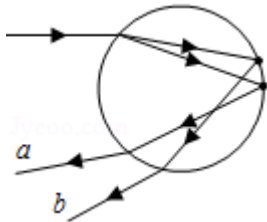


2015 年天津市高考物理试卷

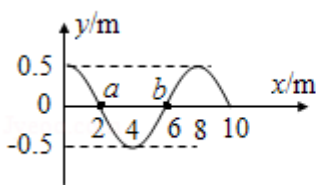
一、单项选择题（每小题 6 分，每小题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的）

1. (6 分) 物理学重视逻辑，崇尚理性，其理论总是建立在对事实观察的基础上，下列说法正确的是 ()
 - A. 天然放射现象说明原子核内部是有结构的
 - B. 电子的发现使人们认识到原子具有核式结构
 - C. α 粒子散射实验的重要发现是电荷是量子化的
 - D. 密立根油滴实验表明核外电子的轨道是不连续的

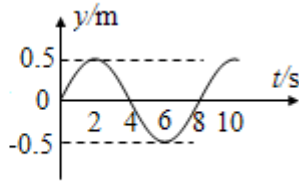
2. (6 分) 中国古人对许多自然现象有深刻认识，唐人张志和在《玄真子·涛之灵》中写道：“雨色映日而为虹”。从物理学角度看，虹是太阳光经过雨滴的两次折射和一次反射形成的。如图是彩虹成因的简化示意图，其中 a、b 是两种不同频率的单色光，则两光 ()
 - A. 在同种玻璃中传播，a 光的传播速度一定大于 b 光
 - B. 以相同角度斜射到同一玻璃板透过平行表面后，b 光侧移量大
 - C. 分别照射同一光电管，若 b 光能引起光电效应，a 光也一定能
 - D. 以相同的入射角从水中射入空气，在空气中只能看到一种光时，一定是 a 光



3. (6 分) 图甲为一列简谐横波在某一时刻的波形图，a、b 两质点的横坐标分别为 $x_a=2\text{m}$ 和 $x_b=6\text{m}$ ，图乙为质点 b 从该时刻开始计时的振动图象，下列说法正确的是 ()
 - A. 该波沿 +x 方向传播，波速为 1m/s
 - B. 质点 a 经 4s 振动的路程为 4m
 - C. 此时刻质点 a 的速度沿 +y 方向
 - D. 质点 a 在 $t=2\text{s}$ 时速度为零



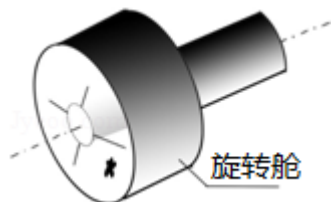
图甲



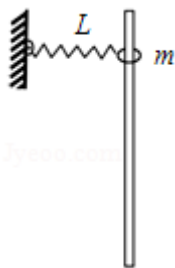
图乙

- A. 该波沿 +x 方向传播，波速为 1m/s
- B. 质点 a 经 4s 振动的路程为 4m
- C. 此时刻质点 a 的速度沿 +y 方向
- D. 质点 a 在 $t=2\text{s}$ 时速度为零

4. (6分) 未来的星际航行中, 宇航员长期处于零重力状态, 为缓解这种状态带来的不适, 有人设想在未来的航天器上加装一段圆柱形“旋转舱”, 如图所示, 当旋转舱绕其轴线匀速旋转时, 宇航员站在旋转舱内圆柱形侧壁上, 可以受到与他站在地球表面时相同大小的支持力。为达到上述目的, 下列说法正确的是 ()



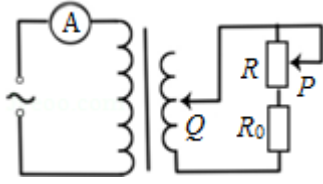
- A. 旋转舱的半径越大, 转动的角速度就应越大
 B. 旋转舱的半径越大, 转动的角速度就应越小
 C. 宇航员质量越大, 旋转舱的角速度就应越大
 D. 宇航员质量越大, 旋转舱的角速度就应越小
5. (6分) 如图所示, 固定的竖直光滑长杆上套有质量为 m 的小圆环, 圆环与水平状态的轻质弹簧一端连接, 弹簧的另一端连接在墙上, 并且处于原长状态, 现让圆环由静止开始下滑, 已知弹簧原长为 L , 圆环下滑到最大距离时弹簧的长度变为 $2L$ (未超过弹性限度), 则在圆环下滑到最大距离的过程中 ()



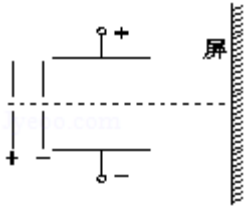
- A. 圆环的机械能守恒
 B. 弹簧弹性势能变化了 $\sqrt{3}mgL$
 C. 圆环下滑到最大距离时, 所受合力为零
 D. 圆环重力势能与弹簧弹性势能之和保持不变

