

2015 年高考物理选择题分类汇编

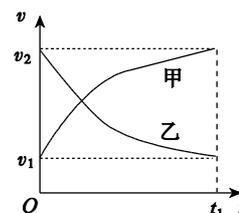
力学部分

一、 图像题

1. [2014 新课标 II 卷] 甲乙两汽车在一平直公路上同向行驶. 在 $t=0$ 到 $t=t_1$ 的时间内,

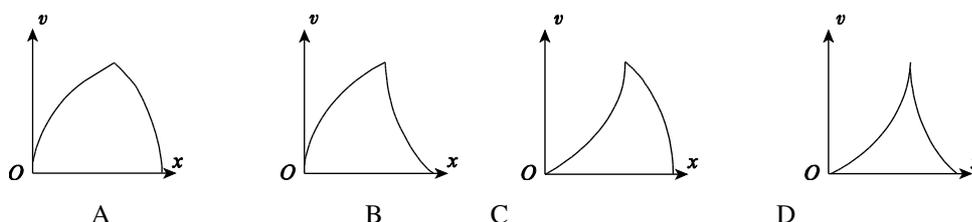
它们

的 $v-t$ 图像如图所示. 在这段时间内(A)

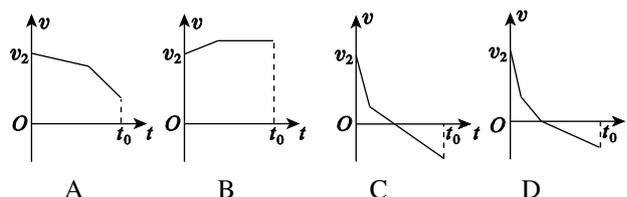


- A. 汽车甲的平均速度比乙的大
- B. 汽车乙的平均速度等于
- C. 甲乙两汽车的位移相同
- D. 汽车甲的加速度大小逐渐减小, 汽车乙的加速度大小逐渐增大

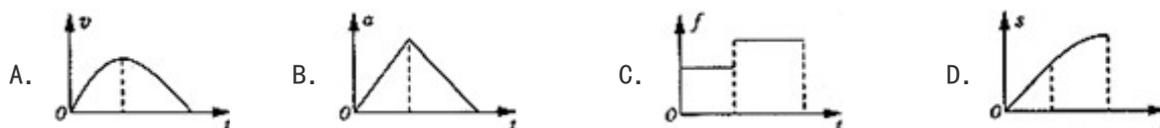
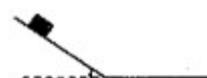
2. [2014 江苏卷] 一汽车从静止开始做匀加速直线运动, 然后刹车做匀减速直线运动, 直到停止. 下列速度 v 和位移 x 的关系图像中, 能描述该过程的是(A)



3. [2014 四川卷] 如图所示, 水平传送带以速度 v_1 匀速运动, 小物体 P 、 Q 由通过定滑轮且不可伸长的轻绳相连, $t=0$ 时刻 P 在传送带左端具有速度 v_2 , P 与定滑轮间的绳水平, $t=t_0$ 时刻 P 离开传送带. 不计定滑轮质量和滑轮与绳之间的摩擦, 绳足够长. 正确描述小物体 P 速度随时间变化的图像可能是(BC)



4. 如图所示, 物体沿斜面由静止滑下, 在水平面上滑行一段距离后停止, 物体与斜面和水平面间的动摩擦因数相同, 斜面与水平面平滑连接. 图中 v 、 a 、 f 和 s 分别表示物体速度大小、加速度大小、摩擦力大小和路程. 图中正确的是(C)



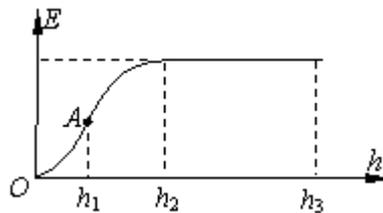
5. 物体静止在水平地面上, 在竖直向上的拉力 F 作用下向上运动. 不计空气阻力, 物体的机械能 E 与上升高度 h 的大小关系如图所示, 其中曲线上点 A 处的切线斜率最大, $h_2 \sim h_3$ 的图线为平行于横轴的直线. 则下列判断正确的是(AC)

