

2020年天津和平区天津市耀华中学高三二模物理试卷

一、单选题

(本大题共5小题，每小题5分，共25分)

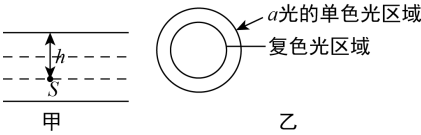
1. 在物理学的发展过程中，有一些科学家由于贡献突出，故而采用他们的名字来定义物理量的单位以示纪念。下面对物理单位及其相对应的科学家做出的贡献叙述正确的是（ ）

- A. 力的单位是牛顿（N），牛顿通过实验测定出万有引力常量
- B. 电量的单位是库仑（C），库仑通过实验测定出元电荷
- C. 磁感应强度的单位是特斯拉（T），特斯拉发现了电流的磁效应
- D. 电流的单位是安培（A），安培提出了分子电流假说

2. 有关原子与原子核的相关知识，以下说法正确的是（ ）

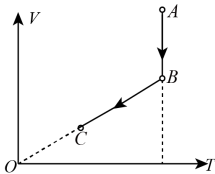
- A. 核泄漏事故污染物¹³⁷Cs能够产生对人体有害的辐射，其核反应方程式为¹³⁷Cs → ¹³⁷Ba + X，可以判断其中X为正电子
- B. α射线是高速运动的氦原子核，具有良好的穿透性，能够穿透几厘米厚的铅板
- C. 聚变又叫“热核反应”，宇宙中时时刻刻都在进行着，太阳就是一个巨大的热核反应堆
- D. ²³⁸U → ²³⁴Th + ⁴He是核裂变方程，只有当铀块的体积大于“临界体积”时，才能发生链式反应

3. 如图甲所示，在平静的水面下深h处有一个点光源S，它发出的两种不同颜色的a光和b光在水面上形成了一个有光线射出的圆形区域，该区域的中间为由a、b两种单色光所构成的复色光圆形区域，甲乙周围为环状区域，且为a光的颜色（见图乙）。以下说法正确的是（ ）



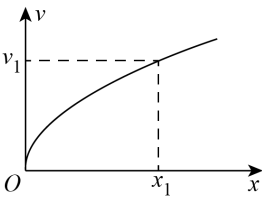
- A. 在同一装置的杨氏双缝干涉实验中，a光产生的任意两条干涉亮条纹中心间距离比b光产生的任意两条干涉亮条纹中心间距离宽
- B. 若用a、b两种光照射某种金属均可以发生光电效应现象，则用a光照射该金属时产生的光电子初动能更大
- C. 由点光源S垂直水面发出的光，a光在水中的传播时间比b光长
- D. 在水中，a光的波长比b光大

4. 一定质量的理想气体从状态A经过状态B变化到状态C，其V - T图像如图所示。下列说法正确的有（ ）



- A. A → B的过程中，气体对外界做功
- B. A → B的过程中，气体放出热量
- C. B → C的过程中，气体压强增大
- D. A → B → C的过程中，气体内能增加

5. 一个带负电的粒子仅在电场力的作用下，从x轴的原点O由静止开始沿x轴正方向运动，其运动速度v随位置x的变化关系如图所示，图中曲线是顶点为O的抛物线，粒子的质量和电荷量大小分别为m和q，则下列说法正确的是（ ）



- A. 粒子沿 x 轴做加速度不断减小的加速运动
- B. O 、 x_1 两点之间的电势差 $U_{Ox_1} = \frac{mv_1}{2qx_1}$
- C. 粒子从 O 点运动到 x_1 点的过程中电势能减少了 $\frac{1}{2}mv_1^2$
- D. 电场为匀强电场，电场强度大小 $E = \frac{mv_1^2}{qx_1}$

