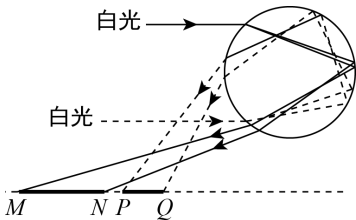


2020年天津和平区高三二模物理试卷

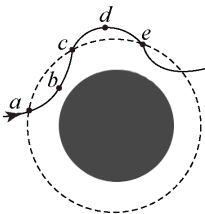
一、单项选择题

(本大题共5小题，每小题5分，共25分)

1. 2019年被称为5G元年，这一年全球很多国家开通了5G网络。5G网络使用的无线电波通信频率是在3.0GHz以上的超高频段和极高频段，比目前4G通信频率在0.3GHz ~ 3.0GHz间的特高频段网络拥有更大的带宽和更快的传输速率。下列说法正确的是（ ）
- A. 4G信号是横波，5G信号是纵波
- B. 4G信号和5G信号相遇能产生干涉现象
- C. 5G信号比4G信号波长更长，相同时间传递的信息量更大
- D. 5G信号比4G信号更不容易绕过障碍物，所以5G通信需要搭建更密集的基站
2. 2020年3月15日中国散裂中子源（CSNS）利用中子成像技术帮助中国科技大学进行了考古方面的研究。散射中子源是研究中子特性、探测物质微观结构和运动的科研装置。下列关于中子研究的说法正确的是（ ）
- A. α 粒子轰击 ${}^{14}_7\text{N}$ ，生成 ${}^{17}_8\text{O}$ 并产生了中子
- B. ${}^{238}_{92}\text{U}$ 经过4次 α 衰变，2次 β 衰变后，新核与原来的原子核相比中子数少了10个
- C. γ 射线实质是高速中子流，可用于医学的放射治疗
- D. 核电站可通过“慢化剂”控制中子数目来控制核反应的速度
3. 虹和霓是太阳光在水珠内分别经过一次和两次反射后出射形成的，可利用白光照射玻璃球来说明。两束平行白光照射到透明玻璃球后，在水平的白色桌面上会形成MN和PQ两条彩色光带，光路如图所示。以下说法正确的是（ ）



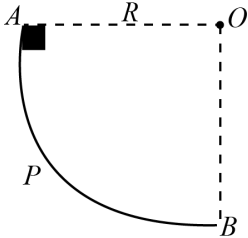
- A. 在玻璃球中照射到N点的光比照射到M点的光传播速度大
- B. 照射到P、Q两点的颜色分别为紫、红
- C. 若增大实线白光的入射角，则照射到M点的光先消失
- D. 若照射到M、N两点的光分别照射同一光电管且都能发生光电效应，则照射到N的光遏止电压高
4. 我国已掌握“半弹道跳跃式高速再入返回技术”，为实现“嫦娥”飞船月地返回任务奠定基础。如图虚线为地球大气层边界，返回器与服务舱分离后，从a点无动力滑入大气层，然后经b点从c点“跳”出，再经d点从e点“跃入”实现多次减速，可避免损坏返回器。d点为轨迹的最高点，离地面高h，已知地球质量为M，半径为R，引力常量为G。则返回器（ ）



- A. 在d点处于超重状态
- B. 从a点到e点速度越来越小

- C. 在*d*点时的加速度大小为 $\frac{GM}{R^2}$
- D. 在*d*点时的线速度小于地球第一宇宙速度

5. 如图所示，竖直固定一半径为*R* = 0.5m表面粗糙的四分之一圆弧轨道，其圆心*O*与*A*点等高，一质量*m* = 1kg的小物块在不另外施力的情况下，能以速度*v*₀ = $\frac{\sqrt{2}}{2}$ m/s沿轨道自*A*点匀速率运动到*B*点，圆弧*AP*与圆弧*PB*长度相等，重力加速度*g* = 10m/s². 则下列说法不正确的是（ ）

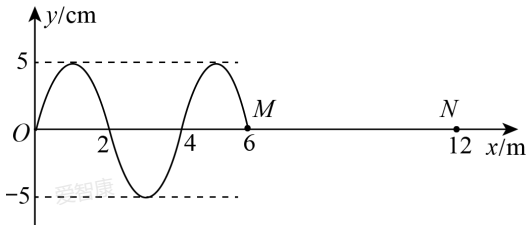


- A. 在从*A*到*B*的过程中合力对小物块做功为零
- B. 小物块经过*P*点时，重力的瞬时功率为5W
- C. 小物块在*AP*段和*PB*段产生的内能相等
- D. 运动到*B*点时，小物块对圆弧轨道的压力大小为11N

二、不定项选择题

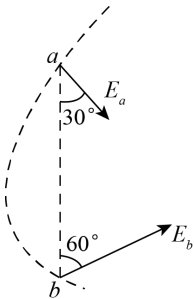
(本大题共3小题，每小题5分，共15分)