A. 在 h_1 处物体所受的拉力最大

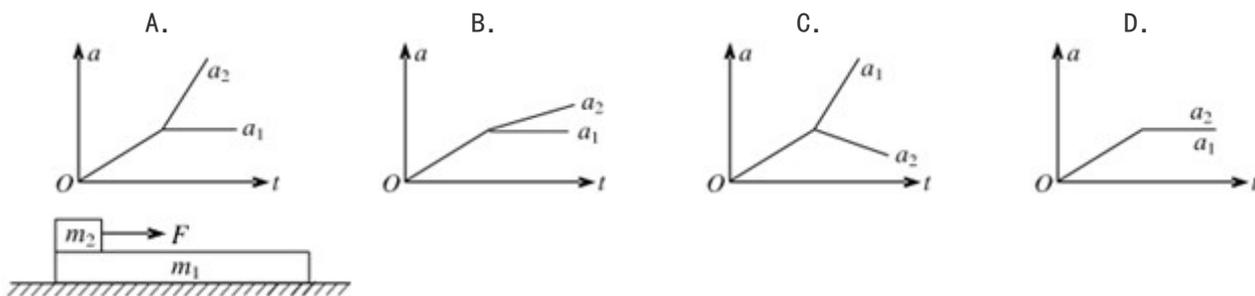
B. 在 h_2 处物体的速度最大

C. $h_2 \sim h_3$ 过程中拉力的功率为零

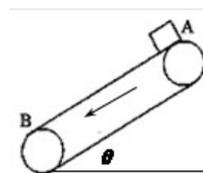
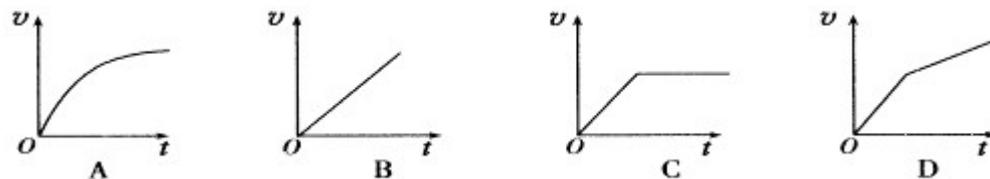
D. $0 \sim h_2$ 过程中物体的加速度先增大后减小



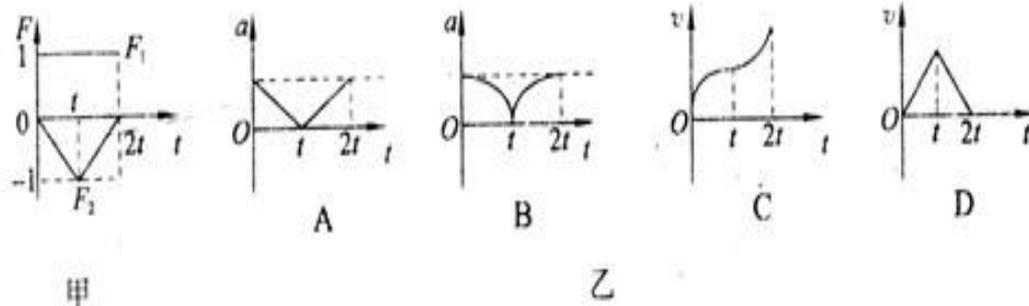
6. 如图，在光滑水平面上有一质量为 m_1 的足够长的木板，其上叠放一质量为 m_2 的木块。假定木块和木板之间的最大静摩擦力和滑动摩擦力相等。现给木块施加一随时间 t 增大的水平力 $F=kt$ (k 是常数)，木板和木块加速度的大小分别为 a_1 和 a_2 ，下列反映 a_1 和 a_2 变化的图线中正确的是 (A)



7. 如图所示，足够长的传送带与水平面夹角为 θ ，以速度 v_0 逆时针匀速转动。在传送带的上端轻轻放置一个质量为 m 的小木块，小木块与传送带间的动摩擦因数 $\mu < \tan \theta$ 。则图中能客观地反映小木块的速度随时间变化关系的是 (D)

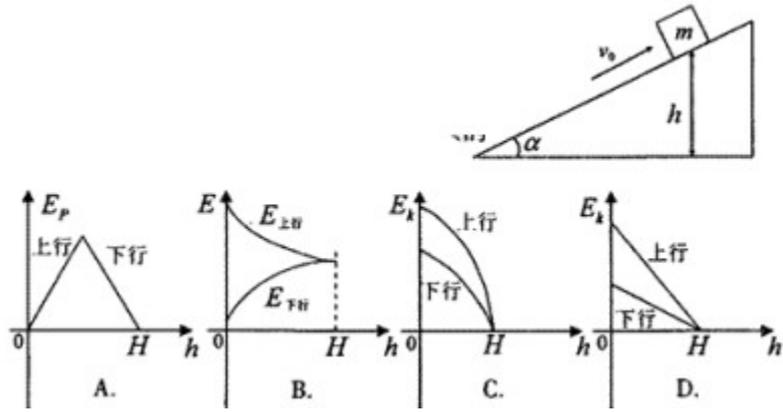


8. 静止在光滑水平面上的物体，同时受到在同一直线上的力 F_1 、 F_2 作用， F_1 、 F_2 随时间变化的图象如图甲所示，则 $v-t$ 图象是图乙中的 (ac)



