

# 2022—2023 高三省级联测考试

## 物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	A	C	B	D	C	ACD	BD	AC

1. D **解析:**金属钾的逸出功  $W_0 = h\nu = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 5.44 \times 10^{14}}{1.60 \times 10^{-19}} \text{ eV} \approx 2.25 \text{ eV}$ , 而红光光子能量范围为

1.61~2.00 eV, 所以红光照射时不能发生光电效应, 紫光可以, A、B 错误; 紫光照射时, 若直流电源的左侧为电源的正极, 光电管内加反向电压, 则增大 K、A 间的电压时, 灵敏电流计的示数可以减小到 0, C 错误, D 正确。

[命题意图] 本题以探究光电效应的实验装置为背景, 考查理解能力、模型建构能力。

2. C **解析:**由状态  $a$  变化到状态  $b$  的过程为等温过程, 气体体积减小, 外界对气体做正功, 气体内能不变, 由状态  $b$  到状态  $c$  的过程  $pV$  的乘积在减小, 气体温度降低, 内能减小, A、B、D 错误; 由状态  $a$  经状态  $b$  变化到状态  $c$  的过程, 外界对气体一直做正功, 始、末状态相比气体内能减小, 气体向外界放热, C 正确。

[命题意图] 本题以热学图像为背景, 考查热力学定律和气体实验定律, 考查理解能力和推理能力。

3. A **解析:**设手掌和篮球之间弹力的最小值为  $F_N$ , 竖直方向上摩擦力  $F_f = mg$ ,  $F_f = \mu F_N$ , 解得  $F_N = \frac{mg}{\mu}$ ,

由于手掌和篮球之间的作用力为弹力和摩擦力, B 错误; 水平方向上  $F_N = \frac{mv^2}{r}$ ,  $r = d - \frac{1}{2}D$ , 解得  $v =$

$\sqrt{\frac{g(2d-D)}{2\mu}}$ , A 正确; 由于  $\sqrt{\frac{gd}{\mu}} > \sqrt{\frac{g(2d-D)}{2\mu}}$ , 则篮球和手掌之间的弹力  $F_N' > \frac{mg}{\mu}$ , 篮球和手掌之间的最大静摩擦力增大, 篮球不会和手掌分离, C 错误; 篮球竖直方向上处于平衡状态, 所以  $F_f = mg$ , D 错误。

[命题意图] 本题以拉球转身动作为背景, 考查圆周运动, 考查科学思维的学科素养。

4. C **解析:**风浪很大时, 游船的振动方程为  $y = A \sin(\frac{2\pi}{T}t) \text{ cm} = 30 \sin(\frac{2\pi}{3}t) \text{ cm}$ , 当  $t_1 = 0.25 \text{ s}$  时,  $t_2 =$

1.25 s 时,  $y = 15 \text{ cm}$ , 游客可舒服登船的时间为  $\Delta t = 1 \text{ s}$ ; 风浪较小时, 游客在一个周期内, 有半个周期能舒服登船, 故  $\Delta t' = \frac{1}{2}T = 1.5 \text{ s}$ , 故风浪较小时舒服地登船时间增加了 0.5 s, C 正确。

[命题意图] 本题以游客登游船为背景, 考查简谐运动, 考查建模能力和科学思维的学科素养。

5. B **解析:**由图像可知  $x=0$  处, 电势最低, 则  $q_1$ 、 $q_2$  均带正电, A 错误; 图线与  $\varphi$  轴交点的切线与  $x$  轴平

行, 说明  $x=0$  处电场强度为 0, 根据  $\frac{kq_1}{(2r_0)^2} = \frac{kq_2}{(r_0)^2}$ , 解得  $\frac{q_1}{q_2} = \frac{4}{1}$ , B 正确; 电势是标量, 在  $x$  轴上  $4r_0$  处,

