南通市 2020 届高三第三次调研测试

物　理

一、单项选择题．本题共 5 小题，每小题 3 分，共计 15 分．每小题只有一个选项符合题意．

1．西晋的《博物志・杂说上》记载：“今人梳头著髻时，有随梳解结有光者，亦有咤声．”这是关于摩擦起电产生火花并发出声音的记载．关于摩擦起电，下列说法中正确的是

A．两种不带电的绝缘体摩擦后，带等量异种电荷

B．摩擦起电，使质子从一个物体转移到另一个物体

C．摩擦能产生电子和质子

D．摩擦起电表明，电荷的总量并不守恒

2．2020 年 5 月 5 日，我国在海南文昌航天发射中心，用长征 5B 运载火箭将新一代国产载人飞船试验船送入预定轨道．试验船在近地点高度约为 300km、远地点高度约为 18000km 的椭圆轨道上运行．则该试验船

A．在近地点的速度大于 11.2km/s

B．加速度小于地球表面的重力加速度

C．周期大于同步卫星的周期

D．在远地点的动能大于近地点的动能

3．如图所示，一根两端开口、长为 1m 的铜管竖直放置，把一个磁性很强的圆柱形磁体从管上端放入管中，磁体直径略小于铜管内径．磁体过了较长时间才从铜管下端落出，比自由落体慢了许多．则

A．磁体下落变慢，主要是因为磁体受到空气阻力作用

B．磁体下落变慢，主要是因为磁体受到金属铜的吸引

C．铜管内电流方向保持不变

D．铜管对磁体的作用力方向始终向上

第 3 题图

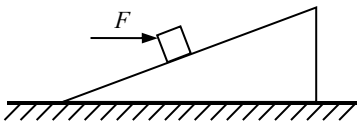
4．如图所示，水平地面上放置一斜面体，物体静止于斜面上．现对物体施加大小从零开始逐渐增大的水平推力 F，直到物体即将上滑．此过程中斜面体保持静止，则

A．斜面对物体的摩擦力逐渐增大

B．斜面对物体的作用力逐渐增大

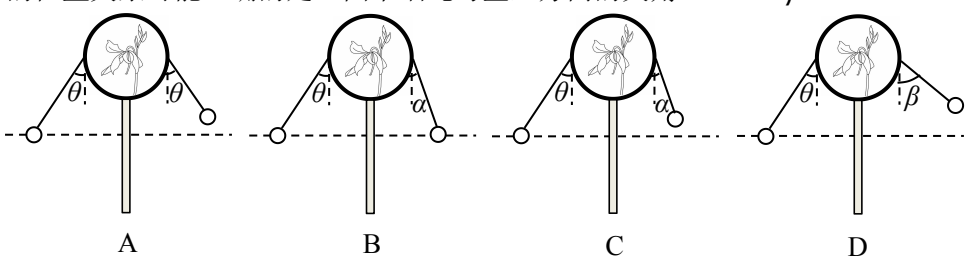
C．地面对斜面体的支持力逐渐增大

D．地面对斜面体的摩擦力先减小后增大



第 4 题图

5．拨浪鼓最早出现在战国时期，宋代时小型拨浪鼓已成为儿童玩具．四个拨浪鼓上分别系有长度不等的两根细绳，绳一端系着小球，另一端固定在关于手柄对称的鼓沿上．现使鼓绕竖直放置的手柄匀速转动，两小球在水平面内做周期相同的圆周运动．下列各图中两球的位置关系可能正确的是（图中细绳与竖直方向的夹角 $\alpha < \theta < \beta$ ）



A　　B　　C　　D

二、多项选择题．本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分．每小题有多个选项符合题意．全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分．

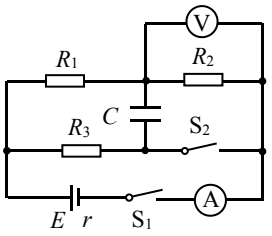
6．在如图所示的电路中，电源电动势为 E，内阻为 r，R_1、R_2、R_3 为定值电阻，C 为电容器，开关 S_1、S_2 闭合．断开开关 S_2 后

