

2016年10月浙江省普通高校招生选考科目考试 物理试题

1【答案】A

【命题意图】本题考查了标量、矢量的区分

【解析思路】路程是只有大小的标量，选项A正确；位移、速度、加速度都是有方向的矢量，所以选项B、C、D不正确。

2【答案】C

【命题意图】本题考查了基本单位制

【解析思路】力学中有3个基本物理量：质量、长度、时间，单位分别是：kg、m、s。力(N)，功(J)这些都不是国际基本物理量，所以答案为C。

3【答案】C

【命题意图】本题考查了对物体的受力分析的知识

【解析思路】途中排球受到的力是：重力、空气对球的阻力，所以答案为C。此刻人手与球并没有接触，所以没有推力，所以选项A、B、D均错。

【易错提醒】在受力分析时容易认为假想出个别力，例如下滑力、向心力等。判断力存在与否的关键是是否存在施力物体。

4【答案】C

【命题意图】本题考查了机械能、动能、重力势能的判断

【解题思路】无人机匀速上升，所以动能保持不变，所以选项A、B、D均错。高度不断增加，所以重力势能不断增加，在上升过程中升力对无人机做正功，所以无人机机械能不断增加，所以选项C正确。

【易错警示】机械能的变化需要看除重力之外的其他力是否做功，其他力做正功，机械能增加，反之减少。

5【答案】D

【命题意图】本题考查了角速度、线速度的判断

【解题思路】由于A、B两处在人自转的过程中周期一样，所以根据 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 可知，A、B两处的角速度一样，所以A、B选项错误。根据 $v = r\omega$ 可知A处转动半径越大，所以A处的线速度要大，即选项D正确。

6【答案】C

【命题意图】本题考查了自由落体运动规律的运用

【解题思路】小石头落入井中，其下落规律可以看做自由落体运动。即 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，带入数据则

$h = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 5^2 = 122.5m$ 考虑声音传回来大约有0.3s，即下落距离应略小于122.5m，即选项C正确。

7【答案】B

【命题意图】本题考查了平抛运动规律应用

【解题思路】水平喷出的水，运动规律为平抛运动，根据平抛运动规律 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 可知，水在空中的时间

为0.6s，根据 $x = v_0t$ 可知水平速度为 $v_0 = 2m/s$ 。因此选项B正确。

8【答案】A

【命题意图】本题考查了电场线的性质

【解题思路】电场线的疏密反应了场的强弱，所以 N 点场强最大，选项 A 正确。顺着电场线的方向，电势降低，M 点的电势最高，所以选项 B 错误。根据 $E_p = q\varphi$ ， $\varphi_M > \varphi_P > \varphi_N$ 可知，负电荷在 M 点电势能小于在 N 点的电势能，所以选项 C 错误。在 M 点静止释放，正电荷在电场力的作用下运动，但是运动轨迹并不是电场线，选项 D 错误。

9【答案】D

【命题意图】本题考查了电阻定律的理解

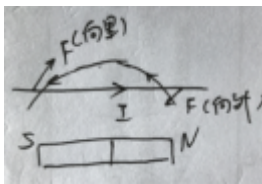
【解题思路】由于总体积不变，设 40cm 长时的横截面积为 S。所以长度变为 50cm 后，横截面积 $S' = \frac{4}{5}S$ ，根据电阻定律 $R = \rho \frac{40}{S}$ ， $R' = \rho \frac{50}{\frac{4}{5}S}$ ，联立两式则 $R' = \frac{25}{16}R$ ，选项 D 正确。

【方法技巧】本题在判断过程中需要借助液体的总体积保持不变求出横截面积的变化。

10【答案】D

【命题意图】本题考查了安培力的判断方法，通电导线产生磁场的判断方法

【解题思路】根据右手定则可知，开关闭合后，螺线管产生的磁极 N 极在右侧。根据左手定则可知，a 端受力垂直纸面向里，选项 D 正确。



11【答案】C

【命题意图】本题考查了电流做功以及电量等相关知识

【解题思路】根据 $P = UI$ 可知，额定电流应该为 2A，选项 A 错。电源的容量为 20Ah，即当额定电流 2A 下工作时，能够工作最长时间为 10h，选项 B 错误。电源充满电后的总电量为 $Q = It = 20 \times 3600C = 7.2 \times 10^4 C$ 选项 C 正确。在额定电流下，机器人功率 48W 即每秒消耗 48J，选项 D 错误。

