

2020年天津南开区高三一模物理试卷

一、单选题

- 爱智(本大题共5小题，每小题5分，共25分)
1. 以下是有关近代物理内容的若干叙述，其中不正确的是（ ）

A. 紫外线照射到锌板表面时能产生光电效应，则当增大紫外线的照射强度时，从锌板表面逸出的光电子的最大初动能也随之增大

B. 每个核子只跟邻近的核子发生核力作用

C. 太阳内部发生的核反应是热核反应

D. 关于原子核内部的信息，最早来自天然放射现象
2. 跳水比赛在天津奥体中心游泳跳水馆进行，重庆选手施廷懋以总成绩409.20分获得跳水女子三米板冠军。某次比赛从施廷懋离开跳板开始计时，在 t_2 时刻施廷懋以速度 v_2 入水，取竖直向下为正方向，其速度随时间变化的规律如图所示。下列说法正确的是（ ）

A. 在 $0 \sim t_2$ 时间内，施廷懋运动的加速度大小先减小后增大

B. 在 $t_1 \sim t_3$ 时间内，施廷懋先沿正方向运动再沿负方向运动

C. 在 $0 \sim t_2$ 时间内，施廷懋的平均速度大小为 $\frac{v_1 + v_2}{2}$

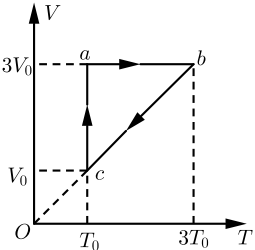
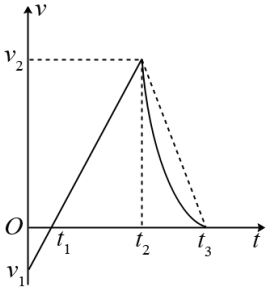
D. 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内，施廷懋的平均速度大小为 $\frac{v_2}{2}$
3. 据报道，2020年前我国将发射8颗海洋系列卫星，包括2颗海洋动力环境卫星和2颗海陆雷达卫星(这4颗卫星均绕地球做匀速圆周运动)，以加强对黄岩岛、钓鱼岛及西沙群岛全部岛屿附近海域的监测。设海陆雷达卫星的轨道半径是海洋动力环境卫星的 n 倍，下列说法正确的是（ ）

A. 在相同时间内，海陆雷达卫星到地心的连线扫过的面积与海洋动力环境卫星到地心的连线扫过的面积相等

B. 海陆雷达卫星做匀速圆周运动的半径的三次方与周期的平方之比等于海洋动力环境卫星做匀速圆周运动的半径的三次方与周期的平方之比

C. 海陆雷达卫星与海洋动力环境卫星角速度之比为 $n^{\frac{3}{2}} : 1$

D. 海陆雷达卫星与海洋动力环境卫星向心加速度之比为 $n^2 : 1$
4. 一定质量的理想气体从状态 a 开始，经历三个过程 ab 、 bc 、 ca 回到原状态，其 $V - T$ 图像如图所示， p_a 、 p_b 、 p_c 分别表示状态 a 、 b 、 c 的压强，下列判断正确的是（ ）

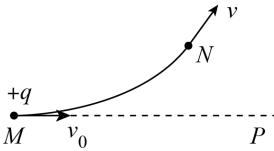


- A. $a \rightarrow b$ 过程中气体一定放热

B. $b \rightarrow c$ 过程中分子势能不断增大
- C. $b \rightarrow c$ 过程中每一个分子的速率都减小

D. $p_b = p_c > p_a$

5. 如图所示，空间中存在着某一固定的负点电荷 Q （图中未画出）产生的电场。另一正点电荷 q 仅在电场力作用下沿曲线 MN 运动，在 M 点的速度大小为 v_0 ，方向沿 MP 方向，到达 N 点时速度大小为 v ，且 $v < v_0$ ，则（ ）



- A. Q 一定在虚线 MP 下方

B. M 点的电势比 N 点的电势高
- C. q 在 M 点的电势能比在 N 点的电势能小

D. q 在 M 点的加速度比在 N 点的加速度小

二、多选题

（本大题共3小题，每小题5分，共15分）

6. 2018年10月，利用光的力量来操纵细胞的光镊技术发明者，美国物理学家阿瑟·阿什金获得诺贝尔物理学奖。原来光在接触物体后，会对物体产生力的作用，这个来自光的微小作用可以让微小的物体（如细胞）发生无损移动，这就是光镊技术。因此，在光镊系统中，光路的精细控制非常重要。对此下列说法正确的是（ ）



