1). (1)



；

(2). (2)



(3).

(3) ②.

12. 某同学利用图 (a) 的装置测量轻弹簧的劲度系数。图中，光滑的细杆和直尺水平固定在铁架台上，一轻弹簧穿在细杆上，其左端固定，右端与细绳连接；细绳跨过光滑定滑轮，其下端可以悬挂砝码（实验中，每个砝码的质量均为 $m = 50.0g$ ）。弹簧右端连有一竖直指针，其位置可在直尺上读出。实验步骤如下：

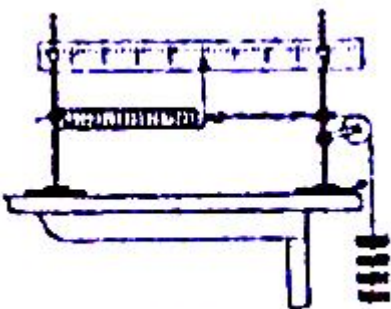


图 (a)

①在绳下端挂上一个砝码，调整滑轮，使弹簧与滑轮间的细线水平且弹簧与细杆没有接触；

②系统静止后，记录砝码的个数及指针的位置；

③逐次增加砝码个数，并重复步骤②（保持弹簧在弹性限度内）；

④用 n 表示砝码的个数， l 表示相应的指针位置，将获得的数据记录在表格内。

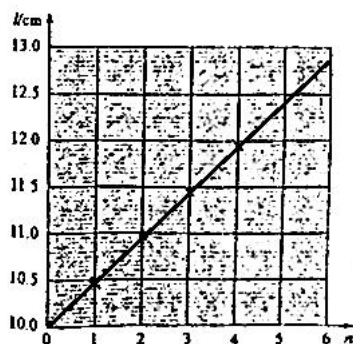
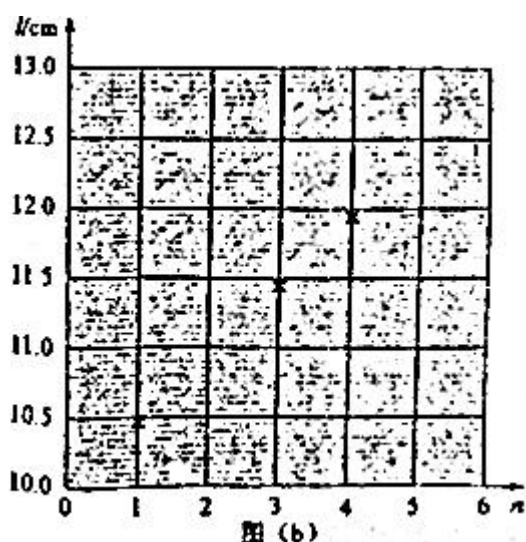
回答下列问题：

(1) 根据下表的实验数据在图 (b) 中补齐数据点并做出 $l-n$ 图像_____。

n	1	2	3	4	5
l/cm	10.48	10.96	11.45	11.95	12.40

(2) 弹簧的劲度系数 k 可用砝码质量 m 、重力加速度大小 g 及 $l-n$ 图线的斜率 α 表示，表达式为

$k = \frac{mg}{\alpha}$ 。若 g 取 $9.80m/s^2$ ，则本实验中 $k = \underline{\hspace{2cm}}$ N/m（结果保留 3 位有效数字）。



【答案】

(1). (1)

;

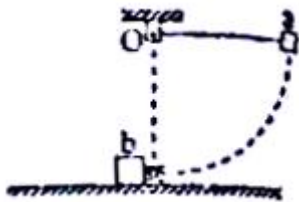
(2). (2) $k = \frac{mg}{\alpha}$;

(3). 109N/m

四、计算题：

13.如图，用不可伸长轻绳将物块 a 悬挂在 O 点：初始时，轻绳处于水平拉直状态。现将 a 由静止

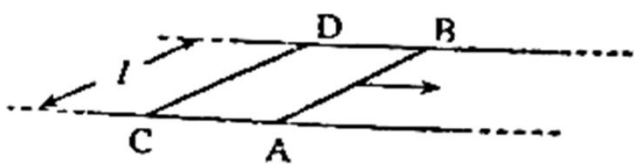
释放，当物块 a 下摆至最低点时，恰好与静止在水平面上的物块 b 发生弹性碰撞（碰撞时间极短），碰撞后 b 滑行的最大距离为 s。已知 b 的质量是 a 的 3 倍。b 与水平面间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度大小为 g。求



- (1) 碰撞后瞬间物块 b 速度的大小；
- (2) 轻绳的长度。

【答案】 (1) $v_b = \sqrt{2\mu gs}$ (2) $4\mu s$

14.如图，一水平面内固定有两根平行的长直金属导轨，导轨间距为 l ；两根相同的导体棒 AB、CD 置于导轨上并与导轨垂直，长度均为 l ；棒与导轨间的动摩擦因数为 μ （最大静摩擦力等于滑动摩擦力）；整个装置处于匀强磁场中，磁感应强度大小为 B ，方向竖直向下。从 $t=0$ 时开始，对 AB 棒施加一外力，使 AB 棒从静止开始向右做匀加速运动，直到 $t=t_1$ 时刻撤去外力，此时棒中的感应电流为 i_1 ；已知 CD 棒在 $t=t_0$ ($0 < t_0 < t_1$) 时刻开始运动，运动过程中两棒均与导轨接触良好。两棒的质量均为 m ，电阻均为 R ，导轨的电阻不计。重力加速度大小为 g。