A．电流表示数减小

B．电压表示数减小

C．有短暂电流通过电阻 R_3

D．电容器下极板带负电



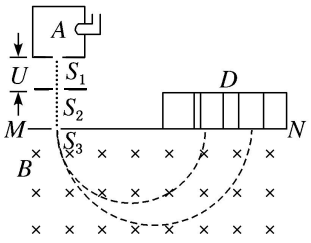
7．如图所示，电荷量相等的两种离子氖 20 和氖 22 从容器 A 下方的狭缝 S_1 飘入（初速度为零）电场区，经电场加速后通过狭缝 S_2、S_3 垂直于磁场边界 MN 射入匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里，离子经磁场偏转后发生分离，最终到达照相底片 D 上．不考虑离子间的相互作用，则

A．电场力对每个氖 20 和氖 22 做的功相等

B．氖 22 进入磁场时的速度较大

C．氖 22 在磁场中运动的半径较小

D．若加速电压发生波动，两种离子打在照相底片上的位置可能重叠



第 7 题图

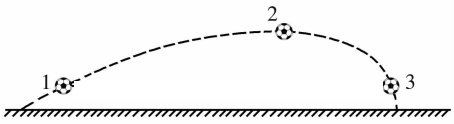
8．如图所示，一球员将足球从球门正前方某处踢出，在竖直平面内经位置 1、2、3 后落地，位置 1、3 等高，位置 2 在最高点．不考虑足球的旋转，则足球

A．在位置 3 与位置 1 时的速度大小相等

B．上升过程的时间小于下落过程的时间

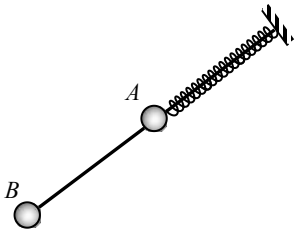
C．在位置 2 的加速度比位置 3 的加速度大

D．从位置 1 到 2 过程减少的动能大于从位置 2 到 3 过程增加的动能

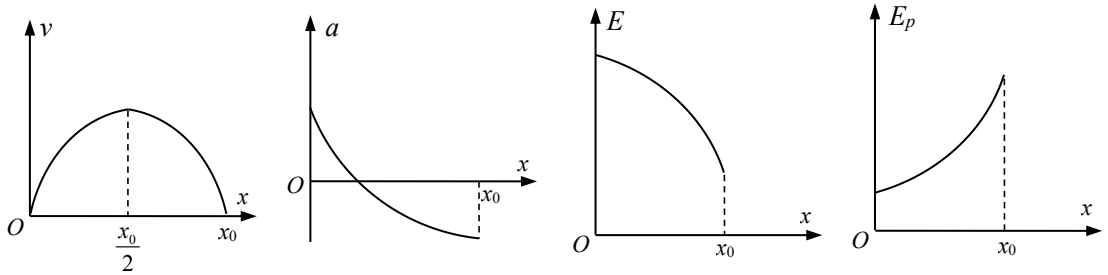


第 8 题图

9．如图所示，竖直平面内固定一倾斜的光滑绝缘杆，轻质绝缘弹簧上端固定，下端系带正电的小球 A，球 A 套在杆上，杆下端固定带正电的小球 B．现将球 A 从弹簧原长位置由静止释放，运动距离 x_0 到达最低点，此时未与球 B 相碰．在球 A 向下运动过程中，关于球 A 的速度 v、加速度 a、球 A 和弹簧系统的机械能 E、两球的电势能 E_p 随运动距离 x 的变化图象，可能正确的有



第 9 题图

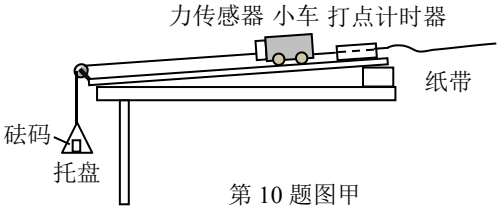


A　　B　　C　　D

三、简答题：本题分必做题（第l0、11、12题）和选做题（第13题）两部分，共计42分．请将解答填写在答题卡相应的位置．

必做题

10.（8 分）“探究加速度与力关系”的实验装置如图甲所示，实验中通过传感器将绳中拉力大小的信息以无线方式传输给数据采集系统，用打点计时器打出的纸带求出小车运动的加速度．



