

延庆区 2022—2023 学年第二学期质量检测

高三物理

2023.03

本试卷共8页，100分。考试时长90分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共14题，每题3分，共42分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 在核反应方程 ${}^4_2\text{He}+{}^{14}_7\text{N}\rightarrow{}^{17}_8\text{O}+\text{X}$ 中，X 表示的是 ()
A. 质子 B. 中子 C. 电子 D. α 粒子
2. 下列说法正确的是 ()
A. 扩散现象和布朗运动都是分子的无规则热运动
B. 分子间的作用力总是随分子间距增大而增大
C. 一定质量的气体膨胀对外做功，气体的内能一定增加
D. 在绕地球运行的“天宫二号”中飘浮的水滴几乎呈球形，这是表面张力作用使其表面具有收缩趋势而引起的结果
3. 下列说法中正确的是 ()
A. 用三棱镜观察太阳光谱是利用光的干涉现象
B. 肥皂泡在阳光下出现彩色条纹，这是光的衍射现象
C. 用光导纤维传送图像信息，这其中应用到了光的全反射现象
D. 通过两支夹紧的笔杆间缝隙看发白光的灯丝能观察到彩色条纹，这是光的偏振现象
4. 一列简谐横波在 $t=0$ 时刻的波形如图 1 甲所示，图 1 乙所示为该波中 $x=4\text{m}$ 处质点 P 的振动图像。下列说法正确的是 ()

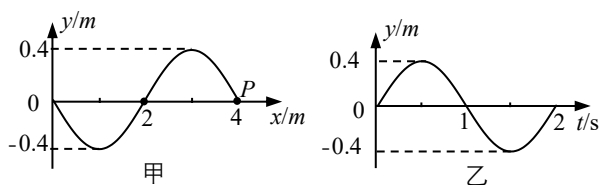


图 1

- A. 此波的波速为 4m/s
- B. 此波沿 x 轴正方向传播
- C. $t=0.5\text{s}$ 时质点 P 的速度最大
- D. $t=1.0\text{s}$ 时质点 P 的加速度最大

5. 如图 2 所示, 理想变压器输入电压保持不变, 副线圈接有两个灯泡和一个定值电阻 R , 电流表、电压表均为理想电表。开关 S 原来是断开的, 现将开关 S 闭合, 则()
- A. 电流表的示数减小
 B. 电压表的示数增大
 C. 原线圈输入功率减小
 D. 电阻 R 消耗的电功率增大

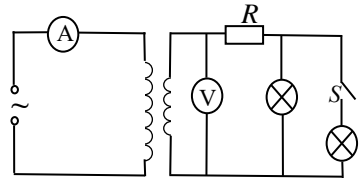


图 2

6. 北京时间 2022 年 11 月 17 日 16 时 50 分, 经过约 5.5 小时的出舱活动, 神舟十四号航天员陈冬、刘洋、蔡旭哲密切协同, 圆满完成出舱活动全部既定任务, 出舱活动取得圆满成功。若“问天实验舱”围绕地球在做匀速圆周运动, 轨道半径为 r , 周期为 T , 引力常量为 G , 则下列说法正确的是()
- A. “问天实验舱”的质量为 $\frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$
 B. 漂浮在舱外的航天员加速度等于零
 C. “问天实验舱”在圆轨道上运行的速度小于 7.9km/s
 D. 若出舱活动期间蔡旭哲自由释放手中的工具, 工具会立即高速离开航天员

7. 如图 3 所示, 长为 L 的导体棒 AB 原来不带电, 现将一个带正电的点电荷 q 放在导体棒的中心轴线上, 且距离导体棒的 A 端为 R , O 为 AB 的中点。当导体棒达到静电平衡后, 下列说法正确的是()

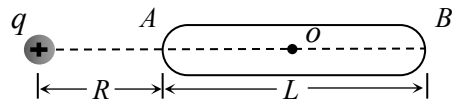


图 3

- A. 导体棒 A 端带正电, B 端带负电
 B. 导体棒 A 端电势高, B 端电势相低
 C. 感应电荷在 O 点的场强方向向右
 D. 感应电荷在 O 点的场强大小 $E = \frac{4kq}{(L+2R)^2}$

8. 图 4 和图 5 是教材中演示自感现象的两个电路图, L_1 和 L_2 为电感线圈。实验时, 断开开关 S_1 瞬间, 灯 A_1 突然闪亮, 随后逐渐变暗; 闭合开关 S_2 , 灯 A_2 逐渐变亮, 而另一个相同的灯 A_3 立即变亮, 最终 A_2 与 A_3 的亮度相同。下列说法正确的是()

