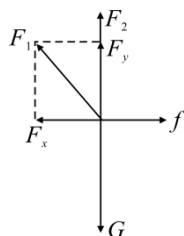


四川省大数据精准教学联盟 2020 级高三第二次统一监测

物理答案解析及评分标准

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	C	A	B	D	C	AD	BC	AC

14. 因为刚好从转台边沿飞出, 所以刚好由最大静摩擦力提供向心力, 得 $\mu_1 mg = m \frac{v_0^2}{r}$, $v_0 = 0.8 \text{ m/s}$, 以 v_0 从转台飞出后, 物体将在桌面上做匀减速直线运动, 由动能定理: $-\mu_2 mgx = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 得 $x = 0.32 \text{ m}$, 选 C。
15. 分析线圈可知磁环 A、B 分别为 2 个升压变压器, 且磁环 A 的输出电流等于磁环 B 的输入电流, 故 $I_0 = 33I_1$, $I_1 = 33I_R$, 即 $I_0 = 33 \times 33 = 1089I$, 选 A。
16. 因为 A、B 构成双星, 他们的周期相同, 角速度大小相同, 靠相互的引力提供向心力, 有 $m_1 + m_2 = \frac{4\pi^2 L^3}{GT^2}$, $L = r_1 + r_2$, 代入数据, 选 B。
17. 飞机受到重力 G 、发动机推力 F_1 、升力 F_2 和空气阻力 f , 重力的方向竖直向下, 升力 F_2 的方向竖直向上, 空气阻力 f 力的方向与 F_2 垂直, 如图



歼-20 战斗机沿水平方向超音速匀速巡航, 则有水平方向: $F_{1x} = f$

竖直方向 $F_2 + F_{1y} = G$

$$F_2 = kf$$

解得: $F_y = G - kf$

$$\text{则 } F_1^2 = F_x^2 + F_y^2 = (k^2 + 1)f^2 - 2kGf + G^2$$

F_1^2 与 f 的函数为开口向上的抛物线, 其对称轴为: $f = \frac{kG}{k^2 + 1}$ 时, F_1^2 取最小, 所以解得

最小推力是 $F_0 = \frac{G}{\sqrt{1+k^2}}$, 故 $k = \sqrt{\frac{G^2}{F_0^2} - 1}$, 故选 D。

18. 第一次轰击观测到的光线种类满足 $N = \frac{n(n-1)}{2}$, 第二次轰击观测到的光线种类满足

$N + 4 = \frac{m(m-1)}{2}$, 又 n 和 m 均为整数。当 N 取 6 时, $n = 4$, $m = 5$ 满足题意, 故第二次时

是从 $n=5$ 出射光线。出射的光线中, $5 \rightarrow 1$, $4 \rightarrow 1$, $3 \rightarrow 1$, $4 \rightarrow 1$, $5 \rightarrow 2$ 射出的能量满足大于光电效应逸出功 2.71 eV 的能量, 故有五种光线满足条件。答案选 C。

19. 选 AD。由于从 C 点射出的粒子速率仍为 v , 则从 D 点到 C 点电场力做功为 0, 结合电场为匀强电场可知 CD 为一条等势线, 电场方向垂直于等势线; 又沿 DC 方向射入的粒子恰好从 B 点射出, 可知电场方向垂直 CD 向左下方, 故 B 错误;

A. 由题可知沿 DC 方向入射的粒子做类平抛运动, 有 $BC = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2$, $DC = vt$

由几何关系可得: $BC = R$, $DC = \sqrt{3}R$, 联立可得 $E = \frac{2mv^2}{3qR}$

C. 射出电场最大速率对应电场力做功最多, 也就是沿电场线方向的位移应最大, 因电场线与 DC 垂直, 所以作辅助线离 DC 最远便与圆相切与 M 点。过 +M 点时, 粒子的出

射速率最大。由几何关系知, M 点到 DC 的距离为: $L = R + \frac{R}{2} = \frac{3}{2}R$

设粒子运动到 M 点时速率为 v' , 由动能定理得:

$$\frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2 = qE \cdot L, \text{ 解得 } v' = \sqrt{3}v$$

D. 由于从 C 点射出的粒子速率仍为 v , 因 D 点和 C 点为等势点, 所以电势能相等, 动能相等, 速度大小相等, DC 方向上因匀速, 故分速度需要相等, 则夹角应相等, 故 D 正确

20. 选 BC. 分析可知物体运动到传送带中点时, $x_{\text{带}} = 2L$, $x_{\text{物}} = 0.5L$, $t = 2L/v$ 推理可知当 $v_{\text{物}} = v$ 时, $x_{\text{物}} = 2L$, 故 A 错, B 正确, $a = v^2/4L$, D 错误, 运动到最右端时, 总时长为运动一半的 $\sqrt{2}$ 倍, $\Delta x = \sqrt{2}vt - L = (2\sqrt{2} - 1)L$, C 正确。

