2016 年海南

1. 在地面上方某点将一小球以一定的初速度沿水平方向抛出，不计空气阻力，则小球在随后的运动中，(　)

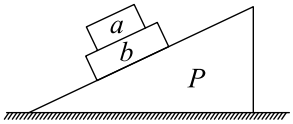
A. 速度和加速度的方向都在不断改变

B. 速度与加速度方向之间的夹角一直减小

C. 在相等的时间间隔内，速率的改变量相等

D. 在相等的时间间隔内，动能的改变量相等

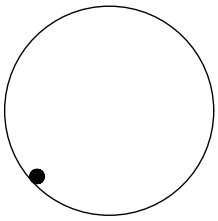
2. 如图，在水平桌面上放置一斜面体 P，两长方体物块 a 和 b 叠放在 P 的斜面上，整个系统处于静止状态。若将 a 和 b、b 与 P、P 与桌面之间摩擦力的大小分别用 f_1、f_2 和 f_3 表示。则 (　)



A. $f_1=0$，$f_2\neq 0$，$f_3\neq 0$　　B. $f_1\neq 0$，$f_2=0$，$f_3=0$

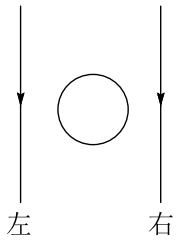
C. $f_1\neq 0$，$f_2\neq 0$，$f_3=0$　　D. $f_1\neq 0$，$f_2\neq 0$，$f_3\neq 0$

3. 如图，光滑圆轨道固定在竖直面内，一质量为 m 的小球沿轨道做完整的圆周运动。已知小球在最低点时对轨道的压力大小为 N_1，在最高点时对轨道的压力大小为 N_2。重力加速度大小为 g，则 N_1-N_2 的值为 (　)



A. $3mg$　　B. $4mg$　　C. $5mg$　　D. $6mg$

4. 如图，一圆形金属环与两固定的平行长直导线在同一竖直平面内，环的圆心与两导线距离相等，环的直径小于两导线间距。两导线中通有大小相等、方向向下的恒定电流。若 (　)



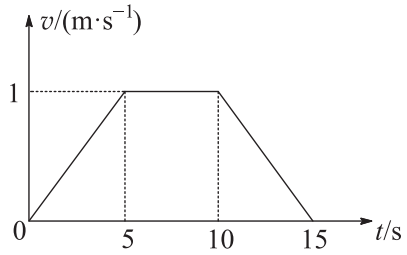
A. 金属环向上运动，则环上的感应电流方向为顺时针方向

B. 金属环向下运动，则环上的感应电流方向为顺时针方向

C. 金属环向左侧直导线靠近，则环上的感应电流方向为逆时针方向

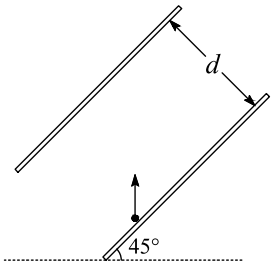
D. 金属环向右侧直导线靠近，则环上的感应电流方向为逆时针方向

5. 沿固定斜面下滑的物体受到与斜面平行向上的拉力 F 的作用，其下滑的速度-时间图线如图所示。已知物体与斜面之间的动摩擦因数为常数，在 $0\sim5\,\mathrm{s}$、$5\sim10\,\mathrm{s}$、$10\sim15\,\mathrm{s}$ 内 F 的大小分别为 F_1、F_2 和 F_3，则（　）



A. $F_1<F_2$　　B. $F_2>F_3$　　C. $F_1>F_3$　　D. $F_1=F_3$

6. 如图，平行板电容器两极板的间距为 d，极板与水平面成 45° 角，上极板带正电。一电荷量为 q（$q>0$）的粒子在电容器中靠近下极板处，以初动能 E_{k0} 竖直向上射出。不计重力，极板尺寸足够大。若粒子能打到上极板，则两极板间电场强度的最大值为（　）



A. $\frac{E_{k0}}{4qd}$　　B. $\frac{E_{k0}}{2qd}$　　C. $\frac{\sqrt{2}E_{k0}}{2qd}$　　D. $\frac{\sqrt{2}E_{k0}}{qd}$

7. 通过观察冥王星的卫星，可以推算出冥王星的质量。假设卫星绕冥王星做匀速圆周运动，除了引力常量外，至少还需要两个物理量才能计算出冥王星的质量。这两个物理量可以是（　）