- A. 光镊技术说明了光具有粒子性

B. 红色激光光子能量大于绿色激光光子能量
- C. 在同一玻璃透镜中，红色激光的速度相比绿光的较大

D. 在光镊控制系统中，红色激光相比绿光更容易发生全反射

7. “世界上第一个想利用火箭飞行的人”是明朝的士大夫万户。他把47个自制的火箭绑在椅子上，自己坐在椅子上，双手举着大风筝，设想利用火箭的推力，飞上天空，然后利用风筝平稳着陆。假设万户及所携设备火箭（含燃料、椅子、风筝等）总质量为 M ，点燃火箭后在极短的时间内，质量为 m 的炽热燃气相对地面以 v_0 的速度竖直向下喷出。忽略此过程中空气阻力的影响，重力加速度为 g ，下列说法中正确的是（ ）

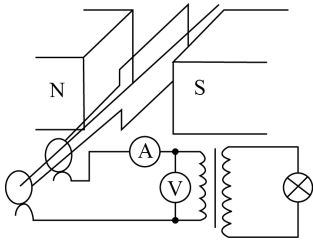


- A. 火箭的推力来源于燃气对它的反作用力

B. 在燃气喷出后的瞬间，火箭的速度大小为 $\frac{mv_0}{M-m}$
- C. 喷出燃气后万户及所携设备能上升的最大高度为 $\frac{m^2v_0^2}{g(M-m)^2}$

D. 在火箭喷气过程中，万户及所携设备机械能守恒

8. 某兴趣小组用实验室的手摇发电机和理想变压器给一个灯泡供电，电路如图，当线圈以较大的转速 n 匀速转动时，理想交流电压表示数是 U_1 ，额定电压为 U_2 的灯泡正常发光，灯泡正常发光时电功率为 P ，手摇发电机的线圈电阻是 r ，则有（ ）



- A. 理想交流电流表的示数是 $\frac{P}{U_1}$
- B. 变压器原副线圈的匝数比是 $U_2 : U_1$
- C. 从图示位置开始计时，变压器输入电压的瞬时值 $u = \sqrt{2}U_1 \sin 2\pi nt$
- D. 手摇发电机线圈中产生的电动势最大值是 $E_m = \sqrt{2}(U_1 + \frac{Pr}{U_1})$

三、非选择题

(本大题共4小题，共60分)

9. 焦利氏秤是用来测量竖直方向微小力的仪器。实际上就是一个弹簧秤，其简化原理图如图1所示。焦利氏秤上的弹簧是挂在可以上下移动的有刻度的管子上的，管外面套有外管，外管上有游标尺，旋转标尺上下调节旋钮即可使管上下移动。当重物盘内不放砝码时，固定在弹簧下端的指针指在标线的位置，此时的读数可由管的刻度和外管上的游标读出。如果在重物盘上加 X 克砝码，弹簧伸长，指针位置下移，旋转标尺上下调节旋钮使管向上移动，使指针回到标线位置，通过管及外管的游标可读出重物盘上加上砝码后对应的示数。

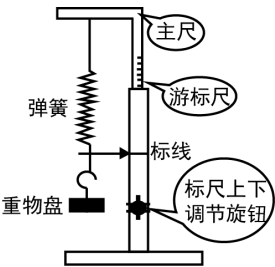


图1

现通过改变重物盘内砝码的质量获得实验数据如下表所示：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
盘内砝码质量 (g)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
盘内砝码重力 ($\times 10^{-2}$ N)	0	0.98	1.96	2.94	3.92	4.90	5.88	6.86	7.84	8.82
标尺上读数 L (cm)	1.63	3.52	5.39	7.28	9.17	X	12.93	14.82	16.69	18.56

(1) ①当重物盘中加入5g砝码时，管和外管的游标刻度如图2所示，表中 $X =$ _____ cm.