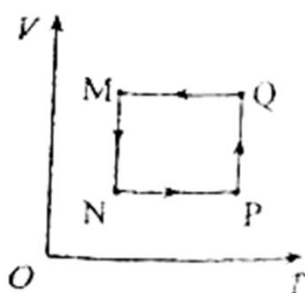


- (1) 求 AB 棒做匀加速运动的加速度大小；
- (2) 求撤去外力时 CD 棒的速度大小；
- (3) 撤去外力后，CD 棒在 $t=t_2$ 时刻静止，求此时 AB 棒的速度大小。

【答案】 (1) $a = \frac{2\mu mgR}{B^2 l^2 t_0}$ (2) $v_{CD} = \frac{2\mu mgR t_1}{B^2 l^2 t_0} - \frac{2R i_1}{Bl}$ (3) $v_{AB} = \frac{4\mu mgR t_1}{B^2 l^2 t_0} - \frac{2R i_1}{Bl} - 2\mu g(t_2 - t_1)$

15.一定量的理想气体从状态 M 出发，经状态 N、P、Q 回到状态 M，完成一个循环。从 M 到 N、

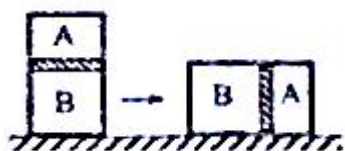
从 P 到 Q 是等温过程；从 N 到 P 、从 Q 到 M 是等容过程；其体积-温度图像 ($V-T$ 图) 如图所示。下列说法正确的是_____。



- A. 从 M 到 N 是吸热过程
- B. 从 N 到 P 是吸热过程
- C. 从 P 到 Q 气体对外界做功
- D. 从 Q 到 M 是气体对外界做功
- E. 从 Q 到 M 气体的内能减少

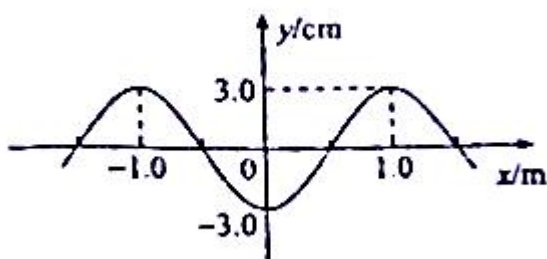
【答案】 BCE

16. 如图，一封闭的圆柱形容器竖直放置在水平地面上，一重量不可忽略的光滑活塞将容器内的理想气体分为 A 、 B 两部分， A 体积为 $V_A = 4.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 。压强为 $p_A = 47 \text{ cmHg}$ ； B 体积为 $V_B = 6.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ，压强为 $p_B = 52 \text{ cmHg}$ 。现将容器缓慢转至水平，气体温度保持不变，求此时 A 、 B 两部分气体的体积。



【答案】 $3.76 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ ； $6.24 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

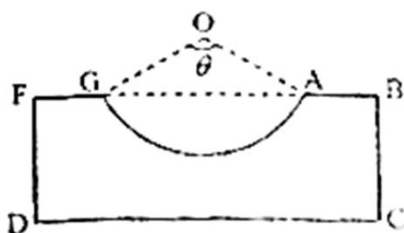
17. 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播，周期为 0.2 s ， $t = 0$ 时的波形图如图所示。下列说法正确的是_____。



- A. 平衡位置在 $x = 1\text{m}$ 处的质元的振幅为 0.03m
- B. 该波的波速为 10m/s
- C. $t = 0.3\text{s}$ 时，平衡位置在 $x = 0.5\text{m}$ 处的质元向 y 轴正向运动
- D. $t = 0.4\text{s}$ 时，平衡位置在 $x = 0.5\text{m}$ 处的质元处于波谷位置
- E. $t = 0.5\text{s}$ 时，平衡位置在 $x = 1.0\text{m}$ 处的质元加速度为零

【答案】ABC

18. 一透明材料制成的圆柱体的上底面中央有一球形凹陷，凹面与圆柱体下底面可透光，表面其余部分均涂有遮光材料。过圆柱体对称轴线的截面如图所示。 O 点是球形凹陷的球心，半径 OA 与 OG 夹角 $\theta = 120^\circ$ 。平行光沿轴线方向向下入射时，从凹面边缘 A 点入射的光线经折射后，恰好由下底面上 C 点射出。已知 $AB = FG = 1\text{cm}$ ， $BC = \sqrt{3}\text{cm}$ ， $OA = 2\text{cm}$ 。



- (i) 求此透明材料的折射率；
- (ii) 撤去平行光，将一点光源置于球心 O 点处，求下底面上有光出射的圆形区域的半径（不考虑侧面的反射光及多次反射的影响）。

【答案】(i) $\sqrt{3}$ (ii) $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}\text{cm}$