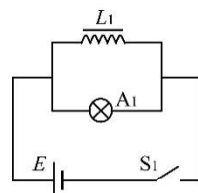


图 4

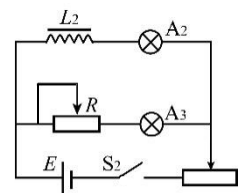


图 5

- A. 图 4 中, A_1 的电阻值小于 L_1 的电阻值
 B. 图 4 中, 断开开关 S_1 瞬间, 流过 A_1 的电流方向自右向左
 C. 图 5 中, 闭合 S_2 瞬间, L_2 中电流与变阻器 R 中电流相等
 D. 图 5 中, 闭合 S_2 电路达到稳定时, 变阻器 R 的电阻值大于 L_2 的电阻值

9. 如图 6 所示, A 、 B 为两个等量异种点电荷连线上的两点 (其中 B 为连线中点), C 为连线中垂线上的一点。今将一带正电的试探电荷自 A 沿直线移到 B 再沿直线移到 C 。下列说法中正确的是 ()

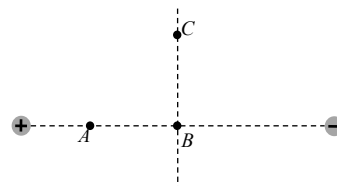
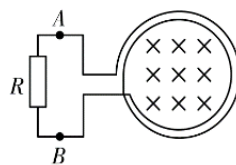


图 6

- A. A 点的场强比 C 点的场强大
 B. A 点的电势比 C 点的电势低
 C. 从 A 点移到 B 点的过程中, 静电力对该试探电荷做负功
 D. 从 B 点移到 C 点的过程中, 该试探电荷的电势能减小

10. 如图 7 甲所示, 100 匝的线圈 (图中只画了 2 匝) 两端 A 、 B 与一个 $R=40\Omega$ 的电阻相连。线圈内有垂直纸面向里的匀强磁场, 穿过线圈的磁通量按图 7 乙所示规律变化。已知线圈的电阻 $r=10\Omega$, 则 ()



甲

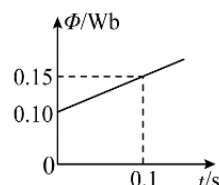


图 7

乙

- A. 线圈内感应电流的方向为顺时针
 B. A 点电势比 B 点电势低
 C. 通过电阻 R 的电流大小为 1.0A
 D. 0.2s 内电路中产生的电能为 1.0J

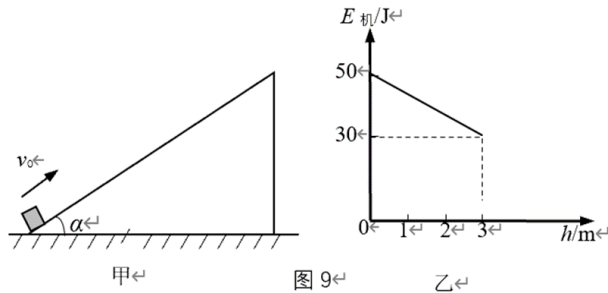
11. 如图 8 所示是中国公交使用的全球首创超级电容储存式现代电车, 该电车没有传统无轨电车的“辫子”, 没有尾气排放, 乘客上下车的 30 秒内可充满电并行驶 5 公里以上, 刹车时可把 80% 以上的动能转化成电能回收储存再使用。这种电车的核心元器件是“3V, 12000F”石墨烯纳米混合型超级电容器, 该电容器能反复充放电 100 万次, 使用寿命长达十年, 被誉为“21 世纪的绿色交通”。下列说法正确的是 ()



图 8

- A. 该电容器的容量为 36000A·h
 B. 电容器充电的过程中, 电量逐渐增加, 电容也逐渐增加
 C. 电容器放电的过程中, 电量逐渐减少, 电容器两极板间的电压不变
 D. 若标有“3V, 12000 F”的电容器从电量为零到充满电用时 30s, 则充电平均电流为 1200 A

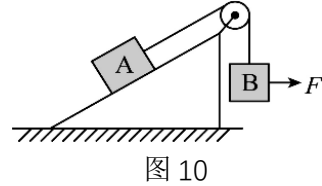
12. 如图 9 甲所示, 物体以一定初速度从倾角 $\alpha=37^\circ$ 的斜面底端沿斜面向上运动, 上升的最大高度为 3.0m。选择地面为参考平面, 上升过程中, 物体的机械能 $E_{机}$ 随高度 h 的变化如图 9 乙所示。 $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$ 。则 ()