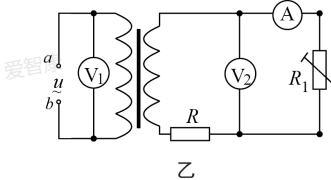
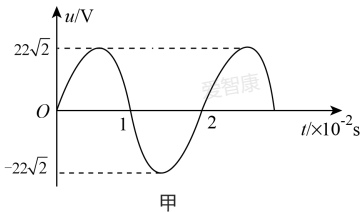
二、多项选择题

(本大题共3小题，每小题5分，共15分)

6. “太空涂鸦”技术就是使低轨运行的攻击卫星通过变轨接近高轨侦查卫星，准确计算轨道并向其发射“漆雾”弹，“漆雾”弹在临近侦查卫星时，压爆弹囊，让“漆雾”散开并喷向侦查卫星，喷散后强力吸附在侦查卫星的侦察镜头、太阳能板、电子侦察传感器等关键设备上，使之暂时失效。

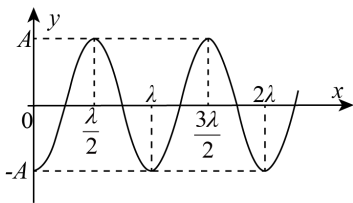
- 下列关于攻击卫星说法正确的是 ()
- A. 攻击卫星进攻前需要加速才能进入侦察卫星轨道
 - B. 攻击卫星进攻前的向心加速度小于攻击时的向心加速度
 - C. 攻击卫星进攻前的机械能大于攻击时的机械能
 - D. 攻击卫星进攻时的线速度大于7.9km/s

7. 一不计电阻的矩形导线框，在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的轴匀速转动，产生的正弦交流电如图甲所示。把该交流电接在图乙中理想变压器的 a 、 b 两端， R_1 为热敏电阻（温度升高时，其电阻减小）， R 为定值电阻，电压表和电流表均为理想电表。下列说法正确的是 ()



- A. 在 $t = 1.5 \times 10^{-2}$ s 时刻，线框平面与磁场方向垂直
- B. 该交流电电压的瞬时值表达式为 $u = 22\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V)
- C. R_1 处温度升高时， V_1 表示数与 V_2 表示数的比值增大
- D. R_1 处温度升高时，定值电阻 R 上消耗的功率减小

8. 如图，一列简谐横波在均匀介质中沿 $+x$ 轴方向传播，其波长为 λ 、周期为 T 。某时刻，在该波传播方向上的 P 、 Q 两质点（图中未画出， P 点比 Q 点更靠近波源）偏离各自平衡位置的位移大小相等、方向相反，则下列说法正确的是 ()



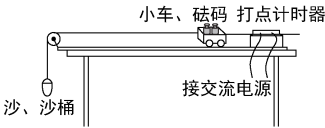
- A. 波从 P 点传到 Q 点所需时间可能等于一个周期
- B. 此时刻 P 、 Q 两质点的速度可能相同

- C. 若该波的频率增加一倍，其它条件不变，则波从P点传到Q点的时间将减少一半
- D. P、Q两质点平衡位置间的距离可能介于 $\frac{\lambda}{2}$ 和 λ 之间

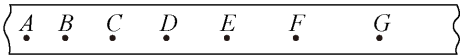
三、实验题

(本大题共1小题，共12分)

9. 如图为“验证牛顿第二定律”的实验装置示意图. 沙和沙桶的质量为 m ，小车和砝码的总质量为 M . 实验中用沙和沙桶总重力的大小作为细线对小车拉力的大小.



