

2019 北京密云区高三（上）期末

物 理

2019 年 1 月

考试时间：150 分钟

第 I 卷 选择题（共 120 分）

在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。请将所选答案前的代表字母填涂在答题卡上。（共 20 小题，每小题 6 分。）

13. 链式反应中，重核裂变时放出的可以使裂变不断进行下去的粒子是_____

- A. 质子 B. 中子 C. β 粒子 D. α 粒子

14. 一定质量的理想气体在升温过程中_____

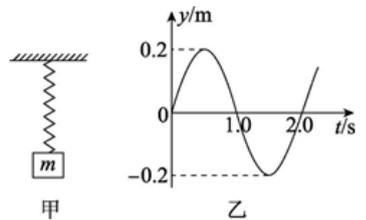
- A. 分子平均势能减小 B. 每个分子速率都增大
C. 分子平均动能增大 D. 分子间作用力先增大后减小

15. 白光通过双缝后产生的干涉条纹是彩色的，其原因是不同色光的_____

- A. 传播速度不同 B. 强度不同 C. 振动方向不同 D. 频率不同

16. 如图甲所示，上端固定的弹簧振子在竖直方向上做简谐运动。规定向上为正方向，弹簧振子的振动图象如图乙所示。则_____

- A. 弹簧振子的振动频率 $f=2.0\text{Hz}$
B. 弹簧振子的振幅为 0.4m
C. 在 $0\sim 0.5\text{s}$ 内，弹簧振子的动能逐渐减小
D. 在 $1.0\sim 1.5\text{s}$ 内，弹簧振子的弹性势能逐渐减小



17. 如图，在两水平极板间存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向下，磁场方向垂直于纸面向里。一带电粒子以某一速度沿水平直线通过两极板。若不计重力，下列四个物理量中哪一个改变时，粒子运动轨迹不会改变_____

- A. 粒子速度的大小 B. 粒子所带的电荷量
C. 电场强度 D. 磁感应强度

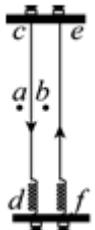


18. 杭州市正将主干道上的部分高压钠灯换成 LED 灯，已知高压钠灯功率为 400W ，LED 灯功率为 180W ，若更换 4000 盏，则一个月可节约的电能约为_____

- A. $9 \times 10^2 \text{ kW} \cdot \text{h}$ B. $3 \times 10^5 \text{ kW} \cdot \text{h}$ C. $6 \times 10^5 \text{ kW} \cdot \text{h}$ D. $1 \times 10^{12} \text{ kW} \cdot \text{h}$

19. 如图所示，两平行直导线 cd 和 ef 竖直放置，通以方向相反大小相等的电流， a 、 b 两点位于两导线所在的平面内，则_____

- A. b 点的磁感应强度为零
B. ef 导线在 a 点产生的磁场方向垂直纸面向里
C. cd 导线受到的安培力方向向右
D. 同时改变两导线的电流方向， cd 导线受到的安培力方向不变



20. 如图所示为一种常见的身高体重测量仪。测量仪顶部向下发射波速为 v 的超声波，超声波经反射后返回，被测量仪接收，测量仪记录发射和接收的时间间隔。质量为 M_0 的测重台置于压力传感器上，传感器输出电压与作用在其上的压力成正比。当测重台没有站人时，测量仪记录的时间间隔为 t_0 ，输出电压为 U_0 ，某同学站上测重台，测量仪记录的时间间隔为 t ，输出电压为 U ，则该同学的身高和质量分别为_____

- A. $\frac{1}{2}v(t_0-t)$, $\frac{M_0}{U_0}(U-U_0)$ B. $\frac{1}{2}v(t_0-t)$, $\frac{M_0}{U_0}U$
C. $v(t_0-t)$, $\frac{M_0}{U_0}(U-U_0)$ D. $v(t_0-t)$, $\frac{M_0}{U_0}U$

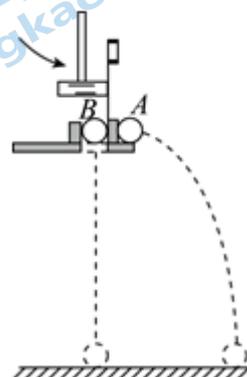


第II卷 选择题 (共 180 分)