二、不定向选择题 (每小题 6 分, 共 18 分。每小题给出的四个选项中, 都有多个选项是正确的。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 选错或不答的得 0 分)

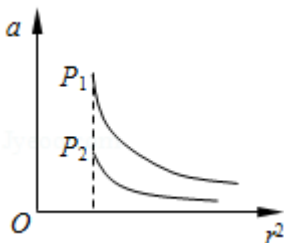
6. (6分) 如图所示, 理想变压器的原线圈连接一只理想交流电流表, 副线圈匝数可以通过滑动触头 Q 来调节, 在副线圈两端连接了定值电阻 R_0 和滑动变阻器 R , P 为滑动变阻器的滑动触头。在原线圈上加一电压为 U 的正弦交流电, 则 ()



- A. 保持 Q 的位置不动，将 P 向上滑动时，电流表读数变大
 - B. 保持 Q 的位置不动，将 P 向上滑动时，电流表读数变小
 - C. 保持 P 的位置不动，将 Q 向上滑动时，电流表读数变大
 - D. 保持 P 的位置不动，将 Q 向上滑动时，电流表读数变小
7. (6分) 如图所示，氕核、氘核、氚核三种粒子从同一位置无初速地飘入电场线水平向右的加速电场 E_1 ，之后进入电场竖直向下的匀强电场 E_2 发生偏转，最后打在屏上。整个装置处于真空中，不计粒子重力及其相互作用，那么 ()



- A. 偏转电场 E_2 对三种粒子做功一样多
 - B. 三种粒子打到屏上时的速度一样大
 - C. 三种粒子运动到屏上所用时间相同
 - D. 三种粒子一定打到屏上的同一位置
8. (6分) P_1 、 P_2 为相距遥远的两颗行星，距各自表面相同高度处各有一颗卫星 s_1 、 s_2 做匀速圆周运动，图中纵坐标表示行星对周围空间各处物体的引力产生的加速度 a ，横坐标表示物体到行星中心的距离 r 的平方，两条曲线分别表示 P_1 、 P_2 周围的 a 与 r^2 的反比关系，它们左端点横坐标相同，则 ()

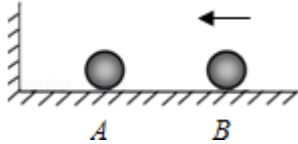


- A. P_1 的平均密度比 P_2 的大
- B. P_1 的第一宇宙速度比 P_2 的小
- C. s_1 的向心加速度比 s_2 的大

D. s_1 的公转周期比 s_2 的大

三、实验填空题（共 3 小题，每小题 4 分，满分 18 分）

9.（4 分）如图所示，在光滑水平面的左侧固定一竖直挡板，A 球在水平面上静止放置，B 球向左运动与 A 球发生正碰，B 球碰撞前、后的速率之比为 3:1，A 球垂直撞向挡板，碰后原速率返回，两球刚好不发生第二次碰撞，A、B 两球的质量之比为_____，A、B 碰撞前、后两球总动能之比为_____。

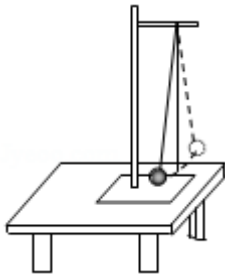


10.（4 分）某同学利用单摆测量重力加速度。

①为了使测量误差尽量小，下列说法正确的是_____。

- A. 组装单摆须选用密度和直径都较小的摆球
- B. 组装单摆须选用轻且不易伸长的细线
- C. 实验时须使摆球在同一竖直面内摆动
- D. 摆长一定的情况下，摆的振幅尽量大

②如图所示，在物理支架的竖立柱上固定有摆长约 1m 的单摆。实验时，由于仅有量程为 20cm、精度为 1mm 的钢板刻度尺，于是他先使摆球自然下垂，在竖立柱上与摆球最下端处于同一水平面的位置做一标记点，测出单摆的周期 T_1 ；然后保持悬点位置不变，设法将摆长缩短一些，再次使摆球自然下垂，用同样方法在竖立柱上做另一标记点，并测出单摆的周期 T_2 ；最后用钢板刻度尺量出竖立柱上两标记点之间的距离 ΔL 。用上述测量结果，写出重力加速度的表达式 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



11.（10 分）用电流表和电压表测定由三节干电池串联组成的电池组（电动势约 4.5V，内电阻约 1Ω ）的电动势和内电阻，除待测电池组、电键、导线外，还有下列器材供选用：

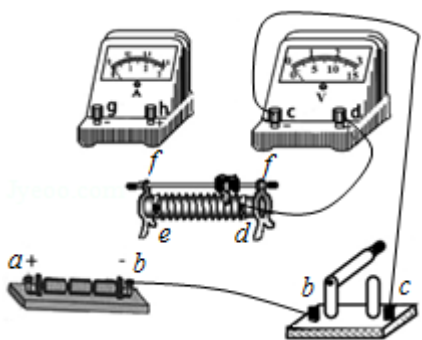
- A. 电流表：量程 0.6A，内电阻约 1Ω
- B. 电流表：量程 3A，内电阻约 0.2Ω

