

2011年普通高等学校招生全国统一考试（四川卷）

理科综合 物理试题

二、选择题（本题共8小题。在每小题给出的四个选项中，有的只有一个选项是正确的，有的有多个选项正确，全部选对的得6分，选对但不全的得3分，有选错的得0分）

14. 气体能够充满密闭容器，说明气体分子除相互碰撞的短暂时间外

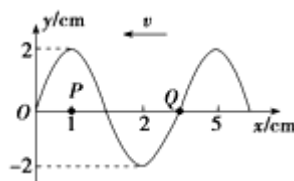
- A 气体分子可以做布朗运动
- B 气体分子的动能都一样大
- C 相互作用力十分微弱，气体分子可以自由运动
- D 相互作用力十分微弱，气体分子间的距离都一样大

15. 下列说法正确的是

- A 甲乙在同一明亮空间，甲从平面镜中看见乙的眼睛时，乙一定能从镜中看见甲的眼睛
- B 我们能从某位置通过固定的透明介质看见另一侧的所有景物
- C 可见光的传播速度总是大于电磁波的传播速度
- D 在介质中光总是沿直线传播

16. 如图为一列沿x轴负方向传播的简谐横波在t=0时的波形图，当Q点在t=0时的振动状态传到P点时，则

- A. $1\text{cm} < x < 3\text{cm}$ 范围内的质点正在向y轴的负方向运动
- B. Q处的质点此时的加速度沿y轴的正方向
- C. Q处的质点此时正在波峰位置
- D. Q处的质点此时运动到p处



17. 据报道，天文学家近日发现了一颗距地球40光年的“超级地球”，名为“55 Cancrie”该行星绕母星（中心天体）运行的周期约为地球绕太阳运行周期的 $\frac{1}{480}$ ，母星的体积约为太阳的60倍。假设母星与太阳密度相同，“55 Cancrie”与地球做匀速圆周运动，则“55 Cancrie”与地球的

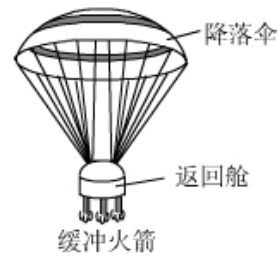
- A. 轨道半径之比约为 $\sqrt[3]{\frac{60}{480}}$
- B. 轨道半径之比约为 $\sqrt[3]{\frac{60}{480^2}}$
- C. 向心加速度之比约为 $\sqrt[3]{60 \times 480^2}$
- D. 向心加速度之比约为 $\sqrt[3]{60 \times 480}$

18. 氢原子从能级 m 跃迁到能级 n 时辐射红光的频率为 ν_1 ，从能级 n 跃迁到能级 k 时吸收紫光的频率为 ν_2 ，已知普朗克常量为 h ，若氢原子从能级 k 跃迁到能级 m ，则

- A. 吸收光子的能量为 $h\nu_1 + h\nu_2$
- B. 辐射光子的能量为 $h\nu_1 + h\nu_2$
- C. 吸收光子的能量为 $h\nu_1 - h\nu_2$
- D. 辐射光子的能量为 $h\nu_2 - h\nu_1$

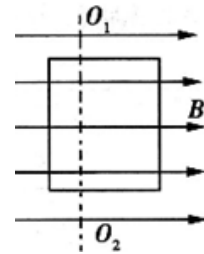
19. 如图是“神舟”系列航天飞船返回舱返回地面的示意图，假定其过程可简化为：打开降落伞一段时间后，整个装置匀速下降，为确保安全着陆，需点燃返回舱的缓冲火箭，在火箭喷气过程中返回舱做减速直线运动，则

- A. 火箭开始喷气瞬间伞绳对返回舱的拉力变小
- B. 返回舱在喷气过程中减速的主要原因是空气阻力
- C. 返回舱在喷气过程中所受合外力可能做正功
- D. 返回舱在喷气过程中处于失重状态