6. 如图所示为一列沿*x*轴正方向传播的简谐横波，从波源起振的某一时刻开始计时*t* = 1s时刻波形图，该时刻*M*点开始振动，再过1.5s，*N*点开始振动. 下列判断正确的是（ ）



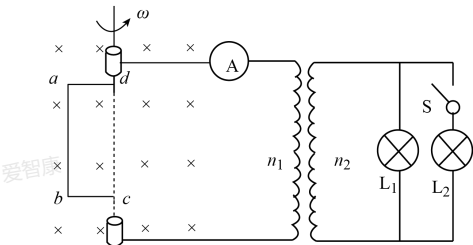
- A. 这列波的传播速度为6m/s
- B. 波源的起振方向沿*y*轴正方向
- C. *t* = 0.5s时刻，*x* = 5.0m处质点在波谷
- D. *t* = 2.7s时刻，质点*M*、*N*与各自平衡位置间的距离相等

7. 如图所示，一带电的粒子以一定的初速度进入某点电荷产生的电场中，沿图中弯曲的虚线轨迹先后经过电场中的*a*、*b*两点，其中*a*点的场强大小为*E*_{*a*}，方向与*ab*连线成30°角；*b*点的场强大小为*E*_{*b*}，方向与*ab*连线成60°角，粒子只受电场力的作用，下列说法中正确的是（ ）



- A. 粒子带正电
- B. *a*点的电势低于*b*点电势
- C. 从*a*到*b*，系统的电势能减小
- D. 粒子在*a*点的加速度大于在*b*点的加速度

8. 如图，单匝矩形导线框 $abcd$ 与匀强磁场垂直，线框电阻不计，线框绕与 cd 边重合的同定转轴以恒定角速度从图示位置开始匀速转动，理想变压器匝数比为 $n_1 : n_2$ 。开关 S 断开时，额定功率为 P 的灯泡 L_1 正常发光，电流表示数为 I ，电流表内阻不计，下列说法正确的是（ ）

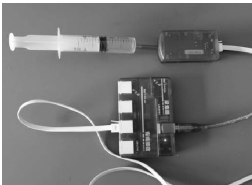


- A. 线框中产生的电流为正弦式交变电流
- B. 线框从图中位置转过 $\frac{\pi}{4}$ 时，感应电动势瞬时值为 $\frac{P}{I}$
- C. 灯泡 L_1 的额定电压等于 $\frac{n_1 P}{n_2 I}$
- D. 如果闭合开关 S ，则电流表示数变大

三、非选择题

(本大题共4小题，共60分)

9. “用DIS研究在温度不变时，一定质量气体压强与体积关系”的实验装置如图所示.

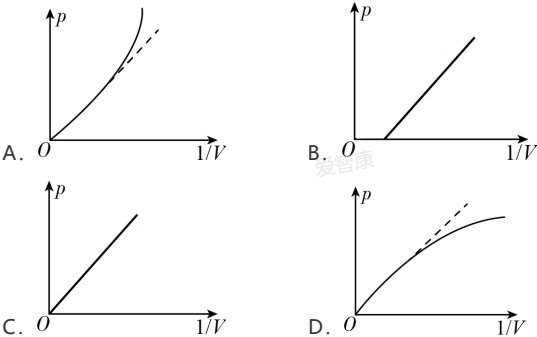


保持温度不变，封闭气体的压强 p 用压强传感器测量，体积 V 由注射器刻度读出.

某次实验中，数据表格内第2次~第8次压强没有记录，但其它操作规范.

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
压强 p/kPa	100.1						p_7		179.9
体积 V/cm^3	18	17	16	15	14	13	12	11	10

- (1) 根据表格中第1次和第9次数据，推测出第7次的压强 p_7 ，其最接近的值是 ____ .
- A. 128.5kPa B. 138.4kPa C. 149.9kPa D. 163.7kPa
- (2) 若考虑到连接注射器与传感器的软管内气体体积 V_0 不可忽略，则封闭气体的真实体积为 ____ . 从理论上讲 $p - \frac{1}{V}$ 图象可能接近下列哪个图? ____



10. 有一电压表 V_1 ，其量程为3V，内阻约为3000 Ω ，现要准确测量该电压表的内阻，提供的实验器材有：

- A. 电源 E ：电动势约15V，内阻不计；
- B. 电流表 A_1 ：量程1A，内阻 $r_1 = 2\Omega$ ；
- C. 电压表 V_2 ：量程2V，内阻 $r_2 = 2000\Omega$ ；
- D. 定值电阻 R_1 ：阻值20 Ω ；
- E. 定值电阻 R_2 ：阻值3 Ω ；
- F. 滑动变阻器 R_0 ：最大阻值10 Ω ，额定电流1A；