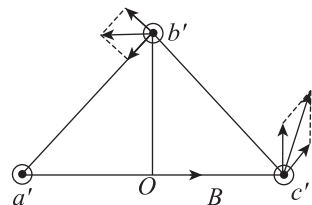
由于两电荷的电势都比  $x=0$  点处的低, 故电势小于  $\varphi_0$ , C 错误; 在  $x$  轴上  $4r_0$  处, 点电荷产生的电场方向相同, 电场强度不为 0, D 错误。

[命题意图] 本题以  $\varphi-x$  图像为背景, 考查电场强度和电势的叠加, 考查科学思维的学科素养。

6. D **解析**: 梦天实验舱在轨运行时, 满足  $\frac{GMm'}{(R+h)^2} = m' \frac{v^2}{R+h}$ , 解得  $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$ , A 错误; 在地球表面  $g_0 = \frac{GM}{R^2}$ , 在距地球表面高度为  $h$  处的重力加速度  $g = \frac{GM}{(R+h)^2}$ , 故  $\frac{g_0}{g} = \left(\frac{R+h}{R}\right)^2$ , B 错误; 微小卫星被释放后, 机械能守恒, 故  $\frac{1}{2}mv'^2 - \frac{GMm}{R+h} = 0$ , 解得  $v' = \sqrt{\frac{2GM}{R+h}}$ , C 错误; 梦天实验舱对微小卫星做功为  $W = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{2(R+h)}$ , D 正确。

**[命题意图]** 本题以梦天实验舱为背景, 考查万有引力与航天, 考查建模能力和推理能力。

7. C **解析**: 如图所示, 画出三根导线的截面图, 由右手螺旋定则及矢量的叠加规律可知,  $c'$  点的磁感应强度方向斜向右上方,  $b'$  点的磁感应强度方向水平向左, A 错误;  $a$  和  $c$  导线在  $O$  处的磁感应强度矢量和为 0,  $O$  点处的磁感应强度即为  $b$  导线在  $O$  处的磁感应强度, 其大小为  $B$ , 设  $b'c'$  的长度为  $L$ , 则  $b'O$  的距离为  $\frac{\sqrt{2}}{2}L$ , 故导线  $a$  在  $b'$  处的磁感应强度为  $\frac{\sqrt{2}}{2}B$ , 根据对称性, 导线  $c$  在  $b'$  处的磁感



应强度大小也为  $\frac{\sqrt{2}}{2}B$ , 则  $b'$  处的磁感应强度大小  $B_b = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}B \cos 45^\circ = B$ , 如图所示, 根据左手定则, 导线  $b$  受到的安培力方向竖直向下, B 错误, C 正确;  $a$ 、 $c$  导线在  $a'$ 、 $c'$  的连线上的磁感应强度的方向均在竖直方向 ( $O$  点除外), 而  $b$  导线在  $a'$ 、 $c'$  的连线上的磁感应强度的方向均不在竖直方向, 故无法完全抵消, 即在  $a'$ 、 $c'$  的连线上不存在磁感应强度为零的位置, D 错误。

**[命题意图]** 本题以输电导线为背景, 考查右手螺旋定则, 磁感应强度的矢量运算。考查物理观念的学科素养。

8. ACD **解析**: 木箱在水平地面上做匀速直线运动  $F = \mu mg$ , 若将此力方向改为与水平方向成  $74^\circ$  角斜向上拉木箱, 木箱仍在水平地面上做匀速直线运动, 则  $F \cos 74^\circ = \mu(mg - F \sin 74^\circ)$ , 解得  $\mu = 0.75$ , A 正确; 若拉力  $F$  与水平方向的夹角为  $53^\circ$ , 则  $F \cos 53^\circ - \mu(mg - F \sin 53^\circ) = ma$ , 解得  $a = 1.5 \text{ m/s}^2$ , B 错误; 当用  $2F$  的水平恒力推木箱时,  $2F - \mu mg = ma'$ , 解得  $a' = \frac{3}{4}g = 7.5 \text{ m/s}^2$ , C 正确; 若用大小为  $2F$  且与水平方向成  $74^\circ$  角的力拉木箱时, 拉力的竖直分力为  $F_y = 2\mu mg \sin \theta = 1.44mg > mg$ , 木箱离开地面, D 正确。