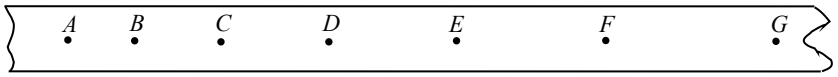
第 10 题图甲

（1）下列实验要求中正确的是__▲__.

A．细线不需要与木板平行　　B．可以不平衡摩擦力

C．砝码和托盘总质量不需要远小于小车的质量　　D．需要测量砝码和托盘的总质量

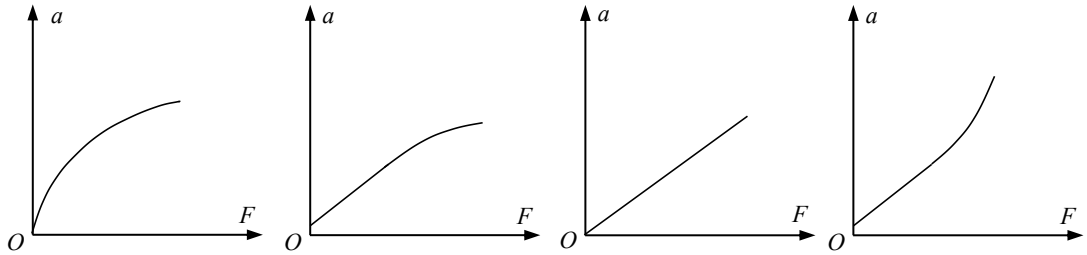
（2）实验中得到一条打点的纸带如图乙所示，取 A 到 G 共 7 个计数点，已知相邻计数点间的时间间隔为 T，测得 AD 间距离为 x_1、AG 间距离为 x_2．则



第 10 题图乙

打点计时器打下 D 点时小车的速度大小为__▲__，小车加速度大小为__▲__.

（3）实验中保持小车质量不变，改变砝码的质量，测出绳中拉力大小 F 与相应的加速度大小 a，作出 a–F 图象．下列图象中正确的是__▲__.



11．（10 分）图甲是某二极管的伏安特性曲线．一学习小组想要验证二极管加反向电压时的伏安特性曲线，实验室提供如下器材：

A．待测二极管 D

B．电流表 A（0~300μA，内阻约 90Ω）

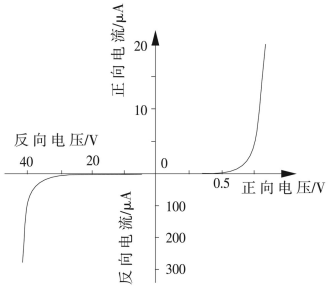
C．电压表 V（0~15V，内阻约 15kΩ）

D．滑动变阻器 R_1（0~20Ω）

E．电阻箱 R_2（0~999999Ω）

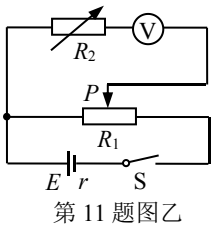
F．电源 E（48V）

G．开关，导线若干

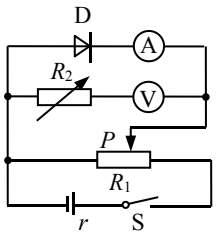


第 11 题图甲

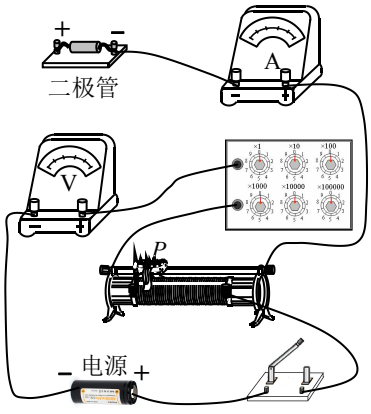
（1）学习小组测量电压表内阻 R_V．按图乙所示的电路进行实验，把电阻箱 R_2 的阻值调到零，移动滑动变阻器 R_1 的滑片 P，使电压表 V 指针满偏．再将电阻箱 R_2 的阻值调到 14.875kΩ时，电压表 V 指针恰好半偏．则 R_V=__▲__kΩ．把电压表 V 量程扩大到 45V，与电压表 V 串联的电阻箱的阻值为__▲__kΩ.