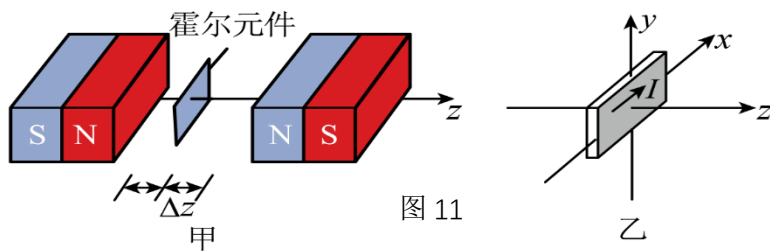
- A. 物体的质量 $m = 0.67\text{kg}$
 B. 物体与斜面间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$
 C. 物体上升过程的加速度大小 $a = 12\text{m/s}^2$
 D. 物体回到斜面底端时的动能 $E_k = 20\text{J}$

13. 顶端装有滑轮的粗糙斜面固定在地面上, A 、 B 两物体通过细绳如图 10 连接, 并处于静止状态 (不计绳的质量和绳与滑轮间的摩擦)。现用水平力 F 作用于悬挂的物体 B 上, 使其缓慢拉动一小角度, 发现 A 物体仍然静止。则在此过程中说法 **不正确** 的是 ()

- A. 水平力 F 一定变大
 B. 物体 A 所受斜面给的摩擦力一定变大
 C. 物体 A 所受斜面给的支持力一定不变
 D. 细绳对物体 A 的拉力一定变大



14. 利用霍尔元件可以进行微小位移的测量。如图 11 甲所示, 将固定有霍尔元件的物体置于两块磁性强弱相同、同极相对放置的磁体缝隙中, 建立如图 11 乙所示的空间坐标系。保持沿 x 方向通过霍尔元件的电流 I 不变, 当物体沿 z 轴方向移动时, 由于不同位置处磁感应强度 B 不同, 霍尔元件将在 y 轴方向的上、下表面间产生不同的霍尔电压 U_H 。当霍尔元件处于中间位置时, 磁感应强度 B 为 0, U_H 为 0, 将该点作为位移的零点。在小范围内, 磁感应强度 B 的大小和坐标 z 成正比, 这样就可以把电压表改装成测量物体微小位移的仪表。下列说法中正确的是 ()



- A. 在小范围内，霍尔电压 U_H 的大小和坐标 z 成反比
- B. 测量某一位移时，只减小霍尔元件在 y 轴方向的尺寸，测量结果将偏大
- C. 其他条件相同的情况下，霍尔元件沿 z 轴方向的长度越小，霍尔电压 U_H 越小
- D. 若霍尔元件中导电的载流子为电子，若测出霍尔元件的下表面电势高，说明元件的位置坐标 $z > 0$

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分) 物理实验一般都涉及实验目的、实验原理、实验仪器、实验方法、实验操作、数据分析等。例如：

(1) 实验测量。用螺旋测微器测量某金属丝的直径，示数如图 12 所示。则该金属丝的直径为_____mm。

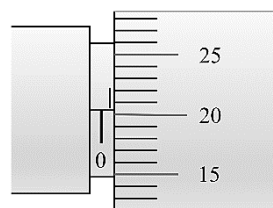


图 12

(2) 实验操作。

如图 13 所示，某同学探究两个互成角度力的合成规律， A 为固定橡皮条的图钉， O 为橡皮条与细线的结点， OB 与 OC 为细线。下列**不必要**的实验要求是 ()

- A. 弹簧测力计应在使用前校零
- B. 实验中两根细线要与木板平行
- C. OB 与 OC 应关于 OA 对称
- D. 改变拉力，进行多次实验，每次都要使 O 点静止在同一位置

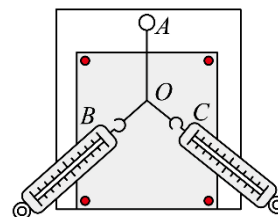


图 13

(3) 数据分析。在双缝干涉实验中，用单色光照射双缝，在屏幕上形成双缝干涉图样。若已知双缝之间的距离为 0.30mm ，测得双缝到屏幕的距离为 1.0m ，第 1 条到第 6 条亮条纹中心的距离为 10.00mm ，则该单色光的波长为_____m(保留 2 位有效数字)。实验中并未直接测量相邻两个亮条纹间的距离，而是测量第 1 条到第 6 条亮条纹中心的距离，请分析说明这样做的理由。_____