**[命题意图]** 本题以推、拉木箱为背景, 考查物体的平衡及加速, 考查物理观念和科学思维的学科素养。

9. BD **解析**: 根据楞次定律可知感应电流应为逆时针方向, A 错误; 初始状态, 线圈切割磁感线的有效长度最大, 感应电动势最大为  $E = Bd \frac{\omega d}{2} = \frac{1}{2}Bd^2\omega$ , B 正确, C 错误; 沿逆时针方向匀速旋转  $90^\circ$ , 磁通量的变化量  $\Delta\Phi = \frac{1}{8}\pi d^2 B$ , 通过导体任意横截面的电荷量  $q = \bar{I} \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t R} \Delta t = \frac{\Delta\Phi}{R}$ , 解得  $q = \frac{\pi Bd^2}{8R}$ , D 正确。

**[命题意图]** 本题以线圈在磁场中转动为背景, 考查楞次定律、法拉第电磁感应定律, 考查物理观念和科学思维的学科素养。

10. AC **解析**:  $t_0$  时刻, P、Q 所受弹力最大且大小相等, 由牛顿第二定律可得  $\frac{F_{\text{弹}}}{m_P} = \frac{F_{\text{弹}}}{m} = \frac{a_0}{2}$ ,  $\frac{F_{\text{弹}}}{m_Q} = a_0$ , 则长木板 Q 的质量为  $\frac{1}{2}m$ , A 正确;  $t_0$  时刻, 弹簧压缩到最短, P 和 Q 速度相等, 由动量守恒定律得  $m_P v_0 = (m_P + m_Q)v$ , 最大弹性势能为  $\Delta E_p = \frac{1}{2}m_P v_0^2 - \frac{1}{2}(m_P + m_Q)v^2 = \frac{1}{6}m v_0^2$ , B 错误; 在  $0 - 2t_0$  时间内, 由

动量守恒定律得  $m_P v_0 = m_P v_1 + m_Q v_2$ ,  $\frac{1}{2} m_P v_0^2 = \frac{1}{2} m_P v_1^2 + \frac{1}{2} m_Q v_2^2$ , 解得  $v_2 = \frac{4}{3} v_0$ ,  $v_1 = \frac{1}{3} v_0$ , 则  $2t_0$  时刻, Q 和弹簧分离, M 放在 Q 上后, M 与 Q 动量守恒, 满足  $m_Q v_2 = (m_Q + m_M) v'$ , 解得  $v' = \frac{2}{3} v_0$ , 产生的内能  $Q = \frac{1}{2} m_Q v_2^2 - \frac{1}{2} (m_Q + m_M) v'^2 = \frac{2}{9} m v_0^2$ , C 正确; M 和 Q 共速时的速度  $v' = \frac{2}{3} v_0 > v_1$ , 弹簧不能和 Q 发生第二次作用, D 错误。

[命题意图] 本题以弹簧模型、板块模型为背景, 考查动量和能量, 考查模型建构以及分析综合能力。

11. 答案: (1) B (2分) (2)  $\frac{c}{g}$  (2分)  $\frac{(g+c)b}{c} - m_0$  (2分)

解析: (1) 因本实验采用手机 APP 软件能准确测量加速度, 故不需要近似的用钩码 C 的重力代替绳的拉力, 也就不需要质量关系, 即不需要钩码 C 的质量远小于智能手机、滑块 A 和钩码 B 的总质量, A 错误; 为了让绳子拉滑块的力为恒力, 细绳应该始终与长木板平行, B 正确; 钩码 C 向下加速运动, 由牛顿第二定律可知绳子的拉力小于钩码 C 的重力, C 错误。