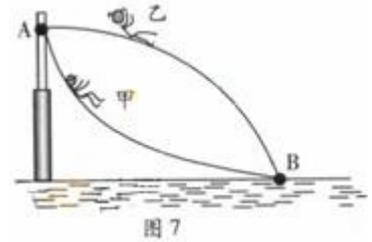
9. 如图所示，质量为 m 的滑块从斜面底端以平行于斜面的初速度 v_0 冲上固定斜面，沿斜面上升的最大高度为 H 。已知斜面倾角为 α ，斜面与滑块间的摩擦因数为 μ ，且 $\mu < \tan \alpha$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，取斜面底端为零势能面，则表示滑块在斜面上运动的机械能 E 、动能 E_k 、势能 E_p 与上升高度 h 之间

关系的图象是 (D)



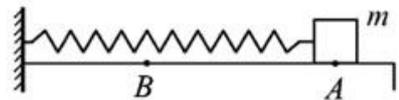
10. 图7, 游乐场中, 从高处A到水面B处有两条长度相等的光滑轨道, 甲、乙两小孩沿着不同轨道同时从A处自由滑向B处, 下列说法正确的有 (bd)

- A. 甲的切向加速度始终比乙大
- B. 甲、乙在同一高度的速度大小相等
- C. 甲、乙在同一时刻总能到达同一高度
- D. 甲比乙先到达B处



二、弹簧累问题

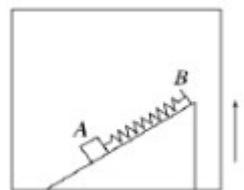
1. 如图所示, 水平桌面上的轻质弹簧一端固定, 另一端与小物块相接触。弹簧处于自然长度时物块位于O点 (图中未标出)。物块的质量为 m , $AB = a$, 物块与桌面间的动摩擦因数为 μ 。现用水平向右的力将物块从C点拉至A点, 拉力做的功为 W 。撤去拉力后物块由静止向左运动, C点到达B点时速度为零。重力加速度为 g 。则上述过程中 (bc)



连..
块
经

- A. 物块在A点时, 弹簧的弹性势能等于 $W - \frac{1}{2}\mu m g a$
- B. 物块在B点时, 弹簧的弹性势能小于 $W - \frac{3}{2}\mu m g a$
- C. 经O点时, 物块的动能小于 $W - \mu m g a$
- D. 物块动能最大时弹簧的弹性势能小于物块在B点时弹簧的弹性势能

2. 如图所示, 在升降机内固定一光滑的斜面体, 一轻弹簧的一端连在位于斜面体上方的固定木板B上, 另一端与质量为 m 的物块A相连, 弹簧与斜面平行。整个系统由静止开始加速上升高度 h 的过程中 (cd)



- A. 物块A的重力势能增加量一定等于 mgh
- B. 物块A的动能增加量等于斜面的支持力和弹簧的拉力对其做功的和

- C. 物块 A 的机械能增加量等于斜面的支持力和弹簧的拉力对其做功的和
 D. 物块 A 和弹簧组成系统的机械能增加量等于斜面对物块的支持力和 B 对弹簧拉力做功的和

3. 如图所示, 固定的倾斜光滑杆上套有一个质量为 m 的圆环, 圆环与竖直放置轻质弹簧一端相连, 弹簧的另一端固定在地面上的 A 点, 弹簧处于原长 h . 让圆环沿杆滑下, 滑到杆的底端时速度为零. 则在圆环下滑过程中 (c)

- A. 圆环机械能守恒
 B. 弹簧的弹性势能先减小后增大
 C. 弹簧的弹性势能变化了 mgh
 D. 弹簧与光滑杆垂直时圆环动能最大

4. 如图所示, 质量相等的 A、B 两物体在平行于固定斜面的推力 F 的作用下, 沿光滑斜面做匀速直线运动, A、B 间轻弹簧的劲度系数为 k , 斜面的倾角为 30° , 则匀速运动弹簧的压缩量为 (b)