开关S，导线若干。

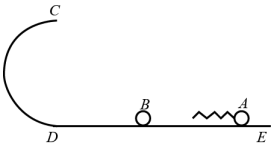
(1) 供的实验器材中，应选用的电表是_____、定值电阻是_____（填器材前的字母）。

(2) 你设计一个测量电压表 V_1 的实验电路图，画在虚线框内（要求：滑动变阻器便于调节）。



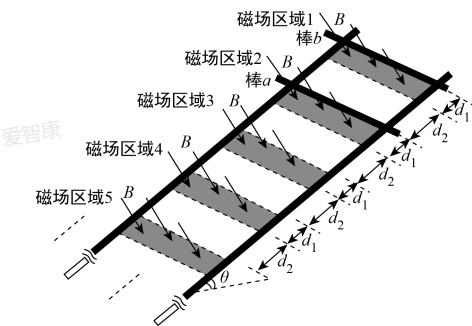
(3) 用 I 表示电流表 A_1 的示数、 U_1 表示电压表 V_1 的示数， U_2 表示电压表 V_2 的示数，写出计算电压表 V_1 内阻的表达式 $R_{V_1} = \rule{1cm}{0.4pt}$ 。

11. 如图所示， CDE 为光滑的轨道，其中 ED 段是水平的， CD 段是竖直平面内的半圆，与 ED 相切于 D 点，且半径 $R = 0.5\text{m}$ 质量（ $m = 0.2\text{kg}$ ）的小球 B 静止在水平轨道上，另一质量 $M = 0.2\text{kg}$ 的小球 A 前端装有一轻质弹簧，以速度 v_0 向左运动并与小球 B 发生相互作用。小球 A 、 B 均可视为质点，若小球 B 与弹簧分离后滑上半圆轨道，并恰好能过最高点 C ，弹簧始终在弹性限度内，取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：



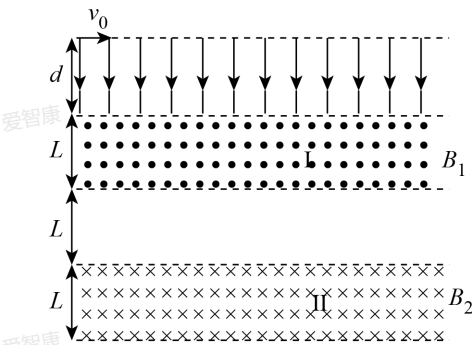
- (1) 小球 B 与弹簧分离时的速度 v_B 多大。
- (2) 小球 A 的速度 v_0 多大。
- (3) 弹簧最大的弹性势能 E_p 是多少？

12. 如图所示，间距为 l 的两条足够长的平行金属导轨与水平面的夹角为 θ ，导轨光滑且电阻忽略不计。磁感应强度均为 B 的条形匀强磁场方向与导轨平面垂直，磁场区域的宽度为 d_1 ，间距为 d_2 。两根质量均为 m 、有效电阻均为 R 的导体棒 a 和 b 放在导轨上，并与导轨垂直。（设重力加速度为 g ）



- (1) 若导体棒 a 进入第2个磁场区域时，导体棒 b 以与 a 同样的速度进入第1个磁场区域，求导体棒 b 穿过第1个磁场区域过程中增加的动能 ΔE_k 。
- (2) 若导体棒 a 进入第2个磁场区域时，导体棒 b 恰好离开第1个磁场区域；此后导体棒 a 离开第2个磁场区域时，导体棒 b 又恰好进入第2个磁场区域，且导体棒 a 、 b 在任意一个磁场区域或无磁场区域的运动时间均相等。求导体棒 a 穿过第2个磁场区域过程中，通过导体棒 a 的电量 q 。
- (3) 对于第(2)问所述的运动情况，求导体棒 a 穿出第 k 个磁场区域时的速度 v 的大小。

13. 在现代科学实验室中，经常用磁场来控制带电粒子的运动。某仪器的内部结构简化如图：足够长的条形匀强磁场 I、II 宽度均为 L ，边界水平，I 区上方存在与 I 区紧密相邻的足够长匀强电场，方向竖直向下，宽度为 d ，场强 $E = \frac{3mv_0^2}{2qd}$ 。一质量为 m 、电量为 $+q$ 的粒子（重力不计）以速度 v_0 平行于纸面从电场边界水平射入电场，并由 A 点射入磁场 I 区（图中未标出 A 点）。不计空气阻力。



- (1) 若 $B_1 = B_0$ 时，粒子从 I 区下边界射出时速度方向与边界夹角为 60° ，求 B_0 及粒子在 I 区运动的时间 t 。
- (2) 若 $B_2 = B_1 = B_0$ ，求粒子从 II 区射出时速度方向相对射入 I 区时速度方向的侧移量 h 。
- (3) 若 $B_1 = B_0$ ，且 II 区的宽度可变，为使粒子经 II 区恰能返回 A 点，求 II 的宽度最小值 L_x 和 B_2 大小。