(2) 设滑块 A 和智能手机的总质量为  $M$ , 对系统整体由牛顿第二定律得  $mg - \mu(M + m_0 - m)g = (M + m_0)a$ , 解得  $a = \frac{(1+\mu)g}{M+m_0} m - \mu g$ , 根据图像可得  $\mu g = c$ ,  $\frac{(1+\mu)g}{M+m_0} = \frac{c}{b}$ , 解得  $\mu = \frac{c}{g}$ ,  $M = \frac{(g+c)b}{c} - m_0$ 。

[命题立意] 本题以智能手机测加速度为背景, 考查动摩擦因数的测量, 考查实验能力。

12. 答案: (1) 常温下电路中的最小电流超过  $A_1$  的量程(电流表的量程太小) (2分) 滑动变阻器调控范围过小, 不能用限流式接法(2分)(回答合理即可给分)  
(2) 如图所示(3分) (3) 不均匀(1分) 偏大(1分)

解析: (1) 常温下该金属电阻器的阻值约为  $110 \Omega$ , 此时电路中的最小电流约为  $I = \frac{E}{R_x + r_1 + R} = \frac{6}{220} \text{ A} \approx 0.027 \text{ A} = 27 \text{ mA}$ , 超过了电流表  $A_1$  的量程; 滑动变阻器  $R$  的最大电阻比待测金属电阻器的电阻小很多, 故滑动变阻器不能用限流接法。

(2) 对现有仪器可用电流表  $A_2$  和定值电阻  $R_1$  并联, 电流表  $A_2$  扩大量程后为  $I'_{A_2} = \frac{I_{A_2} r_2}{R_1} + I_{A_2} = \frac{0.006 \times 150}{10} \text{ A} + 0.006 \text{ A} = 0.096 \text{ A} = 96 \text{ mA}$ , 实验电路如图所示, 由于电流表内阻已知, 故用电流表内接法。

(3) 设电源内阻为  $r$ , 电流表内阻为  $r_A$ , 滑动变阻器连入电路的阻值为  $R'$ , 根据闭合电路的欧姆定律有  $I = \frac{E}{r + R' + r_A + R_x}$ , 该金属电阻器的阻值随温度线性增加, 故电流  $I$  随温度非线性变化, 且电流越小, 电阻越大, 温度越高; 电池使用时间过久后, 电动势变小、内阻变大, 导致电流表示数变小, 温度的测量值偏大。

[命题意图] 本题以传感器为背景, 考查电阻的测量, 考查实验能力。

13. 答案: (1) 2 (2)  $t = \frac{2\sqrt{3}a}{c}$

解析: (1) 当光线从垂直于 AC 边的中点 E 射入时, 在 BC 面上的入射角  $C = \theta = 30^\circ$  (1分)

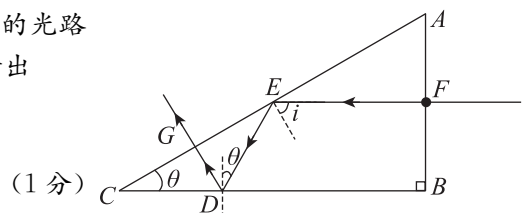
根据  $\sin C = \frac{1}{n}$  (1分)

解得  $n = 2$  (1分)

(2) 光线从 AB 边的中点 F 平行于 BC 边射入, 光在棱镜中的光路图如图所示, 光线经过 E、D 两次全反射后, 从 AC 面垂直射出

根据几何关系可知  $BC = \sqrt{3}a$

$$EF = \frac{\sqrt{3}a}{2}$$



$$EC = a$$

$$ED = \frac{a}{2\cos\theta} = \frac{\sqrt{3}a}{3} \quad (1 \text{分})$$

$$DG = \frac{\sqrt{3}a}{6} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{光在棱镜中的传播距离 } s = EF + ED + DG = \sqrt{3}a \quad (1 \text{分})$$

$$\text{光在棱镜中的传播速度 } v = \frac{c}{n} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{光在棱镜中的传播时间 } t = \frac{s}{v} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{2\sqrt{3}a}{c} \quad (1 \text{分})$$