20. 如图所示，在匀强磁场中匀速转动的矩形线圈的周期为 T ，转轴 O_1O_2 垂直于磁场方向，线圈电阻为 2Ω 。从线圈平面与磁场方向平行时开始计时，线圈转过 60° 时的感应电流为 $1A$ 。那么

- A. 线圈消耗的电功率为 $4W$
- B. 线圈中感应电流的有效值为 $2A$
- C. 任意时刻线圈中的感应电动势为 $e = 4\cos\frac{2\pi}{T}t$
- D. 任意时刻穿过线圈的磁通量为 $\Phi = \frac{T}{\pi}\sin\frac{2\pi}{T}t$

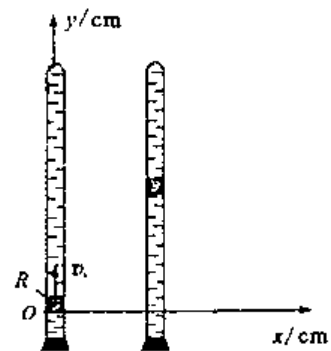


21. 质量为 m 的带正电小球由空中A点无初速度自由下落，在 t 秒末加上竖直向上、范围足够大的匀强电场，再经过 t 秒小球又回到A点。不计空气阻力且小球从未落地，则

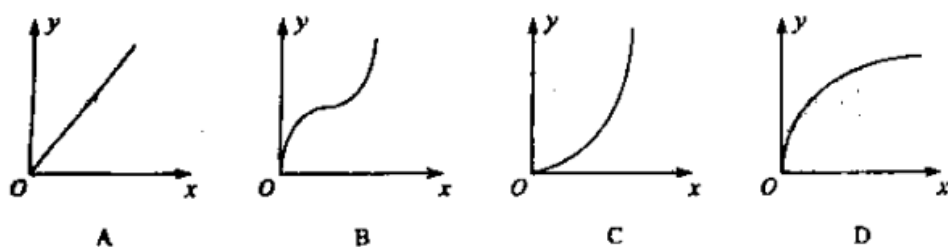
- A. 整个过程中小球电势能变换了 $\frac{3}{2}mg^2t^2$
- B. 整个过程中小球动量增量的大小为 $2mgt$
- C. 从加电场开始到小球运动到最低点时小球动能变化了 mg^2t^2
- D. 从A点到最低点小球重力势能变化了 $\frac{2}{3}mg^2t^2$

22 (17分)

(1) (7分) 某研究性学习小组进行了如下实验：如图所示，在一端封闭的光滑细玻璃管中注满清水，水中放一个红蜡做成的小圆柱体R。将玻璃管的开口端用胶塞塞紧后竖直倒置且与Y轴重合，在R从坐标原点以速度 $v_0=3\text{cm/s}$ 匀速上浮的同时，玻璃管沿x轴正方向做初速为零的匀加速直线运动。同学们测出某时刻R的坐标为(4, 6),此时R的速度大小为____
Cm/s, R在上升过程中运动轨迹的示意图是_____。



。(R视为质点)



(2) (10分) 为测量一电源的电动势及内阻

①在下列三个电压表中选一个改装成量程为9V的电压表

- A. 量程为1V、内阻大约为 $1\text{K}\Omega$ 的电压 V_1
- B. 量程为2V、内阻大约为 $2\text{K}\Omega$ 的电压 V_2
- C. 量程为3V、内阻大约为 $3\text{K}\Omega$ 的电压 V_3

选择电压表_____串联_____ $\text{K}\Omega$ 的电阻可以改转成量程为9V的电压表

②

利用一个电阻箱、一只开关、若开关导线和改装好的电压表（此表用符号 V_1 、 V_2 、 V_3 与一个电阻串联来表示，且可视为理想电压表），在虚线框内画出电源电动势及内阻的实验原理电路图。



③根据以上试验原理电路图进行实验，读出电压表示数为1.50V时、电阻箱值为 15.0Ω ;电压表示

数为2.00V时，电阻箱的阻值为 $40.0\ \Omega$ ，则电源的电动势 $E= \underline{\hspace{2cm}}$ V、内阻 $r= \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