第 11 题图乙



第 11 题图丙



第 11 题图戊

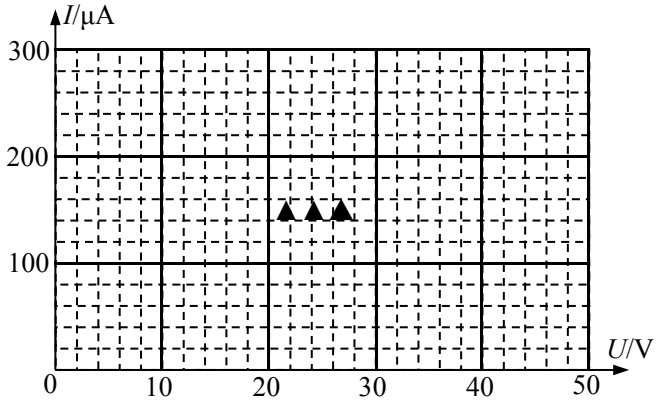
（2）某同学采用如图丙所示电路进行实验，请用笔画线代替导线，在图丁中完成实物电

路的连接．

U/V	0	20.0	30.0	34.0	38.0	40.0	41.6	43.0	44.0
I/μA	0	4	10	15	27	54	100	200	300

3）实验中测出二极管两端的电压 U 和通过的电流 I 如上表所示，请在图戊中描点作出 I–U 图线．

（4）根据图丙进行实验存在系统误差，其产生原因是__▲__（写出一个即可）．



第 11 题图戊

12．[选修 3–5]（12 分）

（1）下列说法中正确的有__▲__．

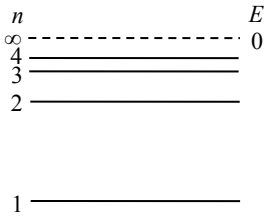
A．黑体会吸收任何射向它的电磁波，而不向外辐射电磁波

B．光电效应中遏止电压与入射光的频率和阴极材料有关

C．经典物理学无法解释原子的稳定性，但可以解释原子光谱的分立特征

D．人工放射性同位素的半衰期一般比天然放射性物质短得多

（2）一个电子绕氦核运动形成类氢氦离子，其能级图如图所示．若一群处于 n=4 能级的类氢氦离子向低能级跃迁，可辐射__▲__种波长的光子．已知类氢氦离子在基态和 n=4 能级的能量分别为 E_1 和 E_4，普朗克常量为 h，真空中光速为 c，则辐射出的光子中最短的波长为__▲__．



第 12(2)题图甲

（3）一质量为 m_1、速度大小为 v_0 的原子核 ${}_2^3\mathrm{He}$，与一个质量为 m_2 的静止原子核 ${}_2^4\mathrm{He}$ 相撞，形成一个处于激发态的新核 Be，新核辐射光子后跃迁到基态．已知真空中光速为 c，不考虑相对论效应．