[命题意图] 本题以三棱镜为背景,考查光的反射和折射,考查科学思维的学科素养。

14. 答案:(1) 5 m/s (2)  $\frac{40}{3}$  m

解析:(1) 当  $F = mg = 20$  N, 即小球上升  $h = 2.5$  m 时, 小球的速度最大 (1分)

$$\text{此过程中 } W_F = \frac{40+20}{2} \times 2.5 \text{ J} = 75 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{根据动能定理 } W_F - mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v = 5 \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

$$(2) \text{ 小球上升 } h = 5 \text{ m 时, } W'_F = \frac{40}{2} \times 5 \text{ J} = 100 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{重力做功 } W_G = -20 \times 5 \text{ J} = -100 \text{ J} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{因 } W_G + W'_F = 0 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{故小球上升的最大高度为 } H = 5 \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

根据题意小球与地面碰后速度是碰前速度的  $k = 0.5$  倍

$$\text{由 } mgH = \frac{1}{2}mv_0^2, mgH_1 = \frac{1}{2}mv_1^2, v_1 = kv_0 \quad (1 \text{分})$$

联立解得小球第一次碰后上升的最大高度  $H_1 = k^2 H$

同理可求得小球第 2, 3, ..., n 次碰后上升的最大高度  $H_2 = k^4 H, H_3 = k^6 H, \dots, H_n = k^{2n} H$

则小球从开始下落到停止的过程中运动的总路程为

$$\begin{aligned} s &= H + 2H_1 + 2H_2 + 2H_3 + \dots + 2H_n = H + 2H(k^2 + k^4 + k^6 + \dots + k^{2n}) \\ &= H + 2H \frac{k^2(1-k^{2n})}{1-k^2} = H + \frac{2k^2 H}{1-k^2} = \frac{1+k^2}{1-k^2} H \end{aligned} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } s = \frac{25}{3} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{小球在空中运动的总路程 } H + s = \frac{40}{3} \text{ m} \quad (1 \text{分})$$

[命题意图] 本题以图像为背景,考查功能关系,考查模型建构以及应用数学解决物理问题的能力。

15. 答案:(1) 匀强电场的方向垂直纸面向里 磁场 II 的方向垂直纸面向外 (2)  $\frac{mv^2}{qR}$

$$(3) t = nT = \frac{2n\pi R}{v} (n=0, 1, 2, 3, \dots) \quad z = 2n^2 \pi^2 R (n=0, 1, 2, 3, \dots)$$

解析:(1) 沿半径向外的磁场 I 对应的洛伦兹力的方向垂直纸面向外,故电场力的方向垂直纸面向里,电

场强度的方向垂直纸面向里 (2分)

根据小球受到的洛伦兹力的方向,磁场 II 的方向垂直纸面向外 (2分)

(2)带电小球处于完全失重状态,以空间站为参考系,小球在题图所示的截面内做圆周运动

根据  $qvB = m \frac{v^2}{R}$  (2分)

可得  $B = \frac{mv}{qR}$  (1分)

小球在垂直纸面方向受力平衡  $Eq = qvB$  (2分)

解得  $E = \frac{mv^2}{qR}$  (1分)

(3)撤去沿半径向外的磁场 I,粒子在平行于  $xOy$  平面内做匀速圆周运动,在  $z$  轴方向做初速度为 0 的匀加速直线运动 (1分)

小球做圆周运动的周期  $T = \frac{2\pi R}{v}$  (1分)

故小球经过  $z$  轴的时间为  $t = nT = \frac{2n\pi R}{v}$  ( $n=0,1,2,3,\dots$ ) (1分)

小球经过  $z$  轴的坐标为  $z = \frac{1}{2}at^2$  (1分)

$Eq = ma$  (1分)

解得  $z = 2n^2\pi^2 R$  ( $n=0,1,2,3,\dots$ ) (1分)

[命题意图] 本题以霍尔推进器为背景,考查带电小球在组合场中的运动,考查模型建构以空间想象能力。