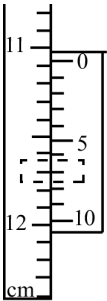


图2

(2) 在图3的坐标图上作出该焦利氏秤内弹簧的 $F - L$ 图线.

爱智康

爱智康

爱智康

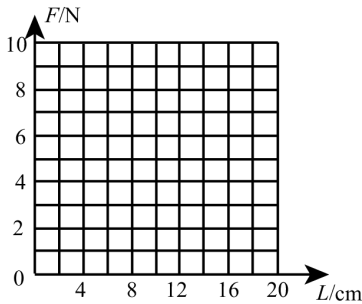


图3

(3) 该焦利氏秤内弹簧的劲度系数 $k =$ 500 N/m (保留两位有效数字) .

爱智康

10. 用如图所示电路测量电源的电动势和内阻. 待测电源的电动势约为4V、内阻约为 2Ω , 保护电阻 $R_1 = 10\Omega$ 和 $R_2 = 5\Omega$. 除了导线和开关外, 实验室还提供了如下器材:

- A. 滑动变阻器 R ($0 \sim 50\Omega$, 额定电流2A)
- B. 滑动变阻器 R ($0 \sim 5\Omega$, 额定电流1A)
- C. 电流表A ($0 \sim 0.6\text{A}$, 内阻约 0.2Ω)
- D. 电流表A ($0 \sim 200\text{mA}$, 内阻约 2Ω)
- E. 电压表V ($0 \sim 15\text{V}$, 内阻约 $15\text{k}\Omega$)
- F. 电压表V ($0 \sim 3\text{V}$, 内阻约 $3\text{k}\Omega$)

爱智康

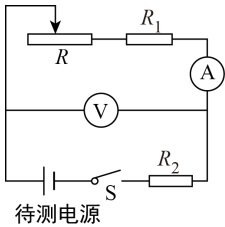
爱智康

爱智康

爱智康

爱智康

爱智康



爱智康

实验的主要步骤有:

爱智康

爱智康

- i. 将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大, 闭合开关;
- ii. 逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值, 记录电压表示数 U 和相应电流表示数 I ;
- iii. 以 U 为纵坐标, I 为横坐标, 作 $U - I$ 图线 (U 、 I 都用国际单位) ;
- iv. 求出 $U - I$ 图线斜率的绝对值 k 和在横轴上的截距 a .

(1) 电压表应选用 F ; 电流表应选用 C ; 滑动变阻器应选用 A . (填序号)

(2) 若滑动变阻器的滑片从左向右滑动, 发现电压表示数增大, 两导线与滑动变阻器接线柱连接情况是 AC .

- A. 两导线接在滑动变阻器电阻丝两端的接线柱
- B. 两导线接在滑动变阻器金属杆两端的接线柱
- C. 一条导线接在滑动变阻器金属杆左端接线柱, 另一条导线接在电阻丝左端接线柱
- D. 一条导线接在滑动变阻器金属杆右端接线柱, 另一条导线接在电阻丝右端接线柱

爱智康

爱智康

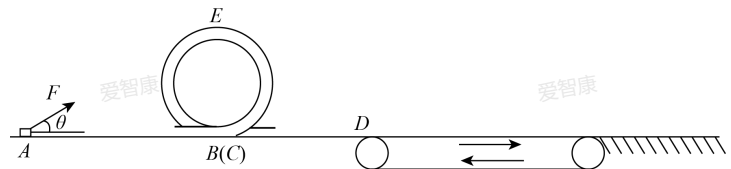
(3) 用 k 、 a 、 R_1 、 R_2 表示待测电源的电动势 E 和内阻 r 的表达式, $E =$ $\frac{a(R_1 + R_2)}{R_1}$, $r =$ $\frac{aR_2}{R_1}$, 代入数值可得 E 和 r 的测量值.