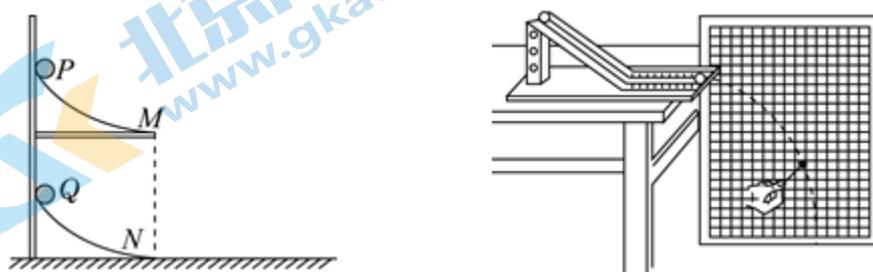
21. 为了探究平抛运动规律, 老师做了如下两个演示实验:

(1) 为了说明平抛运动的竖直分运动是自由落体运动, 用如图所示装置进行实验。小锤打击弹性金属片, A 球水平抛出, 同时 B 球被松开自由下落。关于该实验, 下列说法正确的有_____。

- A. 所用两球的质量必须相等
- B. 只做一次实验发现两球同时落地, 即可以得到实验结论
- C. 应改变装置的高度多次实验
- D. 本实验也能说明 A 球在水平方向上做匀速直线运动



(2) 如图所示, 两个相同的弧形轨道 M 、 N 位于同一竖直面内, 其中 N 轨道的末端与光滑的水平地面相切。两个完全相同的小钢球 P 、 Q , 以相同的水平初速度 v_0 同时从轨道 M 、 N 的末端射出, 观察到 P 落地时与 Q 相遇。只改变弧形轨道 M 的高度, 多次重复实验, 仍能观察到相同的现象。这说明: _____。



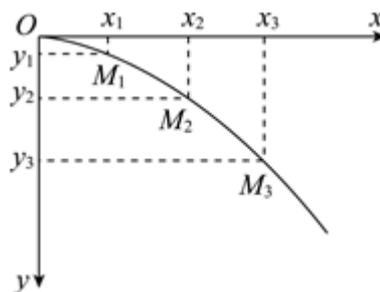
(3) 为了进一步研究平抛运动, 某同学用如上图所示的装置进行实验。

① 为了准确地描绘出平抛运动的轨迹, 下列要求合理的是_____。

- A. 小球每次必须从斜槽上同一位置由静止释放
- B. 斜槽轨道必须光滑
- C. 斜槽轨道末端必须水平
- D. 本实验必需的器材还有刻度尺和秒表

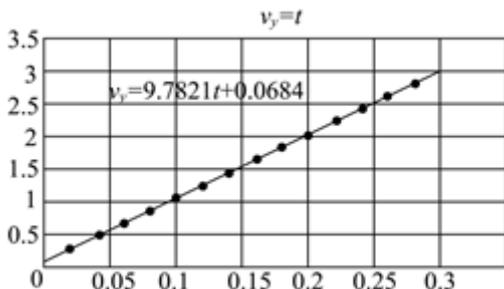
② B 实验小组为了方便研究平抛运动, 他们在实验中用频闪光源代替钢球, 频闪光源的频率为 50 Hz , 抛出后经过画布时在上面留下了一串反映平抛运动轨迹的点迹 (如图)。将点迹拍照后用软件分析可得到各点的坐标。如图中 M_1 、 M_2 、 M_3 是频闪光源平抛运动过程中在画布上留下的三个连续点迹, M_1 、 M_2 、 M_3 的坐标见表格, 通过计算可得频闪光源平抛运动的初速度为_____ m/s , 当地的重力加速度为_____ m/s^2

	M_1	M_2	M_3
x/cm	1.0	2.0	3.0
y/cm	0.40	1.19	2.37

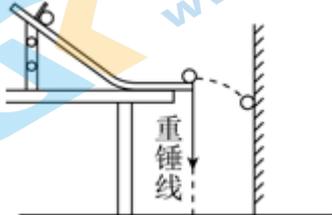


③ 该组同学在老师的启发下想进一步探究做平抛运动的物体在竖直方向上的分运动, 利用④中的实验装置完成实验并测量相关数据, 通过计算机绘出如图所示的 $v_y - t$ 图象, 并拟合出表达式, 图中

