

泉州市 2021 届高中毕业班质量监测（四）

2021. 04

高三物理

高考直通车

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 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。

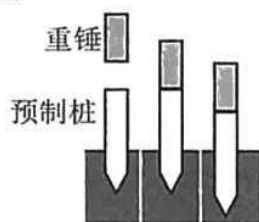
1. 智能机器制造是我国实施强国战略行动的一个重要方向。如图，一机械臂铁夹夹住一个钢球水平向右匀速移动，铁夹与球之间的接触面均保持竖直，在移动球的过程中，下列说法正确的是

- A. 球受三个力作用
- B. 球受到的合外力水平向右
- C. 铁夹对球的作用力竖直向上
- D. 若增大铁夹对球的压力，球受到的摩擦力将增大



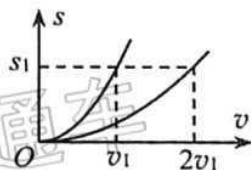
2. 如图，建筑工地上的打桩过程可简化为：重锤从空中某一固定高度由静止释放，与钢筋混凝土预制桩在极短时间内发生碰撞，并以共同速度下降一段距离后停下来。则

- A. 重锤质量越大，撞预制桩前瞬间的速度越大
- B. 重锤质量越大，预制桩被撞后瞬间的速度越大
- C. 碰撞过程中，重锤和预制桩的总机械能保持不变
- D. 整个过程中，重锤和预制桩的总动量保持不变

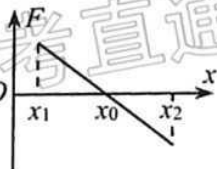
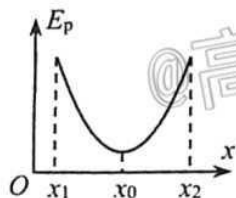


3. 汽车的刹车距离 s 是衡量汽车性能的重要参数，与刹车时的初速度 v 、路面与轮胎之间的动摩擦因数 μ 有关。测试发现同一汽车在冰雪路面和在干燥路面沿水平直线行驶时， s 与 v 的关系图像如图所示，两条图线均为抛物线。若汽车的初速度相同，在冰雪路面的刹车过程中

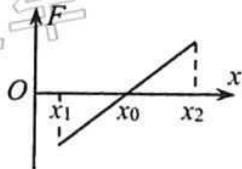
- A. 所用的时间是干燥路面的 4 倍
- B. 平均速度是干燥路面的 4 倍
- C. 所受摩擦力是干燥路面的 0.5 倍
- D. 克服摩擦力做的功是干燥路面的 0.5 倍



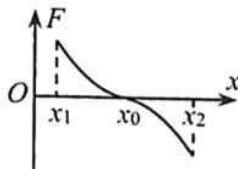
4. 一质点沿 x 轴运动，其势能 E_p 与位置 x 的关系图线为如图所示的抛物线。已知该质点的动能和势能总和保持不变，规定沿 x 轴正方向为作用力 F 的正方向，则 F 与 x 的关系图线可能正确的是



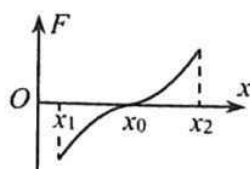
A



B



C



D

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. 根据玻尔的原子理论，下列说法正确的是

- A. 氢原子的核外电子在能级越高的轨道，电子的动能越大
- B. 氢原子的核外电子在能级越高的轨道，原子的能量越高
- C. 一群氢原子处于 $n=4$ 的激发态，向低能级跃迁时最多可辐射出六种频率的光
- D. 能级为 E_1 的氢原子，吸收能量为 E 的光子后被电离，则电离时电子的动能为 $E-E_1$

6. 如图，放在水中的烧瓶内封闭有一定质量的理想气体，其温度与烧杯里的水温相同，瓶内气体的压强和烧杯里的水温分别可通过气压计和温度计读出。缓慢加热烧杯里的水，当水温为 $t_1^\circ\text{C}$ 时，气压计的读数为 p_1 ；当水温升高为 $t_2^\circ\text{C}$ 时，气压计的读数为 p_2 ，不计软管中的气体，则在该过程中