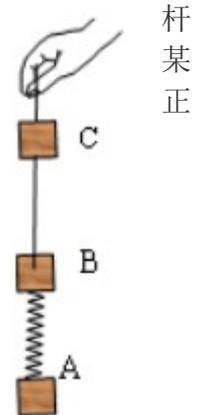
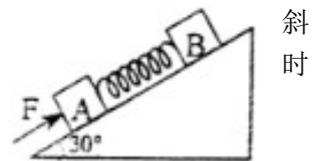
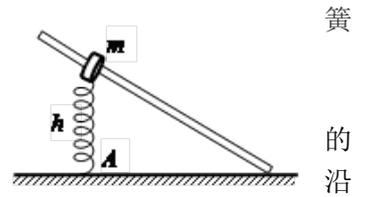
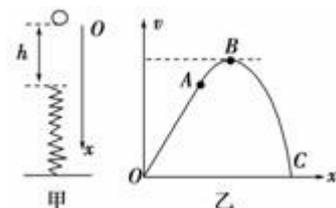
- A. $\frac{F}{k}$ B. $\frac{F}{2k}$ C. $\frac{F}{3k}$ D. $\frac{F}{4k}$

5. 如图所示, 完全相同的三个木块 A、B 之间用轻弹簧相连, B、C 之间用不可伸长的轻杆相连, 在手的拉动下, 木块间达到稳定后, 一起向上做匀减速运动, 加速度大小为 5m/s^2 . 一时刻突然放手, 则在手释放的瞬间, 三个木块的加速度下列说法正确的是 (以向上为方向, g 取 10m/s^2) ()

- A. $a_A=0, a_B=a_C=-5\text{m/s}^2$
 B. $a_A=-5\text{m/s}^2, a_B=a_C=-12.5\text{m/s}^2$
 C. $a_A=-5\text{m/s}^2, a_B=-15\text{m/s}^2, a_C=-10\text{m/s}^2$
 D. $a_A=-5\text{m/s}^2, a_B=a_C=-5\text{m/s}^2$

6. 如图 1 甲所示, 劲度系数为 k 的轻弹簧竖直放置, 下端固定在水平地面上, 一质量为 m 的小球, 从离弹簧上端高 h 处自由下落, 接触弹簧后继续向下运动. 若以小球开始下落的位置为原点, 沿竖直向下建立一坐标轴 Ox , 小球的速度 v 随 x 变化的图象如图乙所示. 其中 OA 段为直线, AB 段是与 OA 相切于 A 点的曲线, BC 是平滑的曲线, 则关于 A、B、C 三点对应的 x 坐标及加速度大小, 以下关系式正确的是 (abd)

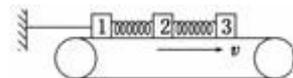
- A. $x_A=h, a_A=g$ B. $x_B=h+\frac{mg}{k}, a_B=0$



- C. $x_c = h + \frac{2mg}{k}$, $a_c = g$ D. $x_c > h + \frac{2mg}{k}$, $a_c > g$

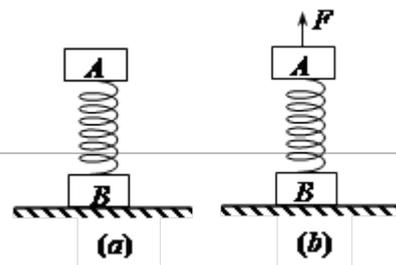
7. 如图所示，在水平传送带上有三个质量分别为 m_1 、 m_2 、 m_3 的木块 1、2、3，1 和 2 及 2 和 3 间分别用原长为 L ，劲度系数为 k 的轻弹簧连接起来，木块与传送带间的动摩擦因数均为 μ ，现用水平细绳将木块 1 固定在左边的墙上，传送带按图示方向匀速运动，当三个木块达到平衡后，1、3 两木块之间的距离是（ ）

- A. $2L + \frac{i(m_2 m_3)g}{k}$ B. $2L + \frac{i(m_2 2m_3)g}{k}$
 C. $2L + \frac{i(m_1 m_2 m_3)g}{k}$ D. $2L + \frac{i m_3 g}{k}$



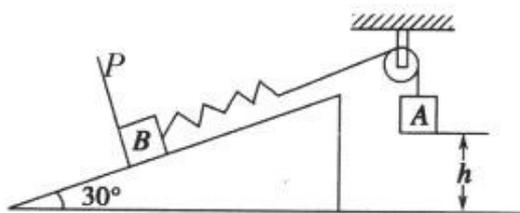
8. 质量相等的两木块 A、B 用一轻弹簧栓接，静置于水平地面上，如图(a)所示。现用一竖直向上的力 F 拉动木块 A，使木块 A 向上做匀加速直线运动，如图(b)所示。从木块 A 开始做匀加速直线运动到木块 B 将要离开地面时的这一过程，下列说法正确的是（设此过程弹簧始终处于弹性限度内）（ a ）

- A. 力 F 一直增大
 B. 弹簧的弹性势能一直减小
 C. 木块 A 的动能和重力势能之和先增大后减小
 D. 两木块 A、B 和轻弹簧组成的系统的机械能先增大后减小