12【答案】B

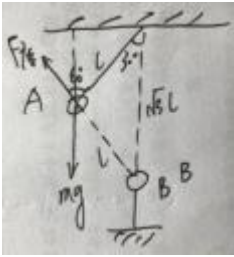
【命题意图】本题考查了万有引力定律的应用

【解题思路】根据万有引力提供向心力，即 $\frac{GmM}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ ，可知 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，所以选项 B 正确。天宫二号的质量会两边消去，即无法得知天宫二号的质量，即选项 A 错误，同时其受到的向心力、引力都因为不知质量而无法求解，所以 A、C、D 错误。

13【答案】B

【命题意图】本题考查了库仑定律作用下带电体的平衡问题

【解题思路】小球 A 的受力分析如图：



由于对称性，绳子拉力等于库仑力，且根据平衡条件则 $F_{\text{库}} \cos 30^\circ = \frac{1}{2} mg$ ，化简则 $F_{\text{库}} = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$ ，即绳

子拉力 $F = \frac{\sqrt{3}mg}{3}$ ，因此正确选项为 B。

【方法总结】平衡问题需要做好受力分析，利用几何知识，一般采用正交分解法求解。

14 【答案】AD

【命题意图】本题考查了双缝干涉的实验相关结论

【解题思路】根据双缝干涉的条纹间距 $\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$ 可知，同一实验装置，间隔越大，说明波长越长，即频率越小。根据题意，a 光的波长长，所以 A 正确，B 错误。频率越小，介质对它的折射率越小，根据

$n = \frac{c}{v}$ 可知，在介质中的传播速度越大，即 a 光在介质中的传播速度要大，所以 C 错误。根据 $\sin C = \frac{1}{n}$

可知，介质的折射率越小，则全反射的临界角越大，所以 a 光的全反射临界角要大，选项 D 正确。

15 【答案】BCD

【命题意图】本题考查了氢原子能级的相关知识，例如能级跃迁、光电效应等。

【解题思路】根据能级跃迁知识 $\hbar f_a = E_5 - E_2 = -0.54 - (-3.4)eV = 2.86eV$ ，

$\hbar f_b = E_4 - E_2 = -0.85 - (-3.4)eV = 2.55eV$ ，显然 a 光子的能量大于 b 光子，即 a 光频率要大，波长要短，

所以 A 错，C 正确。根据光电效应可知，最大初动能 $E_k = \hbar f - W_0$ ，所以 a 光照射后的最大初动能为

$E_{ka} = 2.86 - 2.29eV = 0.57eV$ ，b 光照射后的最大初动能为 $E_{kb} = 2.55 - 2.29eV = 0.26eV$ ，选项 D 正

确。根据截止电压知识可知， $U_a > U_b$ ，选项 B 正确

【易错提醒】最大初动能指的是光电子溢出过程中可能获得的最大动能，当给光电管施加反向电压，恰好使得光电子到达正极的速度为零所需要的电压即为反向截止电压。反向截止电压越大，说明光电子的最大初动能越大。

16 【答案】BCD

【命题意图】本题考查了原子核的裂变、质能方程的理解

【解题思路】铀核在裂变过程中需要中子的轰击，产生链式反应，所以选项 A 错误，选项 B 正确。而链式反应在进行过程中，还需要铀矿达到临界体积才能维持链式反应持续不断进行下去，所以选项 C 正确。根