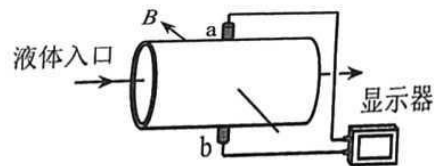


- A. 关系式 $\frac{p_1}{t_1} = \frac{p_2}{t_2}$ 成立
- B. 关系式 $\frac{p_1}{t_1+273.15} = \frac{p_2-p_1}{t_2-t_1}$ 成立

C. 温度为 $t_2^\circ\text{C}$ 时烧瓶内每个气体分子的动能都比 $t_1^\circ\text{C}$ 时的大

D. 温度由 $t_1^\circ\text{C}$ 升高到 $t_2^\circ\text{C}$ 的过程中，烧瓶内气体内能的增加量等于其吸收的热量

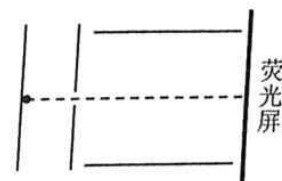
7. 如图，电磁流量计的测量管横截面直径为 D ，在测量管的上下两个位置固定两金属电极 a、b，整个测量管处于水平向里的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B 。当含有正、负离子的液体从左向右匀速流过测量管时，连在两个电极上的显示器显示的流量为 Q （单位时间内流过的液体体积），下列说法正确的是



- A. a 极电势高于 b 极电势
- B. 液体流过测量管的速度大小为 $\frac{Q}{\pi D^2}$
- C. a、b 两极之间的电压为 $\frac{4QB}{\pi D}$

D. 若流过的液体中离子浓度变高，显示器上的示数将变大

8. 如图，不计重力的质子(${}^1_1\text{H}$)和 α 粒子(${}^4_2\text{He}$)先后从同一位置由静止经同一水平加速电场加速，然后进入同一竖直匀强电场偏转，最后打在荧光屏上，则在整个运动过程中，质子和 α 粒子相比，质子

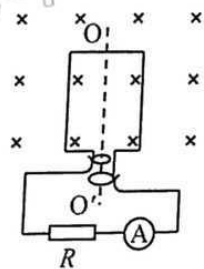


- A. 竖直偏移量较小
- B. 所用的时间较小
- C. 动量改变量较小
- D. 动能改变量较小

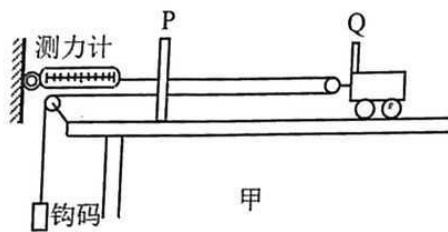
三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

9. (4 分) 我国“天宫二号”空间站已在轨运行四年多，设其离地面的高度不变，运行周期为 T 。已知地球半径为 R 、质量为 M ，引力常量为 G ，则“天宫二号”的运行速度 7.9km/s (选填“大于”“等于”或“小于”)，离地面的高度为 。

10. (4 分) 如图，电阻为 r 、面积为 S 的单匝矩形线圈，在磁感应强度为 B 的匀强磁场中绕 OO' 轴以角速度 ω 匀速转动，外电路电阻为 R ，图示时刻线圈平面与磁场垂直，此时理想交流电流表的示数为 ，在线圈转过一周的过程中，电阻 R 产生的焦耳热为 。

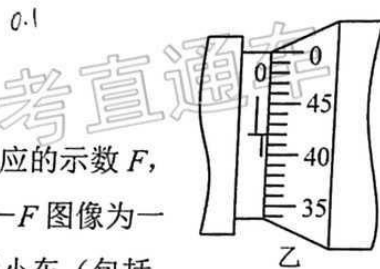


11. (5 分) 为探究小车在质量一定时加速度与所受合力的关系，某学习小组利用图甲装置进行实验。



(1) 先平衡了小车受到的摩擦力，再用螺旋测微器测量遮光条 Q 的宽度 d ，如图乙所示，该示数为 mm ，测得遮光条与光电门 P 的距离为 L ；由静止释放小车，测得遮光条通过光电门的时间为 t ，则计算小车加速度的表达式 $a =$ (用题中所给的物理量符号表示)。