- C. 电压表：量程 3V，内电阻约 30kΩ
 D. 电压表：量程 6V，内电阻约 60kΩ
 E. 滑动变阻器：0~1000Ω，额定电流 0.5A
 F. 滑动变阻器：0~20Ω，额定电流 2A

①为了使测量结果尽量准确，电流表应选用_____，电压表应选用_____，滑动变阻器应选用_____（均填仪器的字母代号）。

②如图为正确选择仪器后，连好的部分电路，为了使测量误差尽可能小，还需在电路图中用导线将_____和_____相连、_____和_____相连、_____和_____相连（均填仪器上接线柱的字母代号）。

③实验时发现电流表坏了，于是不再使用电流表，剩余仪器中仅用电阻箱替换掉滑动变阻器，重新连接电路，仍能完成实验。实验中读出几组电阻箱的阻值 R 和对应电压表的示数 U。用图象法处理采集到的数据，为在直角坐标系中得到的函数图象是一条直线，则可以_____为纵坐标，以_____为横坐标。



四、计算题（共 3 小题，满分 54 分）

12. (16 分) 某快递公司分拣邮件的水平传输装置示意如图，皮带在电动机的带动下保持 $v=1\text{m/s}$ 的恒定速度向右运动，现将一质量为 $m=2\text{kg}$ 的邮件轻放在皮带上，邮件和皮带间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ 。设皮带足够长，取 $g=10\text{m/s}^2$ ，在邮件与皮带发生相对滑动过程中，求：

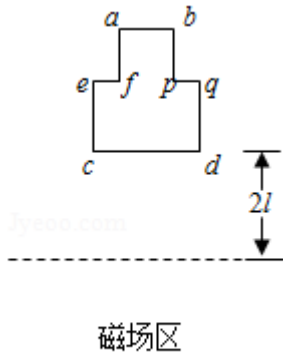
- (1) 邮件滑动的时间 t ；
- (2) 邮件对地的位移大小 x ；
- (3) 邮件与皮带间的摩擦力对皮带做的功 W 。



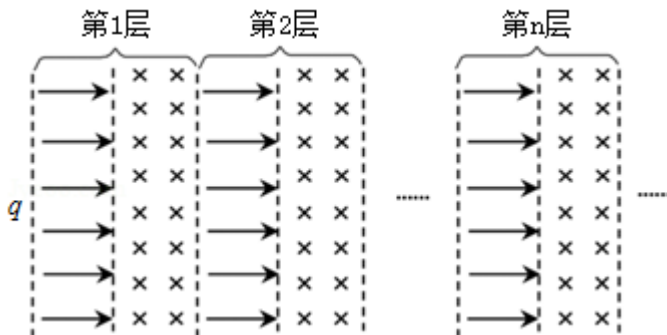
13. (18 分) 如图所示，“凸”字形硬质金属线框质量为 m ，相邻各边相互垂直，且处于同

一竖直平面内， ab 边长为 l ， cd 边长为 $2l$ ， ab 与 cd 平行，间距为 $2l$ 。匀强磁场区域的上下边界均水平，磁场方向垂直于线框所在平面。开始时， cd 边到磁场上边界的距离为 $2l$ ，线框由静止释放，从 cd 边进入磁场直到 ef 、 pq 边进入磁场前，线框做匀速运动。在 ef 、 pq 边离开磁场后， ab 边离开磁场之前，线框又做匀速运动。线框完全穿过磁场过程中产生的热量为 Q 。线框在下落过程中始终处于原竖直平面内，且 ab 、 cd 边保持水平，重力加速度为 g 。求：

- (1) 线框 ab 边将离开磁场时做匀速运动的速度大小是 cd 边刚进入磁场时的几倍；
- (2) 磁场上下边界间的距离 H 。



14. (20 分) 现代科学仪器常利用电场、磁场控制带电粒子的运动，真空中存在着如图所示的多层紧密相邻的匀强电场和匀强磁场，电场与磁场的宽度均为 d ，电场强度为 E ，方向水平向右；磁感应强度为 B ，方向垂直纸面向里。电场、磁场的边界互相平行且与电场方向垂直。一个质量为 m 、电荷量为 q 的带正电粒子在第 1 层电场左侧边界某处由静止释放，粒子始终在电场、磁场中运动，不计粒子重力及运动时的电磁辐射。



- (1) 求粒子在第 2 层磁场中运动时速度 v_2 的大小与轨迹半径 r_2 ；
- (2) 粒子从第 n 层磁场右侧边界穿出时，速度的方向与水平方向的夹角为 θ_n ，试求 $\sin\theta_n$ ；
- (3) 若粒子恰好不能从第 n 层磁场右侧边界穿出，试问在其他条件不变的情况下，也进入第 n 层磁场，但比荷较该粒子大的粒子能否穿出该层磁场右侧边界，请简要推理说明

之。