23. (16分) 随着机动车数量的增加，交通安全问题日益凸显。分析交通违法事例，将警示我们遵守交通法规，珍惜生命。一货车严重超载后的总质量为49t，以54km/h的速率匀速行驶。发现红灯时司机刹车，货车即做匀减速直线运动，加速度的大小为 2.5m/s^2 （不超载时则为 5m/s^2 ）。

(1) 若前方无阻挡，问从刹车到停下来此货车在超载及不超载时分别前进多远？

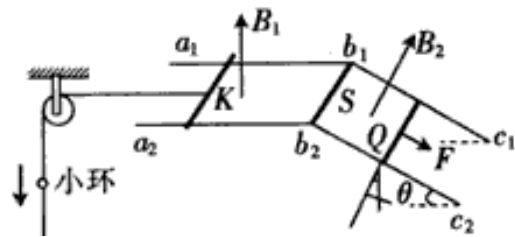
(2) 若超载货车刹车时正前方25m处停着总质量为1t的轿车，两车将发生碰撞，设相互作用0.1s后获得相同速度，问货车对轿车的平均冲力多大？

24. (19分) 如图所示，间距 $l=0.3\text{m}$ 的平行金属导轨 $a_1b_1c_1$ 和 $a_2b_2c_2$ 分别固定在两个竖直面内，在水平面 $a_1b_1b_2a_2$ 区域内和倾角 $\theta=37^\circ$ 的斜面 $c_1b_1b_2c_2$ 区域内分别有磁感应强度 $B_1=0.4\text{T}$ 、方向竖直向上和 $B_2=1\text{T}$ 、方向垂直于斜面向上的匀强磁场。电阻 $R=0.3\ \Omega$ 、质量 $m_1=0.1\text{kg}$ 、长为 l 的相同导体杆K、S、Q分别放置在导轨上，S杆的两端固定在 b_1 、 b_2 点，K、Q杆可沿导轨无摩擦滑动且始终接触良好。一端系于K杆中点的轻绳平行于导轨绕过轻质滑轮自然下垂，绳上穿有质量 $m_2=0.05\text{kg}$ 的小环。已知小环以 $a=6$

m/s^2 的加速度沿绳下滑，K杆保持静止，Q杆在垂直于杆且沿斜面向下的拉力 F 作用下匀速运动。不计导轨电阻和滑轮摩擦，绳不可伸长。取 $g=10\ \text{m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求

(1) 小环所受摩擦力的大小；

(2) Q杆所受拉力的瞬时功率



25. (20分) 如图所示：正方形绝缘光滑水平台面WXYZ边长 $l=1.8\text{m}$ ，距地面 $h=0.8\text{m}$ 。平行板电容器的极板CD间距 $d=0.1\text{m}$ 且垂直放置于台面，C板位于边界WX上，D板与边界WZ相交处有一小孔。电容器外的台面区域内有磁感应强度 $B=1\text{T}$ 、方向竖直向上的匀强磁场。电荷量 $q=5\times 10^{-13}\text{C}$ 的微粒静止于W处，在CD间加上恒定电压 $U=2.5\text{V}$ ，板间微粒经电场加速后由D板所开小孔进入磁场（微粒始终不与极板接触），然后由XY边界离开台面。在微粒离开台面瞬时，静止于X正下方水平地面上A点的滑块获得一水平速度，在微粒落地时恰好与之相遇。假定微粒在真空中运动、极板间电场视为匀强电场，滑块视为质点，滑块与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，取 $g=10\text{m/s}^2$

- (1) 求微粒在极板间所受电场力的大小并说明两板地极性；
- (2) 求由XY边界离开台面的微粒的质量范围；
- (3) 若微粒质量 $m_0=1\times 10^{-13}\text{kg}$ ，求滑块开始运动时所获得的速度。