A. 卫星的速度和角速度　　B. 卫星的质量和轨道半径

C. 卫星的质量和角速度　　D. 卫星的运行周期和轨道半径

8. 如图 a 所示，扬声器中有一线圈处于磁场中，当音频电流信号通过线圈时，线圈带动纸盆振动，发出声音。俯视图 b 表示处于辐射状磁场中的线圈（线圈平面即纸面），磁场方向如图中箭头所示。在图 b 中（　）

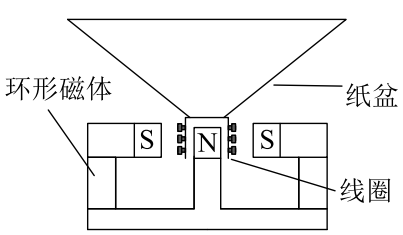


图 a

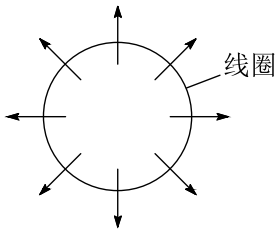


图 b

A. 当电流沿顺时针方向时，线圈所受安培力的方向垂直于纸面向里

B. 当电流沿顺时针方向时，线圈所受安培力的方向垂直于纸面向外

C. 当电流沿逆时针方向时，线圈所受安培力的方向垂直于纸面向里

D. 当电流沿逆时针方向时，线圈所受安培力的方向垂直于纸面向外

9. 图 a 所示，理想变压器的原、副线圈的匝数比为 4 : 1，R_T 为阻值随温度升高而减小的热敏电阻，R_1 为定值电阻，电压表和电流表均为理想交流电表。原线圈所接电压 u 随时间 t 按正弦规律变化，如图 b 所示。下列说法正确的是（　）

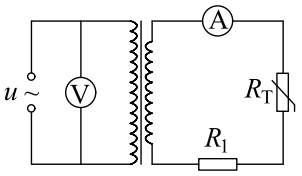


图 a

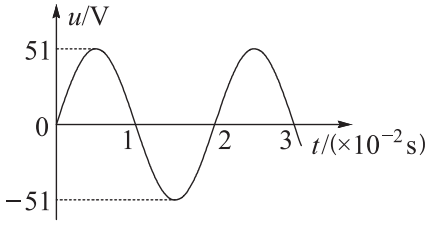


图 b

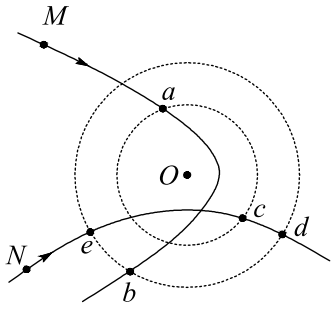
A. 变压器输入、输出功率之比为 4 : 1

B. 变压器原、副线圈中的电流强度之比为 1 : 4

C. u 随 t 变化的规律为 $u = 51\sin(50\pi t)$（国际单位制）

D. 若热敏电阻 R_T 的温度升高，则电压表的示数不变，电流表的示数变大

10. 如图，一带正电的点电荷固定于 O 点，两虚线圆均以 O 为圆心，两实线分别为带电粒子 M 和 N 先后在电场中运动的轨迹，a、b、c、d、e 为轨迹和虚线圆的交点。不计重力。下列说法正确的是（　）



A. M 带负电荷，N 带正电荷

B. M 在 b 点的动能小于它在 a 点的动能

C. N 在 d 点的电势能等于它在 e 点的电势能

D. N 在从 c 点运动到 d 点的过程中克服电场力做功

11. 某同学利用图 a 所示的实验装置探究物块速度随时间的变化。物块放在桌面上，细绳的一端与物块相连，另一端跨过滑轮挂上钩码。打点计时器固定在桌面左端，所用交流电源频率为 50 Hz。纸带穿过打点计时器连接在物块上。启动打点计时器，释放物块，物块在钩码的作用下拖着纸带运动。打点计时器打出的纸带如图 b 所示（图中相邻两点间有 4 个点未画出）。