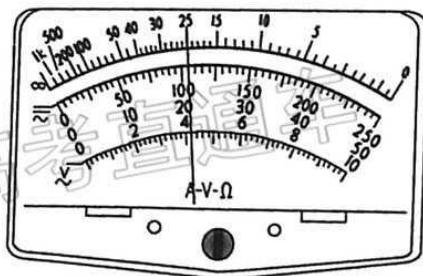
(2) 多次改变钩码的质量，重复实验，记录弹簧测力计相应的示数 F ，并求得相应的加速度 a 。以 a 为纵轴， F 为横轴，作出的 $a-F$ 图像为一条过原点的直线，从而得出结论。求得图线的斜率为 k ，则小车 (包括遮光条) 的质量为 。



12. (7 分) 某同学利用多用电表的欧姆挡进行实验研究。欧姆挡所用电池的电动势为 9V ，刻度盘中央刻度值为“15”，选择旋钮打在“ $\times 1\text{k}$ ”挡。

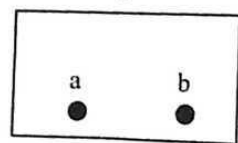
(1) 该同学用欧姆挡测量某一量程为 15V 的电压表内阻。

① 指针指在图甲所示位置，此测量值为 Ω ；查阅资料发现该电压表内阻真实值为 $15\text{k}\Omega$ ，测量值与真实值偏差较大，可能原因是该同学未进行欧姆调零就直接测量，若此时把两表笔短接，则指针应指在欧姆挡零刻度线的 侧 (选填“左”或“右”)；



② 进行欧姆调零后再测量，多用电表指针恰好指在“15”刻度线，此时电压表示数为 V ；(结果保留两位有效数字)

(2) 该同学接着用欧姆挡探测只有一个元件的黑箱，如图乙，当两表笔接触黑箱接线柱 a 、 b 时，发现电表指针快速摆向右边后再摆回最左边刻度线，则该元件可能是 。

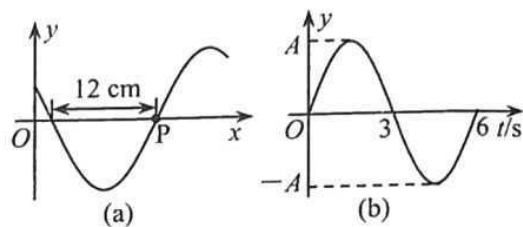


- A. 电阻 B. 电感线圈 C. 电容器 D. 二极管

13. (10分) 一列简谐横波在 $t = 3\text{ s}$ 时的波形图如图(a)所示, P 是介质中的质点, 图(b)是质点 P 的振动图像。求:

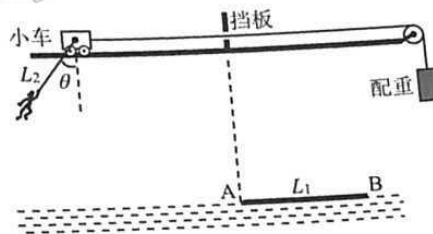
(1) 波速及波的传播方向;

(2) 从 $t = 0$ 时刻起, 质点 P 第一次和第二次的 y 坐标为 $\frac{A}{2}$ 的时刻。



14. (12分) 如图为某闯关游戏装置部分示意图, 水平轨道上的小车用轻绳绕过定滑轮与配重连接, 轨道上方的轻绳穿过固定挡板并保持水平, 轨道下方有一长 $L_1 = 3.1 \text{ m}$ 的软垫 AB 静止在水面上, A 端在挡板正下方。质量 $m = 60 \text{ kg}$ 的闯关者抓住轻绳的一端悬挂在小车上, 其重心到悬点的距离 $L_2 = 1.5 \text{ m}$ 。在配重作用下, 闯关者随小车一起向右运动, 运动过程中轻绳与竖直线的夹角恒为 $\theta = 37^\circ$ 。当小车碰到挡板时闯关者立即松手, 重心下降 $h = 3.2 \text{ m}$ 时恰好落在软垫的右端 B 点。不计小车的大小、质量和一切摩擦阻力, 取重力加速度大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