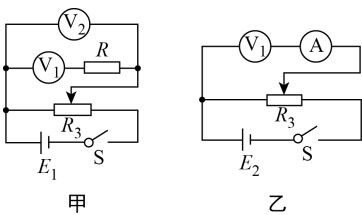
- (1) 实验中，为了使细线对小车的拉力等于小车所受的合外力，先调节长木板一端滑轮的高度，使细线与长木板平行. 接下来还需要进行的一项操作是 ()
- A. 将长木板水平放置，让小车连着已经穿过打点计时器的纸带，给打点计时器通电，调节 m 的大小，使小车在沙和沙桶的牵引下运动，从打出的纸带判断小车是否做匀速运动
 - B. 将长木板的一端垫起适当的高度，让小车连着已经穿过打点计时器的纸带，撤去沙和沙桶，给打点计时器通电，轻推小车，从打出的纸带判断小车是否做匀速运动
 - C. 将长木板的一端垫起适当的高度，撤去纸带以及沙和沙桶，轻推小车，观察判断小车是否做匀速运动
- (2) 实验中要进行质量 m 和 M 的选取，以下最合理的一组是 ()
- A. $M = 200\text{g}$, $m = 10\text{g}$ 、 15g 、 20g 、 25g 、 30g 、 40g
 - B. $M = 200\text{g}$, $m = 20\text{g}$ 、 40g 、 60g 、 80g 、 100g 、 120g
 - C. $M = 400\text{g}$, $m = 10\text{g}$ 、 15g 、 20g 、 25g 、 30g 、 40g
 - D. $M = 400\text{g}$, $m = 20\text{g}$ 、 40g 、 60g 、 80g 、 100g 、 120g
- (3) 下图是实验中得到的一条纸带，A、B、C、D、E、F、G为7个相邻的计数点，相邻的两个计数点之间还有四个点未画出. 量出相邻的计数点之间的距离分别为： $s_{AB} = 4.22\text{cm}$ 、 $s_{BC} = 4.65\text{cm}$ 、 $s_{CD} = 5.08\text{cm}$ 、 $s_{DE} = 5.49\text{cm}$ 、 $s_{EF} = 5.91\text{cm}$ 、 $s_{FG} = 6.34\text{cm}$. 已知打点计时器的工作频率为50Hz，则小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留2位有效数字) .



10. 现要较准确地测量量程为0 ~ 3V、内阻大约为3k Ω 的电压表 V_1 的内阻 R_V ，实验室提供的器材如下：

- 电流表 A_1 (量程0 ~ 0.6A，内阻约0.1 Ω) ；
- 电流表 A_2 (量程0 ~ 1mA，内阻约100 Ω) ；
- 电压表 V_2 (量程0 ~ 15V，内阻约15k Ω) ；
- 定值电阻 R_1 (阻值200 Ω) ；
- 定值电阻 R_2 (阻值2k Ω) ；
- 滑动变阻器 R_3 (最大阻值100 Ω ，最大电流1.5A) ；
- 电源 E_1 (电动势6V，内阻约0.5 Ω) ；
- 电源 E_2 (电动势3V，内阻约0.5 Ω) ；
- 开关S，导线若干.

- (1) 选用上述的一些器材，甲、乙两个同学分别设计了图甲、乙两个电路.

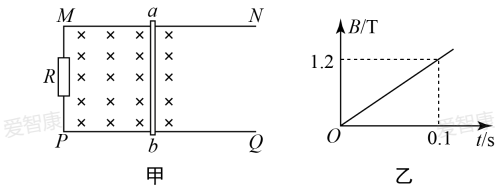


- 在图甲的电路中，电源选择 E_1 ，则定值电阻 R 应该选择 _____；在图乙的电路中，电源选择 E_2 ，电流表应该选择 _____。（填写对应器材的符号）
- （2）根据图甲电路，多次测量得到多组电压表 V_1 和 V_2 的读数 U_1 、 U_2 ，用描点法得到 $U_1 - U_2$ 图像，若图像的斜率为 k_1 ，定值电阻的阻值为 R ，则电压表 V_1 的内阻 $R_V =$ _____；根据图乙电路，多次测量得到多组电压表 V_1 和电流表 A 的读数 U_1' 、 I ，用描点法可得到 $U_1' - I$ 图像，若图像的斜率为 k_2 ，则电压表 V_1 的内阻 $R_V' =$ _____。（用题中所给字母表示）
- （3）从实验中各电表读数对测量精度影响的角度分析，用图 _____（填“甲”或“乙”）电路较好。