16. (10分) 某实验小组进行“探究热敏电阻的温度特性”实验，实验室提供如下器材：

热敏电阻 R_1 (常温下约 $8k\Omega$)；

电流表 A (量程 $1mA$ ，内阻约 200Ω)；

电压表 V (量程 $3V$ ，内阻约 $10k\Omega$)；

电池组 E (电动势 $4.5V$ ，内阻约 1Ω)；

滑动变阻器 R (最大阻值为 20Ω)；

开关 S、导线若干、烧杯和水、温度计。

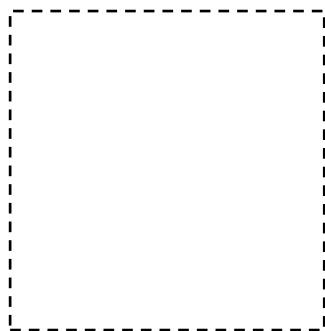


图 14

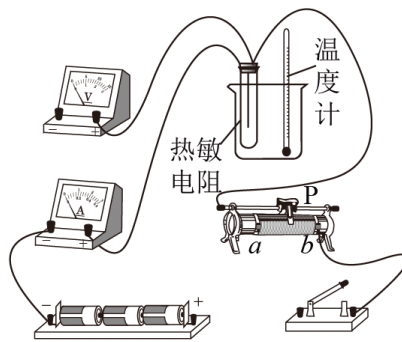


图 15

(1) 根据实验所提供的器材，设计实验电路，画在图 14 所示的方框中。

(2) 图 15 是实验器材的实物图，图中已连接了部分导线，请根据你所设计的实验电路，补充完成实物间的连线。

(3) 闭合开关前，滑动变阻器的滑动触头 P 应置于_____端 (填“ a ”或“ b ”)。

(4) 若热敏电阻的阻值 R 与温度 t 的关系如图 16 所示，关于产生系统误差的原因或减小系统误差的方法，下列叙述正确的是_____

- A. 电流表的分压造成电阻的测量值总比真实值大
- B. 电压表的分流造成电阻的测量值总比真实值小
- C. 温度升高到一定值后，电流表宜采用外接法
- D. 温度升高到一定值后，电流表宜采用内接法

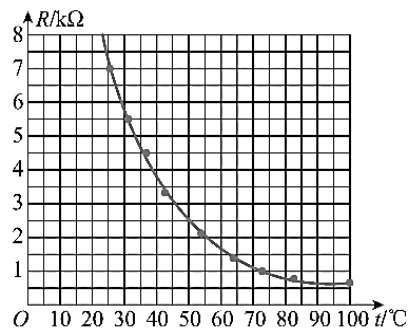


图 16

(5) 现将此热敏电阻接在电流恒定的电路中，当它产生的热量与向周围环境散热达到平衡时，热敏电阻的温度稳定在某一值 t ，且满足关系式 $I^2R = k(t - t_0)$ ，其中 k 是散热系数， t 是电阻的温度， t_0 是周围环境温度， I 为电流，已知 $I = 40mA$ ， $t_0 = 15^\circ\text{C}$ ， $k = 0.16W/^\circ\text{C}$ ，结合图 16 可知该热敏电阻的温度稳定在_____ $^\circ\text{C}$ 。

17. (9分)

如图 17 所示，足够长的平行光滑金属导轨水平放置，宽度 $L = 0.4\text{m}$ ，一端连接 $R = 4\Omega$ 的电阻。导轨所在空间存在竖直向下的匀强磁场，磁感应强度 $B = 0.1\text{T}$ 。电阻 $r = 1\Omega$ 的导体棒 ab 放在导轨上，其长度恰好等于导轨间距，与导轨接触良好。在平行于导轨的拉力 F 作用下，导体棒沿导轨向右以 $v = 5.0\text{m/s}$ 匀速运动，运动过程中金属杆始终与导轨垂直且接触良好。设金属导轨足够长，不计导轨电阻和空气阻力。求：

- (1) 电动势 E 的大小；
- (2) 导体棒两端的电压 U_{ab} ；
- (3) 通过公式推导证明：导体棒向右匀速运动 Δt 时间内，拉力做的功 W 等于电路获得的电能 $E_{\text{电}}$ 。