v_y 为频闪光源平抛运动竖直方向的分速度。他们通过分析图象和表达式可以得出的结论是_____。

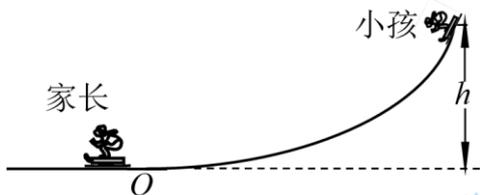


- A. 斜槽末端可能不水平
 B. 频闪光源与斜槽之间存在摩擦
 C. 频闪光源在水平方向上做匀速直线运动
 D. 频闪光源在竖直方向上做匀加速直线运动
- ④ 如图丙同学将实验方案做了改变，他把桌子搬到墙的附近，调整好仪器，使从斜槽轨道滚下的小球打在正对的墙上，把白纸和复写纸附在墙上，记录小球的落点，然后等间距地改变桌子与墙的距离，就可以得到多个落点。如果丙同学还有一把刻度尺，他是否可以计算出小球平抛时的初速度？请简要阐述理由。



22. 如图所示，“冰雪游乐场”滑道 0 点的左边为水平滑道，右边为高度 $h = 3.2\text{m}$ 的曲面滑道，左右两边的滑道在 0 点平滑连接。小孩乘坐冰车由静止开始从滑道顶端出发，经过 0 点后与处于静止状态的家长所坐的冰车发生碰撞，碰撞后小孩及其冰车恰好停止运动。已知小孩和冰车的总质量 $m = 30\text{kg}$ ，家长和冰车的总质量为 $M = 60\text{kg}$ ，人与冰车均可视为质点，不计一切摩擦阻力，取重力加速度 $g = 10\text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 小孩乘坐冰车经过 0 点时的速度大小；
- (2) 碰撞后家长和冰车共同运动的速度大小；
- (3) 碰撞过程中小孩和家长（包括各自冰车）组成的系统损失的机械能。



23. 据报道，一法国摄影师拍到“天宫一号”空间站飞过太阳的瞬间. 照片中，“天宫一号”的太阳帆板轮廓清晰可见. 如图所示，假设“天宫一号”正以速度 $v = 7.7\text{ km/s}$ 绕地球做匀速圆周运动，运动方向与太阳帆板两端 M 、 N 的连线垂直， M 、 N 间的距离 $L = 20\text{m}$ ，地磁场的磁感应强度垂直于 v 、 MN 所在平面的分量 $B = 1.0 \times 10^{-5}\text{ T}$ ，将太阳帆板视为导体.

- (1) 求 M 、 N 间感应电动势的大小 E ；
- (2) 在太阳帆板上将一只“ 1.5V 、 0.3W ”的小灯泡与 M 、 N 相连构成闭合电路，不计太阳帆板和导线的电阻. 试判断小灯泡能否发光，并说明理由；
- (3) 取地球半径 $R = 6.4 \times 10^3\text{ km}$ ，地球表面的重力加速度 $g = 9.8\text{ m/s}^2$ ，试估算“天宫一号”距离地球表面的高度 h （计算结果保留一位有效数字）。

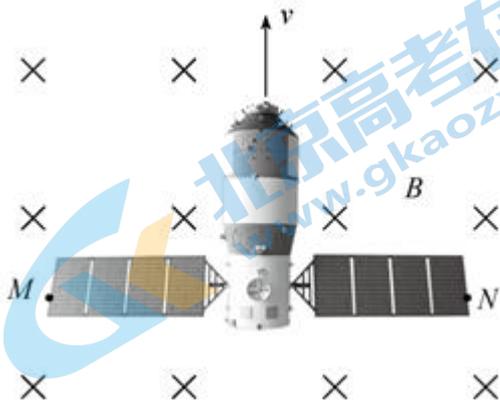
24. 超导现象是 20 世纪人类重大发现之一，日前我国已研制出世界传输电流最大的高温超导电缆并成功示范运行。

(1) 超导体在温度特别低时电阻可以降到几乎为零，这种性质可以通过实验研究。将一个闭合超导金属圆环水平放置在匀强磁场中，磁感线垂直于圆环平面向上，逐渐降低温度使环发生由正常态到超导态的转变后突然撤去磁场，若此后环中的电流不随时间变化，则表明其电阻为零。请指出自上往下看环中电流方向，并说明理由。

(2) 为探究该圆环在超导状态的电阻率上限 ρ ，研究人员测得撤去磁场后环中电流为 I ，并经一年以上的时间 t 未检测出电流变化。实际上仪器只能检测出大于 ΔI 的电流变化，其中

$\Delta I \leq I$ ，当电流的变化小于 ΔI 时，仪器检测不出电流的变化，研究人员便认为电流没有变化。设环的横截面积为 s ，环中定向移动电子的平均速率为 v ，电子质量为 m 、电荷量为 e 。试用上述给出的各物理量，推导出 ρ 的表达式。