根据实验数据分析，该同学认为物块的运动为匀加速运动。回答下列问题：

(1) 在打点计时器打出 B 点时，物块的速度大小为_____m/s。在打出 D 点时，物块的速度大小为_____m/s；（保留两位有效数字）

(2) 物块的加速度大小为_____m/s^2。（保留两位有效数字）

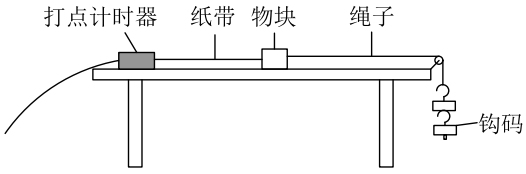


图 a

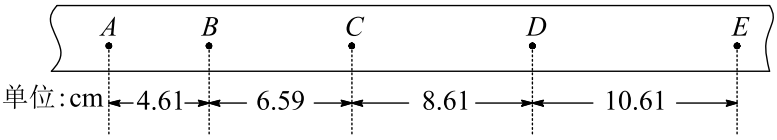


图 b

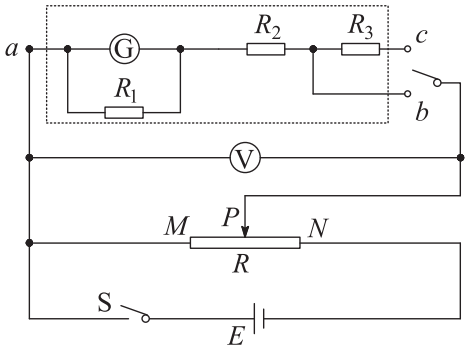
12. 某同学改装和校准电压表的电路图如图所示，图中虚线框内是电压表的改装电路。

(1) 已知表头 G 满偏电流为 100 μA，表头上标记的内阻值为 900 Ω。R_1、R_2 和 R_3 是定值电阻。利用 R_1 和表头构成 1 mA 的电流表，然后再将其改装为两个量程的电压表。若使用 a、b 两个接线柱，电压表的量程为 1 V；若使用 a、c 两个接线柱，电压表的量程为 3 V。则根据题给条件，定值电阻的阻值应选 R_1 =_____Ω，R_2 =_____Ω，R_3 =_____Ω。

(2) 用量程为 3 V，内阻为 2500 Ω 的标准电压表 V 对改装表 3 V 挡的不同刻度进行校准。所用电池的电动势 E 为 5 V；滑动变阻器 R 有两种规格，最大阻值分别为 50 Ω 和 5 kΩ。为方便实验中调节电压，图中 R 应选用最大阻值为_____Ω 的滑动变阻器。

(3) 校准时，在闭合开关 S 前，滑动变阻器的滑动端 P 应靠近_____（填“M”或“N”）端。

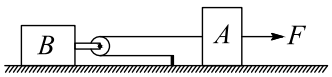
(4) 若由于表头 G 上标记的内阻值不准，造成改装后电压表的读数比标准电压表的读数偏小，则表头 G 内阻的真实值_____（填“大于”或“小于”）900 Ω。



13. 水平地面上有质量分别为 m 和 $4m$ 的物块 A 和 B，两者与地面的动摩擦因数均为 μ。细绳的一端固定，另一端跨过轻质动滑轮与 A 相连，动滑轮与 B 相连，如图所示。初始时，绳处于水平拉直状态。若物块 A 在水平向右的恒力 F 作用下向右移动了距离 s，重力加速度大小为 g，不计滑动阻力。求：

(1) 物块 B 克服摩擦力所做的功；

(2) 物块 A、B 的加速度大小。

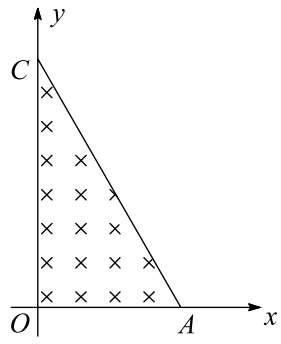


14. 如图，A、C 两点分别位于 x 轴和 y 轴上，$\angle OCA = 30°$，OA 的长度为 L。在 $\triangle OCA$ 区域内有垂直于 xOy 平面向里的匀强磁场。质量为 m、电荷量为 q 的带正电粒子，以平行于 y 轴的方向从 OA 边射入磁场。已知粒子从某点射入时，恰好垂直于 OC 边射出磁场，且粒子在磁场中运动的时间为 t_0。不计重力。

(1) 求磁场的磁感应强度的大小；

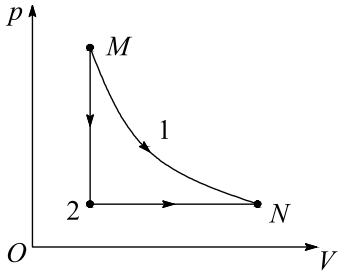
(2) 若粒子先后从两不同点以相同的速度射入磁场，恰好从 OC 边上的同一点射出磁场，求该粒子这两次在磁场中运动的时间之和；