①写出核反应方程，求出处于激发态新核的速度大小 v_1；

②求形成激发态新核过程中增加的质量Δm．

13．选做题（请从 A 和 B 两小题中选定一小题作答，并在答题卡上把所选题目对应字母后的方框涂满涂黑．如都作答，则按 A 小题评分．）

A．[选修 3–3]（12 分）

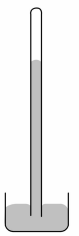
（1）下列说法中正确的是__▲__．

A．漫天飞舞的杨柳絮做布朗运动

B．晶体内部原子按照一定的规则排列，其它分子不能扩散进去

C．用气筒打气时需用力压，是因为气体分子间存在斥力

D．分子势能增大时，分子间的作用力可能减小

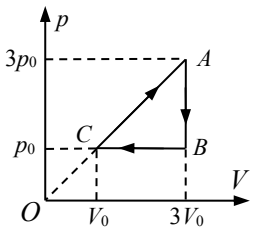

第 13A(1)题图

（2）如图所示，在做托里拆利实验时，竖直的玻璃管内有些残存的空气，现将玻璃管竖直向上提少许，气体温度不变，忽略槽中水银面高度的变化，则玻璃管向上提后管中水银面高度__▲__（选填“上升”、“下降”或“不变”），残存的空气压强__▲__（选填“增大”、“减小”或“不变”）．

（3）如图所示，一定质量的理想气体经历从状态 $A\to B\to C\to A$ 过程，在状态 C 时气体的温度为 T_0，压强为 p_0，体积为 V_0，从状态 $C\to A$ 过程中气体对外做的功为 $4p_0V_0$．求：

①气体在状态 A 时温度 T_A；

②从状态 $A\to B\to C\to A$ 的过程中，气体与外界交换的热量 Q．



第 13A(3)题图

B．[选修 3–4]（12 分）

（1）下列说法中正确的是__▲__．

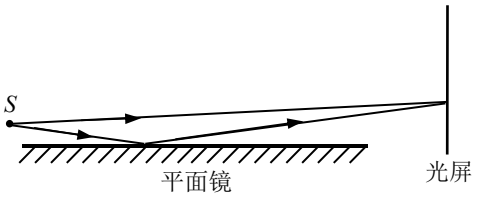
A．红外测温仪根据人体发射红外线的强弱来判断体温高低

B．相同频率的机械波和电磁波叠加时也能发生干涉现象

C．雷电时发出的声光从空气传入水中波长均减小

D．高速运动的飞船中测得舷窗的长度比静止在地面上的该飞船中测得的短

（2）水平放置的单色线光源 S 发出的光有一部分直接射到竖直光屏上，一部分通过水平放置的平面镜反射后射到屏上，这两列光相遇时发生干涉形成明暗相间的条纹．若将屏向右平移，则相邻明条纹间距__▲__（选填“增大”、“减小”或“不变”）；若将线光源 S 向下平移，则相邻明条纹间距__▲__（选填“增大”、“减小”或“不变”）．

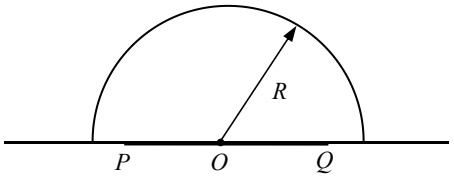


第 13B(2)题图

（3）如图所示，一根长为 $2L$ 的发光条 PQ 置于水平地面上，上面放有一折射率为 n、半径为 R 的半球形玻璃，半球形玻璃的球心 O 位于 PQ 的中点处．

①若从 P 点发出的光能从半球的最高点射出，求折射角 θ 的正弦值 $\sin\theta$；

②若从 P 点发出的光能从半球面上任意位置射出，PO 间的距离 L 不超过多少？



第 13B(3)题图

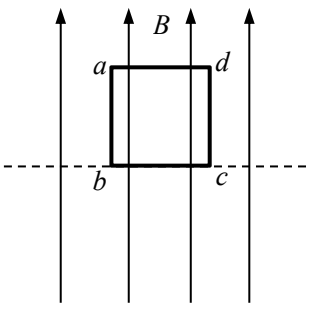
四、计算题：本题共 3 小题，共计 47 分．解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位．

14．（15 分）有一种儿童滑板车，轮子一转就闪闪发光．车轮里有磁体、线圈组成的简易发电系统，可对发光二极管供电．该发电系统简化为以下模型：一电阻为 R、边长为 L 的单匝正方形均匀线圈 $abcd$，处于磁感应强度大小为 B、方向竖直向上的匀强磁场中．现对线圈施加一外力 F，使线圈以角速度 ω 绕 bc 边匀速转动，产生正弦交流电．已知线圈质量为 m，重力加速度为 g，求：