(3) 若仍使用上述测量仪器，实验持续时间依旧为 t ，为使实验获得的该圆环在超导状态的电阻率上限 ρ 的准确程度更高，请提出你的建议，并简要说明实现方法。



物理试题答案

13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	D	C	B	B	D	A

21. (18分)

(1) C (2分)

(2) 平抛运动在水平方向做匀速直线运动 (2分)

(3) ① AC (2分) ② 0.5 (2分); 9.75 (2分) ③ AD (4分)

④ 可以。用刻度尺测量落点与抛出点之间的竖直距离 y ，测量墙与桌子的水平距离 x ，根据 $y = \frac{1}{2}gt^2$ ，可得 $t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$ ，则 $v_0 = \frac{x}{t} = x\sqrt{\frac{g}{2y}}$ ，改变桌子与墙的水平距离 x ，测量多组 x, y 值，计算多组初速度，取平均值即可。(4分)

22. (16分)

(1) 8.0 m/s

【解析】设小孩经过 O 点时的速度大小为 v_0 ，

由机械能守恒定律有 $mgh = \frac{1}{2}mv_0^2$ ，(3分)

解得： $v_0 = \sqrt{2gh} = 8.0 \text{ m/s}$ 。(3分)

(2) 4.0 m/s

【解析】碰撞过程中小孩和家长（包括各自冰车）组成的系统动量守恒，设碰撞后家长的速度大小为 v_1 ，

则 $mv_0 = Mv_1$ ，(3分)

解得 $v_1 = \frac{mv_0}{M} = 4.0 \text{ m/s}$ 。(3分)

(3) 480 J

【解析】设系统损失的机械能为 ΔE ，则： $\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}Mv_1^2 = 480 \text{ J}$ (4分)

23. (18分)

(1) 1.54 V

【解析】法拉第电磁感应定律 $E = BLv$ ，(3分)

代入数据得 $E = 1.54 \text{ V}$ 。(2分)

(2) 不能，(2分)

因为穿过闭合回路的磁通量不变，不产生感应电流。(2分)

(3) $4 \times 10^5 \text{ m}$

【解析】在地球表面有 $G\frac{Mm}{R^2} = mg$ (3分)

匀速圆周运动 $G\frac{Mm}{(R+h)^2} = m\frac{v^2}{R+h}$ (3分)

解得 $h = \frac{gR^2}{v^2} - R$ (1分)

代入数据得 $h \approx 4 \times 10^5 \text{ m}$ (数量级正确都算对) (2分)

24. (1) 逆时针方向 (2分)

撤去磁场瞬间, 环所围面积的磁通量突变为零, 由楞次定律可知, 环中电流的磁场方向应与原磁场方向相同, 即向上。

由右手螺旋定则可知, 环中电流的方向是沿逆时针方向。(2分)

(2) 设圆环周长为 l 、电阻为 R , 由电阻定律得

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (2 \text{分})$$

设 t 时间内环中电流释放焦耳热而损失的能量为 ΔE , 由焦耳定律得

$$\Delta E = I^2 R t \quad (2 \text{分})$$

设环中单位体积内定向移动电子数为 n , 则

$$I = nevS \quad (1 \text{分})$$

式中 n 、 e 、 S 不变, 只有定向移动电子的平均速率的变化才会引起环中电流的变化。

电流变化大小取 ΔI 时, 相应定向移动电子的平均速率变化的大小为 Δv , 则

$$\Delta I = neS\Delta v \quad (1 \text{分})$$

设环中定向移动电子减少的动能总和为 ΔE_k , 则

$$\Delta E_k = n l S \left[\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m (v - \Delta v)^2 \right] \quad (2 \text{分})$$

由于 $\Delta I \ll I$, 可得

$$\Delta E_k = \frac{lmv}{e} \Delta I \quad (1 \text{分})$$

根据能量守恒定律, 得

$$\Delta E = \Delta E_k \quad (1 \text{分})$$

联立上述各式, 得

$$\rho = \frac{mvS\Delta I}{etl^2} \quad (2 \text{分})$$

由 $\rho = \frac{mvS\Delta I}{etl^2}$ 看出, 在题设条件限制下, 适当增大超导电流, 可以使实验获得 ρ 的准确程度更高, 通过增大穿过该环的磁通量变化率可实现增大超导电流。(4分)

无特殊标注, 每空 2 分