爱智康

爱智康

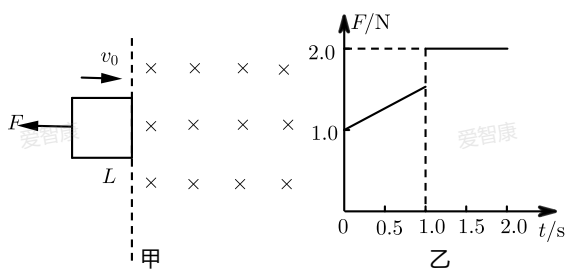
爱智康

11. 如图所示，水平轨道AB和CD与竖直圆管轨道平滑相接于最低点，圆管轨道在最低点稍微里外错开，外面是B点，里面是C点。整个轨道除AB部分粗糙外其余部分均光滑，AB长 $S = 10\text{m}$ 。在CD部分的右侧有一与CD等高的传送带紧靠D点，并顺时针转动。可视为质点、质量 $m = 1\text{kg}$ 的物体从A点在 $F = 5\text{N}$ 的恒定拉力作用下由静止开始向右运动， F 与水平方向夹角 $\theta = 37^\circ$ ，物体与AB间的动摩擦因数 $\mu_1 = 0.4$ ，物体运动到B点时撤去拉力，随后物体滑上圆管轨道，圆管轨道的半径 $R = 0.5\text{m}$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求：



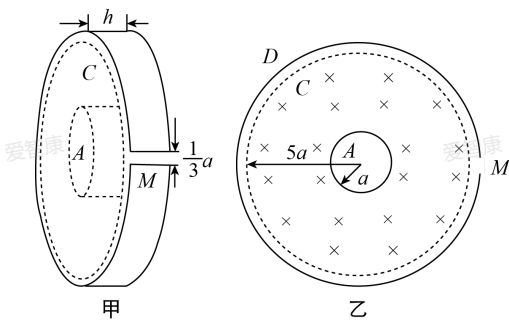
- (1) 物体运动到圆管轨道最高点E时轨道对物体作用力的大小和方向。
- (2) 传送带顺时针转动的转速可随意调节，使得物体离开传送带时速度随之变化。物体与传送带间的动摩擦因数 $\mu_2 = 0.2$ ，传送带的长度 $L = 3\text{m}$ ，则物体滑离传送带的速度在什么范围内？

12. 如图甲所示，空间存在一有界匀强磁场，磁场方向垂直纸面向里。有一边长为 L 的正方形金属线框，其质量 $m = 1\text{kg}$ 、电阻 $R = 4\Omega$ ，在水平向左的外力 F 作用下，以初速度 $v_0 = 4\text{m/s}$ 匀减速进入磁场，线框平面与磁场垂直，外力 F 大小随时间 t 变化的图线如图乙中实线所示。以线框右边刚进入磁场时开始计时，求：



- (1) 匀强磁场的磁感应强度 B 。
- (2) 线框进入磁场的过程中，通过线框的电荷量 q 。

13. 带电粒子一般没有通常意义上的容器可装，而是由磁场约束带电粒子运动将其束缚在某个区域内．如图甲所示圆盒为电子发射器，厚度为 h ， M 处是电子出射口，它是宽度为 $\frac{1}{3}a$ 、长为圆盒厚度 h 的狭缝．其正视图截面如图乙所示， D 为绝缘外壳，整个装置处于真空中，半径为 a 的金属圆柱 A 可沿半径向外均匀发射速率为 v 的低能电子，与 A 同轴放置的金属网 C 的半径为 $5a$ ，不需要电子射出时，可用磁场将电子封闭在金属网以内；若需要低能电子射出时，可撤去磁场，让电子直接射出；若需要高能电子时，可撤去磁场，并在 A 、 C 间加一径向电场，使其加速后射出．不考虑 A 、 C 的静电感应电荷对电子的作用和电子之间的相互作用，忽略电子所受重力和相对论效应，已知电子质量为 m ，电荷量大小为 e ．



- (1) 若需要速度为 $9v$ 的电子通过金属网 C 发射出来，在 A 、 C 间所加电压 U 应多大．
- (2) 若 A 、 C 间不加电压，要使由 A 发射的电子不从金属网 C 射出，可在金属网内环形区域加垂直于圆盒平面向里的匀强磁场，求所加磁场磁感应强度的最小值 B ．
- (3) 若在 C 、 A 间不加磁场，也不加径向电场时，检测到电子从 M 射出形成的电流为 I ，忽略电子碰撞到 C 、 D 上的反射效应和金属网对电子的吸收，以及金属网 C 与绝缘壳 D 间的距离，求圆柱体 A 发射电子的功率 P ．