（1）线圈在图示竖直位置时，产生的感应电动势大小 E_0 及 ad 边受到的安培力大小 F_A；

（2）线圈从图示竖直位置转过 90°的过程中，通过线圈截面的电荷量 q；

（3）在（2）的情况下，线框中产生的热量 Q 及外力 F 对线框做的功 W．



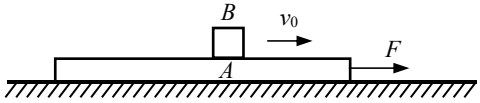
第 14 题图

15.（16 分）如图所示，长 L=2.0m、质量 m_A=1.0kg 的木板 A 静止在光滑水平面上，现对木板施加大小 F=3.0N、方向向右的水平拉力，同时在木板上某位置放一初速度 v_0=2.0m/s、方向水平向右的小物块 B，物块 B 的质量 m_B=1.0kg，在运动过程中物块 B 刚好未从木板 A 右端滑落．已知 A、B 间的动摩擦因数μ=0.10，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，g=10m/s^2，求：

（1）物块 B 刚放上木板 A 时，木板 A、物块 B 的加速度大小 a_A、a_B；

（2）物块 B 刚放上木板时离木板 A 右端的距离 x；

（3）从物块 B 刚放上木板 A 到离开木板的过程中，产生的热量 Q 及拉力 F 做的功 W.



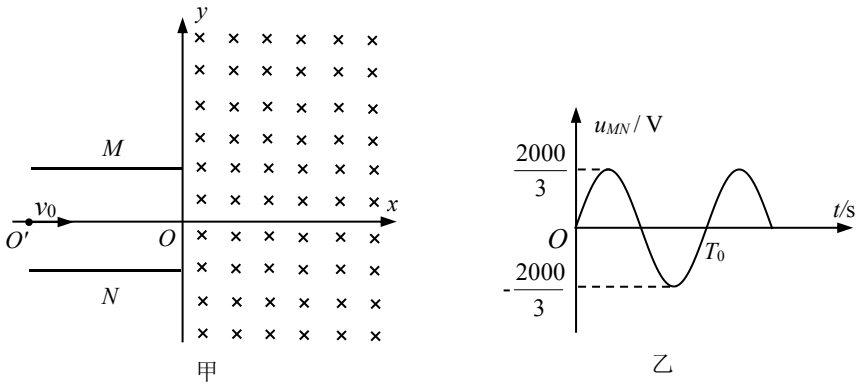
第 15 题图

16.（16 分）如图甲所示，平行金属板 M、N 水平放置，板长 $L=\dfrac{\sqrt{3}}{5}\text{m}$、板间距离 d＝0.20m. 在竖直平面内建立 xOy 直角坐标系，使 x 轴与金属板 M、N 的中线 $O'O$ 重合，y 轴紧靠两金属板右端．在 y 轴右侧空间存在方向垂直纸面向里、磁感应强度大小 B＝5.0×10^{-3}T 的匀强磁场，M、N 板间加随时间 t 按正弦规律变化的电压 u_{MN}，如图乙所示，图中 T_0 未知，两板间电场可看作匀强电场，板外电场可忽略．比荷 $\dfrac{q}{m}=1.0\times10^7\text{C/kg}$、带正电的大量粒子以 v_0＝1.0×10^{5}m/s 的水平速度，从金属板左端沿中线 $O'O$ 连续射入电场，进入磁场的带电粒子从 y 轴上的 P、Q（图中未画出，P 为最高点、Q 为最低点）间离开磁场. 在每个粒子通过电场区域的极短时间内，电场可视作恒定不变，忽略粒子重力，求：

（1）进入磁场的带电粒子在电场中运动的时间 t_0 及在磁场中做圆周运动的最小半径 r_0；

（2）P、Q 两点的纵坐标 y_P、y_Q；

（3）若粒子到达 Q 点的同时有粒子到达 P 点，满足此条件的电压变化周期 T_0 的最大值.



第 16 题图