9. 如图所示，物体 A、B 通过细绳及轻质弹簧连接在轻滑轮两侧，物体 B 的质量为 $2m$ ，放置在倾角为 30° 的光滑斜面上，物体 A 的质量为 m ，用手托着物体 A 使弹簧处于原长，细绳伸直，A 与地面的距离为 h ，物体 B 静止在斜面上挡板 P 处。放手后物体 A 下落，与地面即将接触时速度大小为 v ，此时物体 B 对挡板恰好无压力，则下列说法正确的是（ ab ）

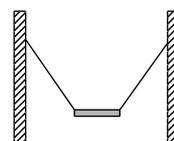
- A. 弹簧的劲度系数为 $\frac{mg}{h}$
 B. 此时弹簧的弹性势能等于 mgh
 C. 此时物体 A 的加速度大小为 g
 D. 此后物体 B 可能离开挡板沿斜面



三、动态受力分析

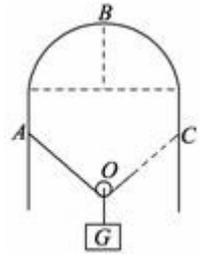
1. [2014·山东卷] 如图所示，用两根等长轻绳将木板悬挂在竖直木桩上等高的两点，制成一简易秋千。某次维修时将两轻绳各剪去一小段，但仍保持等长且悬挂点不变。木板静止时， F_1 表示木板所受合力的大小， F_2 表示单根轻绳对木板拉力的大小，则维修后（ a ）

- A. F_1 不变， F_2 变大
 B. F_1 不变， F_2 变小
 C. F_1 变大， F_2 变大



D. F_1 变小, F_2 变小

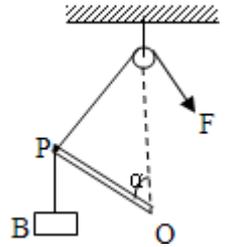
2. 如图所示, 在竖直放置的穹形支架上, 一根长度不变且不可伸长的轻绳通过轻质光滑滑轮悬挂一重物 G 。现将轻绳的一端固定于支架上的 A 点, 另一端从 B 点沿支架缓慢地向 C 点靠近 (C 点与 A 点等高)。则在此过程中下列说法正确的是 (ac)



- A. OA 段绳与 OC 段绳拉力的合力不变
- B. OA 段绳与 OC 段绳拉力的合力变小
- C. 绳中拉力大小先变大后不变
- D. 绳中拉力大小先变大后变小

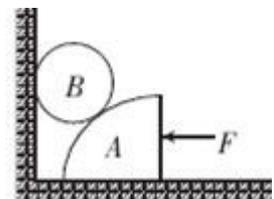
3. 如图所示, 不计重力的轻杆 OP 能以 O 点为圆心在竖直平面内自由转动, P 端用轻绳 PB 挂一重物, 另用一根轻绳通过滑轮系住 P 端。在力 F 的作用下, 当杆 OP 和竖直方向的夹角 α ($0 < \alpha < \pi$) 缓慢增大时, 力 F 的大小应 (b)

- A. 恒定不变
- B. 逐渐增大
- C. 逐渐减小
- D. 先增大后减小



4. 如图所示, 光滑水平地面上放有截面为 $\frac{1}{4}$ 圆周的柱状物体 A , A 与墙面之间放一光滑的圆柱形物体 B , 对 A 施加一水平向左的力 F , 整个装置保持静止。若将 A 的位置向左移动稍许, 整个装置仍保持平衡, 则 (bd)

5. 如图所示, 在一绝缘斜面 C 上有一带正电的小物体 A 处于静止状态。现将一带正电的小球 B 沿以 A 为圆心的圆弧缓慢地从 P 点转至正上方的 Q 点处, 已知 P 、 A 在同一水平线上, 且在此过程中物体 A 和 C 始终保持静止不动, A 、 B 可视为质点。关于此过程, 下列说法正确的是 (a)

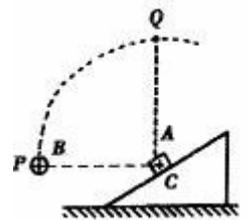


缓慢地从 P 点转至

- A. 水平外力 F 增大
- B. 墙对 B 的作用力减小
- C. 地面对 A 的支持力减小
- D. B 对 A 的作用力减小

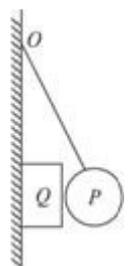
正上方的 Q 点处, 已知 P 、 A 在同一水平线上, 且在此过程中物体 A 和 C 始终保持静止不动, A 、 B 可视为质点。关于此过程, 下列说法正确的是 (a)