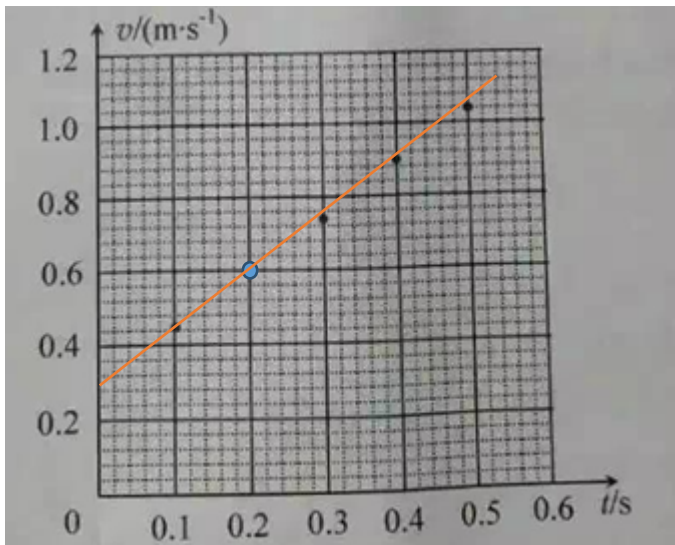
据释放出来的核能，结合质能方程可知 $\Delta E = \Delta mc^2$ ，反应过程中，亏损质量为选项 D 正确

17【答案】(1) AD (2) 0.60m/s (3) 1.45m/s²

【命题意图】本题考查了打点计时器的使用、图像等实验操作

【解题思路】(1) 探究小车的速度与时间的变化，并没有要求小车需要在光滑水平面上运动，即轨道是否光滑不是必要的。在处理纸带时，由于第一点并不确定，因此常常将前面的点去掉，从清晰可辨的点取点后处理实验数据，所以 D 选项也不是必要的。连接小车的细绳需要与木板平行，否则就要涉及到绳子拉力分解问题，即拉力是一个变力，选项 B 是必要的。操作时应先开电源在释放小车，所以 C 选项是必要的。因此答案为 AD。

(2) 根据图中 $x_1 = 3.80\text{cm}$, $x_3 = 15.70\text{cm}$, 所以 $v_2 = \frac{x_3 - x_1}{2T} = 0.60\text{m/s}$

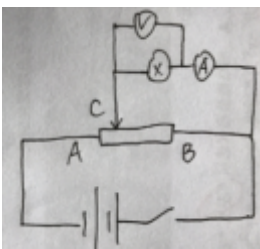


(3)

18【答案】1 ; 4 ; A ; 0; 0.32

【命题意图】本题考查了测量小灯泡伏安特性曲线的电路图以及基本实验操作

【解题思路】本实验的电路图如下：



应该采用分压式、外接法，所以 1、4 两根导线有问题。

实验开始时为了保证实验仪器的正常使用，需要将 C 拨到最左端，即 A 处，开关闭合后，电压表读数为 0V。

图 2 中电流表的读数为 0.32A (不需要估读)

19【答案】见解析

【命题意图】本题考查了牛顿运动定律的综合应用

【解题思路】

(1) 列车的速度为 324km/h=90m/s，经过 5min=300s 停下，所以加速度为

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-90}{300} m/s^2 = -0.3 m/s^2$$

(2) $f = 0.1mg$ ，根据牛顿第二定律， $F - 0.1mg = ma'$

$$v'^2 = 2a'x$$

联立两式 $a' = 0.5 m/s^2$ ，即 $F = 1.2 \times 10^6 N$

(3) 根据上一问可知，重新加速时间为 $t' = \frac{v}{a'} = \frac{90}{0.5} s = 180s$

减速过程中通过的位移 $x = \frac{v}{2}t = 45 \times 300m = 13500m$

所以整个过程的平均速度 $\bar{v} = \frac{x+x'}{t_{总}} = \frac{13500+8100}{300+240+180} m/s = 30m/s$

20

20. (12分)

(1) 过山车到达 C 点的速度为 v_C ，由动能定理

$$mgh - \mu_1 mg \cos 45^\circ \frac{h}{\cos 45^\circ} = \frac{1}{2} m v_C^2$$

代入数据可得： $v_C = 8\sqrt{10} m/s$

(2) 过山车到达 D 点的速度为 v_D ，由机械能守恒定律

$$\frac{1}{2} m v_C^2 = 2mgR + \frac{1}{2} m v_D^2$$

由牛顿第二定律

$$mg + F_D = m \frac{v_D^2}{R}$$

联立代入数据可得： $F_D = 7000N$

由牛顿第三定律可知，轨道受到的力 $F_D' = 7000N$ ，方向竖直向上。

(3) 过山车从 A 到达 G 点，由动能定理可得

$$mgh - mg(l-x)\tan 37^\circ - \mu_1 mgh \cot 45^\circ - \mu_1 mg(l-x) - \mu_2 mgx = 0$$