(3) 若粒子从某点射入磁场后，其运动轨迹与 AC 边相切，且在磁场内运动的时间为 $\frac{5}{3}t_0$，求粒子此次入射速度的大小。



15.【选修 3-3】（12 分）

(1)（4 分）一定量的理想气体从状态 M 可以经历过程 1 或者过程 2 到达状态 N，其 $p-V$ 图象如图所示。在过程 1 中，气体始终与外界无热量交换；在过程 2 中，气体先经历等容变化再经历等压变化。对于这两个过程，下列说法正确的是_____。（填入正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 3 分，选对 3 个得 4 分；有选错的得 0 分）



A. 气体经历过程 1，其温度降低

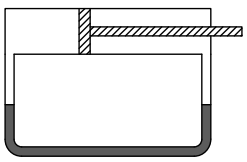
B. 气体经历过程 1，其内能减小

C. 气体在过程 2 中一直对外放热

D. 气体在过程 2 中一直对外做功

E. 气体经历过程 1 的内能改变量与经历过程 2 的相同

(2)（8 分）如图，密闭汽缸两侧与一 U 形管的两端相连，汽缸壁导热；U 形管内盛有密度为 $\rho = 7.5 \times 10^2\,\mathrm{kg/m^3}$ 的液体。一活塞将汽缸分成左、右两个气室，开始时，左气室的体积是右气室的体积的一半，气体的压强均为 $p_0 = 4.5 \times 10^3\,\mathrm{Pa}$。外界温度保持不变。缓慢向右拉活塞使 U 形管两侧液面的高度差 $h = 40\,\mathrm{cm}$，求此时左、右两气室的体积之比。取重力加速度大小 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$，U 形管中气体的体积和活塞拉杆的体积忽略不计。



16.【选修 3-4】（12 分）

(1)（4 分）下列说法正确的是_____。（填入正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 3 分，选对 3 个得 4 分；有选错的得 0 分）

A. 在同一地点，单摆做简谐振动的周期的平方与其摆长成正比

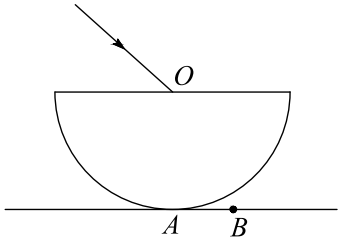
B. 弹簧振子做简谐振动时，振动系统的势能与动能之和保持不变

C. 在同一地点，当摆长不变时，摆球质量越大，单摆做简谐振动的周期越小

D. 系统做稳定的受迫振动时，系统振动的频率等于周期性驱动力的频率

E. 已知弹簧振子初始时刻的位置及其振动周期，就可知振子在任意时刻运动速度的方向

(2)（8 分）如图，半径为 R 的半球形玻璃体置于水平桌面上，半球的上表面水平，球面与桌面相切于 A 点。一细束单色光经球心 O 从空气中射入玻璃体内（入射面即纸面），入射角为 45°，出射光线射在桌面上 B 点处。测得 AB 之间的距离为 $\frac{R}{2}$。现将入射光束在纸面内向左平移，求射入玻璃体的光线在球面上恰好发生全反射时，光束在上表面的入射点到 O 点的距离。不考虑光线在玻璃体内的多次反射。



17.【选修 3-5】（12 分）

(1)（4 分）下列说法正确的是_____。（填入正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 3 分，选对 3 个得 4 分；有选错的得 0 分）

A. 爱因斯坦在光的粒子性的基础上，建立了光电效应方程

B. 康普顿效应表明光子只具有能量，不具有动量

C. 玻尔的原子理论成功地解释了氢原子光谱的实验规律

D. 卢瑟福根据 α 粒子散射实验提出了原子的核式结构模型

E. 德布罗意指出微观粒子的动量越大，其对应的波长就越长

(2)（8 分）如图，物块 A 通过一不可伸长的轻绳悬挂在天花板下，初始时静止；从发射器（图中未画出）射出的物块 B 沿水平方向与 A 相撞，碰撞后两者粘连在一起运动；碰撞前 B 的速度的大小 v 及碰撞后 A 和 B 一起上升的高度 h 均可由传感器（图中未画出）测得。某同学以 h 为纵坐标，v^2 为横坐标，利用实验数据作直线拟合，求得该直线的斜率为 $k = 1.92 \times 10^{-3}\,\mathrm{s^2/m}$。已知物块 A 和 B 的质量分别为 $m_A = 0.400\,\mathrm{kg}$ 和 $m_B = 0.100\,\mathrm{kg}$，重力加速度大小 $g = 9.80\,\mathrm{m/s^2}$。

(i) 若碰撞时间极短且忽略空气阻力，求 $h - v^2$ 直线斜率的理论值 k_0；

(ii) 求 k 值的相对误差 δ（$\delta = \frac{|k-k_0|}{k_0} \times 100\%$，结果保留 1 位有效数字）。