- A. 物体 A 受到斜面的支持力先增大后减小
- B. 物体 A 受到斜面的支持力一直增大
- C. 地面对斜面 C 的摩擦力先增大后减小
- D. 地面对斜面 C 的摩擦力先减小后增大



6. 用一轻绳将小球 P 系于光滑墙壁上的 O 点, 在墙壁和球 P 之间夹有一矩形物块 Q , 如图所示。 P 、 Q 均处于静止状态, 则下列相关说法正确的是 (ac)

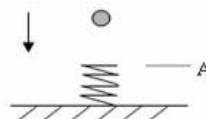
- A. P 物体受 4 个力
- B. Q 受到 3 个力
- C. 若绳子变长, 绳子的拉力将变小
- D. 若绳子变短, Q 受到的静摩擦力将增大



四、能量转化问题

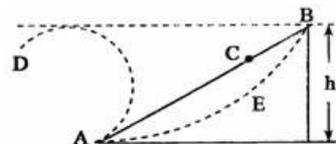
1、如下图所示，一个小球从高处自由下落到达A点与一个轻质弹簧相撞，弹簧被压缩。在球与弹簧接触，到弹簧被压缩到最短的过程中，关于球的动能、重力势能、弹簧的弹性势能的说法中正确的是：AB

- A、球的动能先增大后减小。
- B、球的重力势能逐渐减小，弹簧的弹性势能逐渐增加。
- C、球的动能一直在减小。
- D、球的重力势能和弹簧的弹性势能之和逐渐增加



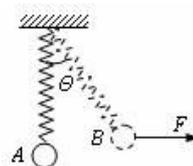
2、如图，一物体从光滑面AB的底端A点以初速度 v_0 上滑，物体沿斜面上升的最大高度 h 。设下列情况中，物体从A点上滑的初速度仍为 v_0 ，则下列说法正确的是 BD

- A. 若把斜面BC部分截去，物体上升的最大高度仍为 h
- B. 若把斜面的AB变成曲面AEB，物体沿斜面上升的最大高度仍为 h
- C. 若把斜面弯成圆弧D，物体达到的最大高度仍为 h
- D. 若将物体由A点以初速度 v_0 竖直上抛，物体上升的最大高度仍为 h



3、轻质弹簧吊着小球静止在如图所示的A位置，现用水平外力 F 将小球缓慢拉到位置B，此时弹簧与竖直方向的夹角为 θ ，在这一过程中对于整个系统正确的说法是 BD

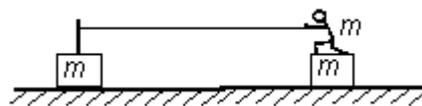
- A. 系统的弹性势能不变
- B. 系统的弹性势能增加
- C. 系统的机械能不变
- D. 系统的机械能增加



4、质量为 m_1 、 m_2 的两物体，静止在光滑的水平面上，质量为 m 的人站在 m_1 上用恒力 F 拉绳子，经过一段时间后，

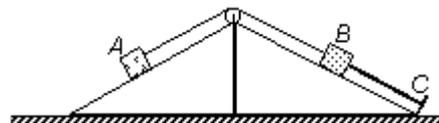
两物体的速度大小分别为 V_1 和 V_2 ，位移分别为 S_1 和 S_2 ，如图所示。则这段时间内此人所做的功的大小等于（ BC ）

- A. FS_2
- B. $F(S_1 + S_2)$
- C. $\frac{1}{2}m_2V_2^2 + \frac{1}{2}(m + m_1)V_1^2$
- D. $\frac{1}{2}m_2V_2^2$



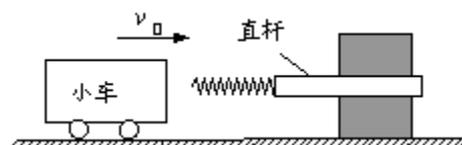
5、如图所示，两个倾角都为 30° 、足够长的光滑斜面对接在一起并固定在地面上，顶端安装一光滑的定滑轮，质量分别为 $2m$ 和 m 的A、B两物体分别放在左右斜面上，不可伸长的轻绳跨过滑轮将A、B两物体连接，B与右边斜面的底端挡板C之间连有橡皮筋。现用手握住A，使橡皮筋刚好无形变，系统处于静止状态。松手后，从A、B开始运动到它们速度再次都为零的过程中（绳和橡皮筋都与斜面平行且橡皮筋伸长在弹性限度内）BC

- A. A、B的机械能之和守恒
- B. A、B和橡皮筋的机械能之和守恒
- C. A的重力势能减少量大于橡皮筋弹力所做的功
- D. 重力对A做功的平均功率小于橡皮筋弹力对B做功的平均功率