代入数据可得 $x = 30m$ 。

21. (4分) (1) 乙 (2) AD

21 【答案】(1) 乙 (2) AD

【命题意图】本题考查了单摆实验操作的注意事项、变压器的使用注意事项。

【解题思路】(1) 在单摆周期的计时位置，一般选取摆球经过最低处时记录，所以选择乙图。(2) 变压器的输出电压跟输入电压以及原副线圈匝数之比都有关，因此需要用可拆卸的变压器研究，选项 A、D 正确。变压器只能对交流电流的电压有作用，不能处理直流电变压，所以选项 B 错误。根据原副线圈匝数之比等于输入输出电压之比可知，原线圈 08，副线圈 04，那么副线圈的电压小于原线圈，所以 C 错误。

22. (10分)

(1) S 断开, cd 棒静止有

$$mg = kx_0$$

S 闭合, cd 棒静止时受到的安培力

$$F = I_{cd} B_2 l$$

cd 棒静止有

$$mg + I_{cd} B_2 l = kx$$

$$\text{得: } I_{cd} = \frac{mg(x-x_0)}{B_2 l}$$

(2) 回路总电阻: $R_{\text{总}} = R + \frac{1}{2}R = \frac{3}{2}R$

$$\text{总电流: } I = \frac{2mg(x-x_0)}{B_2 l}$$

$$\text{由能量守恒, 得 } P = I^2 R_{\text{总}} = \frac{6m^2 g^2 R (x-x_0)^2}{B_2^2 l^2 x_0^2}$$

(3) 由法拉第电磁感应定律: $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{1}{2} B_1 \omega l^2$

$$\text{回路总电流: } I = \frac{B_1 \omega l^2}{3R}$$

$$\text{得 } \omega = \frac{6mgR(x-x_0)}{B_1 B_2 l^3 x_0}$$

23. (10分)

(1) 根据动能定理, 可得

$$qU = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$v = \sqrt{v_1^2 + \frac{2qU}{m}}$$

可得 $v_0 \leq v \leq 2v_0$

离子在磁场中运动

$$qvB_0 = \frac{mv^2}{R} \quad R = \frac{mv}{qB_0}$$

离子打在 x 轴上的坐标表达式为

$$x = 2R = \frac{2mv}{qB_0}$$

代入可得 $2a \leq x \leq 4a$

(2) 当速度最大的离子打在探测板右端

$$3a = 2R_1$$

$$R_1 = \frac{2mv_0}{qB_1}$$

$$B_1 = \frac{4}{3} B_0$$

(3) 离子束能打到探测板的实际位置范围为 $2a \leq x \leq 3a$

对应的速度范围为 $\frac{4}{3}v_0 \leq v' \leq 2v_0$

每秒打在探测板上的离子数为

$$N = N_0 \frac{2v_0 - \frac{4}{3}v_0}{2v_0 - v_0} = \frac{2}{3} N_0$$

根据动量定理

吸收的离子受到板的作用力大小

$$F_{\text{吸}} = \frac{\Delta P_{\text{吸}}}{\Delta t} = \frac{0.8N}{2} (2mv_0 + \frac{4}{3}mv_0) = \frac{8N_0 m v_0}{9}$$

反弹的离子受到板的作用力大小

$$F_{\bar{x}} = \frac{\Delta P_{\bar{x}}}{\Delta t} = \frac{0.2N}{2} [2m(v_0 + 0.6v_0) + \frac{4}{3}m(v_0 + 0.6v_0)] = \frac{16}{45} N_0 m v_0$$

根据牛顿第三定律,探测板受到的作用力大小

$$F = \frac{56}{45} N_0 m v_0$$