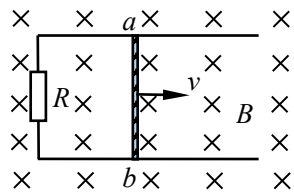


图 17

18. (9分)

如图 18 所示，竖直放置的 A 、 B 与水平放置的 C 、 D 为两对正对的平行金属板， A 、 B 两板间电势差为 U ， C 、 D 两板分别带正电和负电，两板间场强为 E ， C 、 D 两极板长均为 L 。一质量为 m ，电荷量为 $+q$ 的带电粒子（不计重力）由静止开始经 A 、 B 加速后穿过 C 、 D 并发生偏转，最后打在荧光屏上。求：

- (1) 粒子离开 B 板时速度大小 v ；
- (2) 粒子刚穿过 C 、 D 时的竖直偏转位移 y ；
- (3) 粒子打在荧光屏上时的动能。

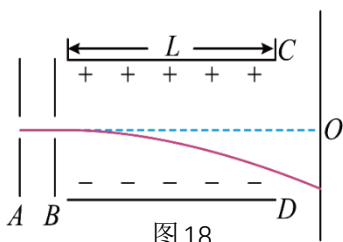


图 18

19. (10分)

如图 19 所示, 小球 A 质量为 m , 系在细线的一端, 线的另一端固定在 O 点, 绳 AO 长为 L , O 点到光滑水平面的距离为 L 。物块 B 和 C 的质量分别是 $3m$ 和 $2m$, B 与 C 用轻弹簧拴接, 置于光滑的水平面上, 且 B 物块位于 O 点正下方。现拉动小球使细线水平伸直, 小球由静止释放, 运动到最低点时与物块 B 发生正碰 (碰撞时间极短), 反弹后上升到最高点时到水平面的高度为 $\frac{1}{4}L$ 。小球与物块均视为质点, 不计空气阻力, 重力加速度为 g , 求:

- (1) 小球 A 运动到最低点与 B 碰撞前细绳 拉力 F 的大小;
- (2) 碰撞过程 B 物块受到的冲量大小 I ;
- (3) 物块 C 的最大速度的大小 v_M , 并在坐标系中**定量**画出 B 、 C 两物块的速度随时间变化的关系图像。(画出一个周期的图像)

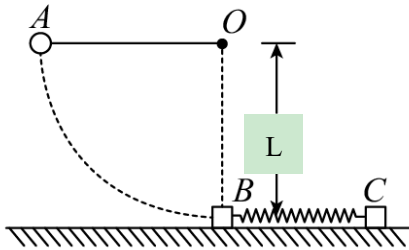


图 19

20. (12分)

加速器在核物理和粒子物理研究中发挥着巨大作用，回旋加速器是其中的一种。

图 20 为回旋加速器的工作原理图。 D_1 和 D_2 是两个中空的半圆金属盒，分别和一高频交流电源两极相连。两盒处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向垂直于盒面，在位于 D_1 盒圆心附近的 A 处有一个粒子源，产生质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子。不计粒子的初速度、重力和粒子通过两盒间的缝隙的时间，加速过程中不考虑相对论效应。

(1) 若已知半圆金属盒的半径为 R ，请计算粒子离开加速器时获得的最大动能 E_{km} ；

(2) 若带电粒子束从回旋加速器输出时形成的等效电流为 I ，求从回旋加速器输出的带电粒子的平均功率 \bar{P} ；

(3) 某同学在分析带电粒子运动轨迹时，画出了如图 21 所示的轨迹图，他认为两个 D 形盒中粒子加速前后相邻轨迹间距 Δd 是相等的。请通过计算分析该轨迹是否合理？若不合理，请描述合理的轨迹其间距会有怎样的变化趋势。

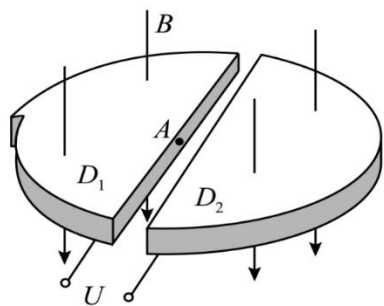


图 20

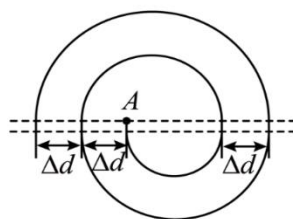


图 21