21. 选 AC. 粒子不能穿出穿出磁场的外边缘, 其圆周运动的最大半径 $r = \frac{R_2 - R_1}{2} = \frac{mv}{qB}$

解得: $B_{\min} = \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$

A. $\frac{2R_2v}{k(R_2 - R_1)^2} = \frac{2v}{k(R_2 - R_1)} \frac{R_2}{(R_2 - R_1)} > \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$ 故 A 可行

B. $\frac{2R_1v}{k(R_2^2 - R_1^2)} = \frac{2v}{k(R_2 - R_1)} \frac{R_1}{(R_2 + R_1)} < \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$ 故 B 不可行

C. $\frac{3v}{k(R_2 - R_1)} > \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$ 故 C 可行

D. $\frac{v}{k(R_2 - R_1)} < \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$ 故 D 不可行

22. $\frac{d^2(t_1^2 - t_2^2)}{2t_1^2 t_2^2 L}$ (1 分) 变大 (2 分) 大于 (2 分)。

由公式 $2ax=v_t^2-v_0^2$ 结合光电门速度 $v=d/t$, 可推得 $g=\frac{d^2}{2Lt_2^2}-\frac{d^2}{2Lt_1^2}$, 矩形框倾斜会导致实距 L 变大, 使线框实际的速度平方差偏大, 计算使用的 L 值小于真实值, 故 g 的计算值大于真实值。

23. (1) 见右图 (2分) (2) 最下端 (2分), 200 (2分) (3) 6.7 (2分), 1.0 (2分)

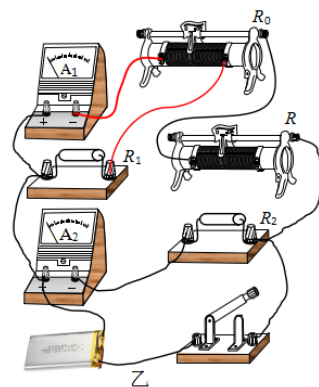
(1) 见右图 (2分)

(2) 根据改装电流表的规律可知, 当并联的电阻相对于电流表的内阻越小, 改装的量程会越大, 所以滑片在最下端时, 电流表与滑动变阻器相串联, 使其内阻增大, 下面并联的电阻最小,

$$R_1 = \frac{1}{(n-1)}(r_{A1} + R_0), \text{计算出 } n=100 \text{ 倍, 则此时的量程为 } 200\text{mA}.$$

(3) 根据闭合电路欧姆定律可得 $E = 2I_2 + \frac{1}{10}I_1r$, 变形可得

$$I_2 = \frac{E}{2} - \frac{1}{20}I_1r, \text{在坐标上读出截距和斜率, 即可得到 } r=6.7\Omega \text{ (2分), } E=1.3\text{V (2分)}$$



24. (12分) 解 (1) 导体产生的感应电动势

$$E = BLv \quad (1 \text{ 分})$$

而

$$I = \frac{E}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

金属棒 ab 被驱动时

$$BIL = \mu mg \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$v = \frac{\mu mg R}{B^2 L^2} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由牛顿第二定律

$$BI_1 L - \mu mg = ma \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$I_1 = \frac{BLU_1}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$a = \frac{B^2 L^2 v_1}{mR} - \mu g \quad (1 \text{ 分})$$

导体棒达到最终速度 v_2 时

$$I_2 = \frac{BL(v_1 - v_2)}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$BI_2 L = \mu mg \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_2 = v_1 - \frac{\mu mgR}{B^2 L^2} \quad (1 \text{ 分})$$

25. (20 分) 解 (1) 解 A 球的初速度为 v_0

$$\text{根据 } I = mv_0 \text{ 可得 } v_0 = 6 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

A 与 B 发生碰撞, 满足

$$mv_0 = mv_{A1} + mv_{B1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_{A1}^2 + \frac{1}{2}mv_{B1}^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_{A1} = 0, v_{B1} = 6 \text{ m/s. 故碰后 } B \text{ 的速度大小为 } 6 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) B 球与墙壁碰撞后反弹速度为 $v'_{B1} = -6 \text{ m/s}$

A 与 B 发生第二次碰撞, 满足

$$mv'_{B1} = mv_{A2} + mv_{B2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}mv'_{B1}^2 = \frac{1}{2}mv_{A2}^2 + \frac{1}{2}mv_{B2}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } v_{A2} = 6 \text{ m/s}, v_{B2} = 0 \text{ m/s}$$

A 进入长管后, 二者运动的加速度大小分别为 a_A 和 a 管 $a_{\text{管}}$

$$f = m_A a_A \quad (1 \text{ 分})$$

$$f = M a_{\text{管}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{得 } a_A = 2 \text{ m/s}^2, a_{\text{管}} = 1 \text{ m/s}^2$$

A 运动到管的左端时, 二者的相对位移为 $L = 4.5 \text{ m}$, 则

$$v_{A2} t_1 - \frac{1}{2} a_A t_1^2 - \frac{1}{2} a_{\text{管}} t_1^2 = L \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t_1 = 1 \text{ s}$$

此时管的速度和 A 球的速度

$$v_{\text{管}1} = a_{\text{管}} t_1 = 1 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

(其他方法得出同样给分)