四、计算题

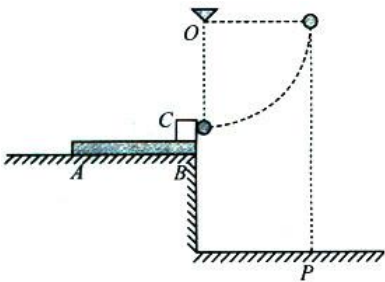
（本大题共3小题，共48分）

11. 如图甲所示，电阻 $r = 2\Omega$ 的金属棒 ab 垂直放置在水平导轨正中央，导轨由两根长 $L = 2\text{m}$ 、间距 $d = 1\text{m}$ 的平行金属杆组成，其电阻不计，在导轨左端接有阻值 $R = 4\Omega$ 的电阻，金属棒与导轨接触良好，从 $t = 0$ 时刻开始，空间存在垂直导轨平面向下的匀强磁场，磁感应强度随时间变化如图乙所示，在 $t = 0.1\text{s}$ 时刻，金属棒恰好沿导轨开始运动。取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：



- （1）在 0.1s 内，导体棒上所通过的电流大小和方向。
- （2）在 0.1s 内，电阻 R 上所通过的电荷量 q 及产生的焦耳热 Q 。
- （3）在 0.05s 时刻，导体棒所受磁场作用力的大小 F 和方向。

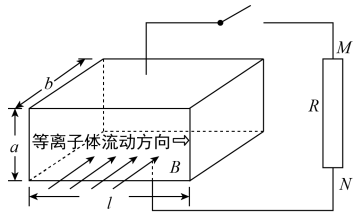
12. 如图，质量为 $6m$ 、长为 L 的薄木板 AB 放在光滑的平台上。木板 B 端与台面右边缘齐平， B 端上放有质量为 $3m$ 且可视为质点的滑块 C 。 C 与木板之间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{1}{3}$ 。质量为 m 的小球用长为 L 的细绳悬挂在平台右边缘正上方的 O 点，细绳竖直时小球恰好与 C 接触。现将小球向右拉至细绳水平并由静止释放，小球运动到最低点时细绳恰好断裂。小球与 C 碰撞后反弹速率为碰前的一半。



- （1）求细绳能够承受的最大拉力；
- （2）若要使小球落在释放点的正下方 P 点，平台高度应为多大？
- （3）通过计算判断 C 能否从木板上掉下来。

13. 磁流体发电具有结构简单、启动快捷、环保且无需转动机械等优势。如图所示是磁流体发电机的简易模型图，其发电通道是一个长方体空腔，长、高、宽分别为 l 、 a 、 b ，前后两个侧面是绝缘体，上下两个侧面是电阻可忽略的导体电极，这两个电极通过开关与阻值为 R 的某种金属直导体 MN 连

成闭合电路，整个发电通道处于匀强磁场中，磁感应强度的大小为 B ，方向垂直纸面向里。高温等离子体以不变的速率 v 水平向右喷入发电通道内，发电机的等效内阻为 r ，忽略等离子体的重力、相互作用力及其他因素。



- (1) 求该磁流体发电机的电动势大小 E .
- (2) 当开关闭合后，整个闭合电路中就会产生恒定的电流。

① 要使等离子体以不变的速率 v 通过发电通道，必须有推动等离子体在发电通道内前进的作用力。如果不计其它损耗，计算这个推力的功率 P_T .

② 若以该金属直导体 MN 为研究对象，由于电场的作用，金属导体中自由电子定向运动的速率增加，但运动过程中会与导体内不动的粒子碰撞从而减速，因此自由电子定向运动的平均速率不随时间变化。设该金属导体的横截面积为 S ，电阻率为 ρ ，电子在金属导体中可认为均匀分布，每个电子的电荷量为 e 。求金属导体中每个电子所受平均阻力的大小 f .