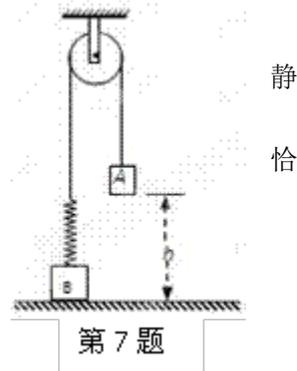


6、如图是某缓冲装置，劲度系数足够大的轻质弹簧与直杆相连，直杆可在固定的槽内移动，与槽间的滑动摩擦力恒为 f ，直杆质量不可忽略。一质量为 m 的小车以速度 v_0 撞击弹簧，最终以速度 v 弹回。直杆足够长，且直杆与槽间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，不计小车与地面的摩擦。则（ BD ）

- A. 小车被弹回时速度 v 一定小于 v_0
- B. 直杆在槽内移动的距离等于 $\frac{1}{f}(\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2)$
- C. 直杆在槽内向右运动时，小车与直杆始终保持相对静止
- D. 弹簧的弹力可能大于直杆与槽间的最大静摩擦力

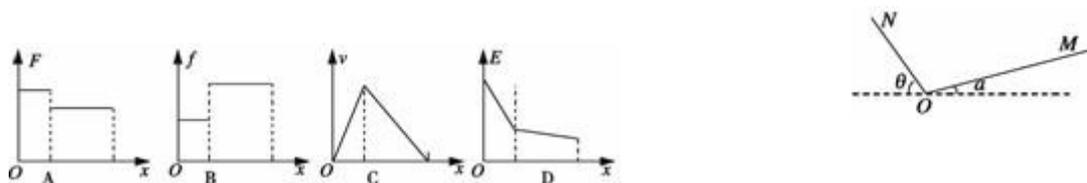


7、如图所示，物体A、B通过细绳及轻质弹簧连接在轻滑轮两侧，物体A、B的质量都为m。开始时细绳伸直，用手托着物体A使弹簧处于原长且A与地面的距离为h，物体B静止在地面上。放手后物体A下落，与地面即将接触时速度大小为v，此时物体B对地面恰好无压力，则下列说法中正确的是（BD）

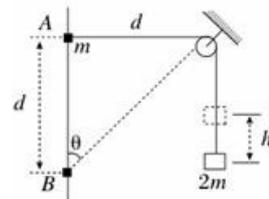


- A. 此时物体B的速度大小也为v B. 弹簧的劲度系数为 $\frac{2mg}{h}$
- C. 此时物体A的加速度大小为g，方向竖直向上 D. 此时弹簧的弹性势能等于 $mgh - \frac{1}{2}mv^2$

8、如图所示，轨道NO和OM底端对接且 $\theta > \alpha$ ，小环自N点由静止滑下再滑上OM。已知小环在轨道NO下滑的距离小于在轨道OM上滑的距离，忽略小环经过O点时的机械能损失，轨道各处的摩擦系数相同。若用F、f、v和E分别表示小环所受的合力、摩擦力、速度和机械能，这四个物理量的大小随环运动路程的变化关系如图。其中能正确反映小环自N点到右侧最高点运动过程的是（ABC）

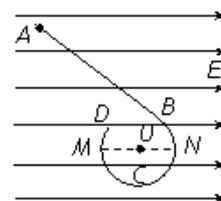


9、如图所示，将质量为2m的重物悬挂在轻绳的一端，轻绳的另一端系一质量为m的小环，小环套在竖直固定的光滑直杆上，光滑定滑轮与直杆的距离为d。现将小环从与定滑轮等高的A处由静止释放，当小环沿直杆下滑距离也为d时（图中B处），下列说法正确的是（重力加速度为g）AD



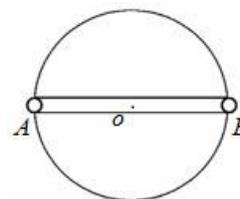
- A. 小环刚释放时轻绳中的张力一定大于2mg
- B. 小环到达B处时，重物上升的高度也为d
- C. 小环在B处的速度与重物上升的速度大小之比等于 $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- D. 小环在B处的速度与重物上升的速度大小之比等于 $\sqrt{2}$

10、如图所示，将一个光滑、绝缘的挡板ABCD固定在光滑、绝缘的水平面上，AB段为直线形挡板，BCD段是半径为R的圆弧形挡板，挡板处于场强为E的匀强电场中，电场方向与圆直径MN平行。现将带电量为q、质量为m的小球从挡板内侧的A点由静止释放，小球沿挡板内侧运动到D点后抛出，下列判断正确的是（BD）