(3) A 球与管底碰撞时候满足

$$v_{A3} = v_{A2} - a_A t_1 = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$M v_{\text{管}1} + m v_{A3} = M v_{\text{管}2} + m v_{A4} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} M v_{\text{管}1}^2 + \frac{1}{2} m v_{A3}^2 = \frac{1}{2} M v_{\text{管}2}^2 + \frac{1}{2} m v_{A4}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_{A4} = 0 \text{ m/s}, v_{\text{管}2} = 3 \text{ m/s}$$

然后二者运动到相对共速的过程中

$$v_{\text{管}2} - a_{\text{管}} t_2 = a_A t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $t_2 = 1 \text{ s}$

$$v_{\text{管}3} = v_{\text{管}2} - a_{\text{管}} t_2 \quad (1 \text{ 分})$$

在 $t_1 = 1 \text{ s}$ 内, 长管运动了 $x_1 = \frac{0 + v_{\text{管}1}}{2} t_1 = 0.5 \text{ m}$

在 $t_2 = 1 \text{ s}$ 内, 长管运动了 $x_2 = \frac{v_{\text{管}3} + v_{\text{管}2}}{2} t_2 = 2.5 \text{ m}$

则长管在与 A 球共速前, 一共运动的距离为

$$x = x_1 + x_2$$

解得: $x = 3 \text{ m}$ (2 分)

33 (1) PM2.5 的尺寸比空气中氧分子的尺寸大的多, 故 A 正确;

PM2.5 是固体小颗粒, 不是分子, 故其运动不是分子的热运动, 故 B 错误;

PM2.5 的运动轨迹是由大量空气分子对 PM2.5 无规则碰撞的不平衡和气流运动决定的, 选项 C 错误;

倡导低碳生活减少煤和石油等燃料的使用能有效减小 PM2.5 在空气中的浓度, 故 D 正确;

PM2.5 必然有内能, 故 E 正确;

(2) 解 (a) 由玻意耳定律得

$$p_0(V_0 - \Delta V) = \frac{14}{15} p_0(V_0 - \Delta V + \frac{1}{16} V_0) \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$\Delta V = \frac{1}{8} V_0 \quad (2 \text{ 分})$$

(b) 设第二次抽气后气体压强为 p_2

$$\frac{14}{15} p_0(V_0 - \Delta V) = p_2(V_0 - \Delta V + \frac{1}{16} V_0) \quad (2 \text{ 分})$$

设剩余气体压强为 p_0 时体积为 V , 则

$$p_0 V = p_2(V_0 - \Delta V) \quad (2 \text{ 分})$$

剩余气体与原气体的质量比

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{V}{V_0 - \Delta V} \quad (1 \text{ 分})$$

解得:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{196}{225} \quad (1 \text{ 分})$$

34 (1) 1 m/s (2 分)

2 cm (1 分)

$x_{BC} = vt = 2 \text{ m}$ (2 分)

解答: (1) 由乙图可知周期 $T = 4 \text{ s}$

所以: $v = \frac{\lambda}{T} = 1 \text{ m/s}$

直接由乙图得 5 s 时 C 点位移大小为 2 cm

从 B 传到 A 的时间为 $t = 2 \text{ s}$

所以: $x_{BC} = vt = 2 \text{ m}$

(2) 解(i)光路图见答图, 设入射角为 i , 折射角为 r

由几何关系 $\tan i = \frac{r_0}{d}$ 将 $r_0 = \frac{\sqrt{3}}{3}d$ 代入得 $i = 30^\circ$

则 $\sin i = \frac{1}{2}$ (1 分)

折射光射到侧边上恰好发生全反射的临界角为 C

由竖直法线和水平法线互相垂直 $c + r = 90^\circ$ (1 分)

又 $\sin c = \frac{1}{n}$

则 $\sin r = \sin(90^\circ - c) = \cos c = \sqrt{1 - \sin^2 c} = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}}$ (1 分)

又 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (1 分)

解出 $n = \frac{\sqrt{5}}{2}$ (1 分)

(ii) 根据折射定律和反射定律可知: 入射光线、折射光线、反射光线共面, 见答图甲、答图乙、答图丙, 光在同一均匀介质中速度大小不变, 又结合反射定律的特点, 可知:

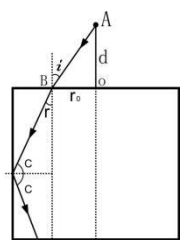
$v = \frac{c}{n}$ (1 分)

$\sin c = \frac{1}{n}$ (1 分)

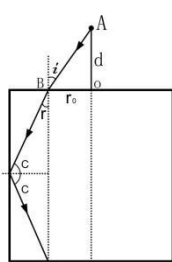
$h = vt \sin c$ (2 分)

解得 $h = 12 \text{ m}$ (1 分)

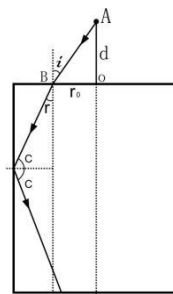
其他解法, 同样给分。



答图甲



答图乙



答图丙