- (1) 闯关者松手时的速度大小 v ;
- (2) 配重的质量 M 。



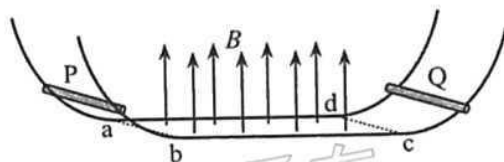
15. (18 分) 如图, 间距为 d 、左右对称的两根相同金属导轨分别固定在竖直平面内。导轨水平部分长度均为 L , 构成的水平面 $abcd$ 区域内有磁感应强度大小为 B 、方向竖直向上的匀强磁场 (边界 ab 、 cd 处无磁场)。P、Q 两根金属杆放在导轨上, 质量均为 m , 接入导轨的电阻均为 R , 离水平导轨的高度均为 h , 同时释放后, 恰好不会相碰。重力加速度大小为 g , 不计导轨电阻和摩擦阻力, 两杆与导轨始终垂直且接触良好。求:

(1) P 刚进入磁场时受到的安培力大小 F ;

(2) 若 P、Q 的质量分别为 m 、 $\frac{3}{4}m$, 电阻仍均为 R , P 放在原来位置, Q 放在导轨右侧 $4h$ 高度处, 先释放 P, 当它在水平轨道上的速度减为零时, 再释放 Q, 此后两杆发生正碰, 碰撞时间极短, 碰撞前后两杆的总动能减少了 $\frac{3}{4}mgh$, 求:

(i) P 第一次停止运动时所在的位置;

(ii) 最终 P、Q 两杆之间的距离。



@高考直通车

@高考直通车

@高考直通车

泉州市 2020~2021 学年度高中毕业班教学质量跟踪监测 (四)

物理试卷(答案)

一、单项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 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。

1. C 2. B 3. A 4. A

二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 6 分，共 24 分。每小题有多项符合题目要求，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

5. BC 6. BD 7. AC 8. BCD

三、非选择题：共 60 分。考生根据要求作答。

9. (4 分) 小于 $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$

10. (4 分) $\frac{BS\omega}{\sqrt{2(R+r)}}$ $\frac{\pi B^2 S^2 \omega R}{(R+r)^2}$

11. (5 分) (1) 0.920 (1 分) $\frac{d^2}{2Li^2}$ (2 分) (2) $\frac{2}{k}$ (2 分)

12. (7 分) (1) ① 25k (2 分) 左 (1 分) ② 4.5 (2 分) (2) C (2 分)

13. (10 分) 解析：(1)由题图(a)可以看出，该波的波长为

$\lambda = 24 \text{ cm}$ ① (1 分)

由题图(b)可以看出，周期为 $T = 6 \text{ s}$ ② (1 分)

波速为 $v = \frac{\lambda}{T}$ ③ (1 分)

由①②③解得 $v = 4 \text{ cm/s}$ ④ (1 分)

由题图(b)知，当 $t = 3 \text{ s}$ 时，质点 P 向下运动，结合题图(a)可得

波沿 x 轴正方向传播 ⑤ (1 分)

(2) 图(b)可得质点 P 的振动方程为

$y_P = A \sin \omega t$ ⑥ (1 分)

其中 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ⑦ (1 分)

从 $t = 0$ 开始，质点 P 在 $y_P = \frac{A}{2}$ 处时，有

$\frac{A}{2} = A \sin \omega t$ ⑧ (1 分)

解得第一次在 $y_P = \frac{A}{2}$ 处时 $t_1 = \frac{1}{2} \text{ s}$ ⑨ (1 分)

第二次在 $y_P = \frac{A}{2}$ 处时 $t_2 = \frac{5}{2} \text{ s}$ ⑩ (1 分)

14. (12分) 解:

(1) 设闯关者松手时重心与 B 点的水平距离为 x , 下落运动的时间为 t , 有

$$x = L_2 \sin \theta + L_1 \quad \text{① (1分)}$$

$$x = vt \quad \text{② (2分)}$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{③ (2分)}$$

由①②③解得 $v = 5 \text{ m/s}$ ④ (1分)

(2) 设运动过程中闯关者与配重的加速度大小为 a , 与配重连接的轻绳拉力大小为 F_1 , 轻绳 L_2 的拉力大小为 F_2 , 则

以配重为研究对象有

$$Mg - F_1 = Ma \quad \text{⑤ (2分)}$$

以轻质小车为研究对象, 有

$$F_1 = F_2 \sin \theta \quad \text{⑥ (1分)}$$

以闯关者为研究对象, 有

$$F_2 \sin \theta = ma \quad \text{⑦ (1分)}$$

$$F_2 \cos \theta = mg \quad \text{⑧ (1分)}$$

由⑤⑥⑦⑧解得 $M = 180 \text{ kg}$ ⑨ (1分)

15. (18分) 解:

(1) 设金属杆下滑进入磁场时的速度大小为 v_0 , 由机械能守恒定律得

$$mgh = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{① (2分)}$$

刚进入磁场时, 回路总电动势为 $E = 2Bdv_0$ ② (1分)

回路电流为 $I = \frac{E}{2R}$ ③ (1分)

金属杆受到的安培力大小为 $F = Bdl$ ④ (1分)

联立得 $F = \frac{B^2 d^2}{R} \sqrt{2gh}$ ⑤ (1分)

(2) (i) P、Q 质量相同又同时释放时, 设在磁场运动过程中, 通过 P 杆的感应电量为 q_1 , 平均电流为 I_1 , 时间为 t_1 , 对 P 杆, 根据动量定理得

$$-BdI_1 t_1 = 0 - mv_0 \quad \text{⑥ (1分)}$$

其中 $q_1 = I_1 t_1$ ⑦ (1分)

又 $q_1 = \frac{BdL}{2R}$ ⑧ (1分)

⑨

只释放 P 杆，设它在磁场中运动位移为 x 时速度减为零，同理可得

$$\frac{B^2 d^2 x}{2R} = mv_0 \quad \textcircled{10} \text{ (1分)}$$

$$\text{解得 } x = L \quad \textcircled{11} \text{ (1分)}$$

故 P 杆第一次停止运动时位于 cd 边界处

(1分)

(ii) 设 Q 杆与 P 杆碰撞前瞬间的速度大小为 v ，碰撞后瞬间 Q 杆与 P 杆的速度分别为 v_1 、 v_2 ，有

$$\frac{3}{4}mg \cdot 4h = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}mv^2 \quad \textcircled{12} \text{ (1分)}$$

$$\frac{3}{4}mv = \frac{3}{4}mv_1 + mv_2 \quad \textcircled{13} \text{ (2分)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}mv^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{3}{4}mgh \quad \textcircled{14} \text{ (1分)}$$

$$\text{解得 } v_1 = 0, v_2 = \frac{3}{2}\sqrt{2gh} = \frac{3}{2}v_0 \quad \textcircled{15}$$

(另一组解 $v_1 = \frac{12}{7}\sqrt{2gh}$, $v_2 = \frac{3}{14}\sqrt{2gh}$, 舍去)

说明 Q 杆与 P 杆碰后，Q 杆停止在 cd 边界处，P 杆以速度 $\frac{3}{2}v_0$ 向左进入磁场，设其停止运动前在磁场中通过的路程为 x' ，同理可得

$$\frac{B^2 d^2 x'}{2R} = mv_2 \quad \textcircled{16}$$

$$\text{由 } \textcircled{9} \textcircled{15} \textcircled{16} \text{ 解得 } x' = \frac{3}{2}L \quad \textcircled{17} \text{ (1分)}$$

说明 P 杆在磁场中向左运动 L 距离后，经圆弧轨道返回又在磁场中向右运动了 $\frac{1}{2}L$ 才停止运动，故最终两杆之间的距离

$$\Delta x = \frac{1}{2}L \quad \textcircled{18} \text{ (1分)}$$