- A. 小球带正电或带负电均可完成上述运动过程
- B. 小球运动到N点时动能最大
- C. 小球运动到M点时，挡板对小球的弹力不可能为零
- D. 小球运动到C点时，挡板对小球的弹力一定不为零

11、如图所示，固定在竖直面内的光滑圆环半径为R，圆环上套有质量分别为m和2m的小球A、B（均可看做质点，且小球A、B用一长为2R的轻质细杆相连，现释放两球，在小球B由静止开始沿圆环下滑至最低点的过程中（已知重力加速度为g），下列说法正确的是（ACD）

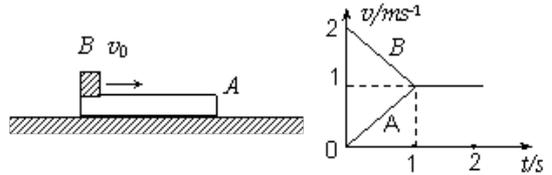


- A. A球增加的机械能等于B球减少的机械能
- B. A球增加的重力势能等于B球减少的重力势能
- C. A球的最大速度为 $\sqrt{2gR/3}$
- D. 细杆对A球做的功为 $4mgR/3$

12、长木板 A 放在光滑的水平面上, 质量为 $m=2\text{kg}$ 的另一物体 B 以水平速度 $v_0=2\text{m/s}$ 滑上原来静止的长木板 A 的表面, 由于 A、B 间存在摩擦, 之后 A、B 速度随时间变化情况如图所示,

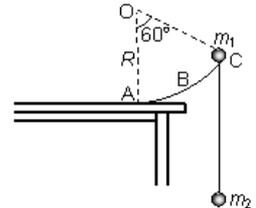
则下列说法正确的是 (AC)

- A. 木板获得的动能为 1J
- B. 系统损失的机械能为 2.5J
- C. 木板 A 的最小长度为 1m
- D. A、B 间的动摩擦因数为 0.2



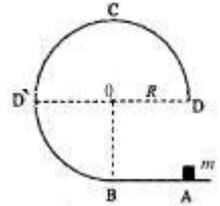
13、如图所示, 圆心在 O 点、半径为 R 的光滑圆弧轨道 ABC 竖直固定在水平桌面上, OC 与 OA 的夹角为 60° , 轨道最低点 A 与桌面相切. 一足够长的轻绳两端分别系着质量为 m_1 和 m_2 的两小球 (均可视为质点), 挂在圆弧轨道光滑边缘 C 的两边, 开始时 m_1 位于 C 点, 然后从静止释放. 则 BC

- A. 在 m_1 由 C 点下滑到 A 点的过程中两球速度大小始终相等
- B. 在 m_1 由 C 点下滑到 A 点的过程中重力对 m_1 做功的功率先增大后减少
- C. 若 m_1 恰好能沿圆弧下滑到 A 点, 则 $m_1=2m_2$
- D. 若 m_1 恰好能沿圆弧下滑到 A 点, 则 $m_1=3m_2$



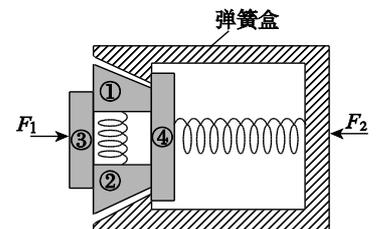
14、如图所示, 在竖直平面内有一固定轨道, 其中 AB 是长为 R 的粗糙水平直轨道, BCD 是圆心为 O、半径为 R 的 $3/4$ 光滑圆弧轨道, 两轨道相切于 B 点. 在推力作用下, 质量为 m 的小滑块从 A 点由静止开始做匀加速直线运动, 到达 B 点时即撤去推力, 小滑块恰好能沿圆轨道经过最高点 C. 重力加速度大小为 g, 取 AB 所在水平面为零势能面. 则小滑块 (AD)

- A. 在 AB 段运动的加速度为 $2.5g$
- B. 经 B 点时加速度为零
- C. 在 C 点时合外力的瞬时功率为 $mg\sqrt{gR}$
- D. 上滑时动能与重力势能相等的位置在直径 DD' 上方



15. [2014 · 广东卷] 图 9 是安装在列车车厢之间的摩擦缓冲器结构图, 图中①和②为楔块, ③和④为垫板, 楔块与弹簧盒、垫板间均有摩擦, 在车厢相互撞击使弹簧压缩的过程中 (b)

- A. 缓冲器的机械能守恒
- B. 摩擦力做功消耗机械能
- C. 垫板的动能全部转化为内能
- D. 弹簧的弹性势能全部转化为动能



电学部分

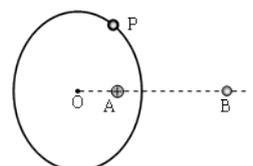
一、 静电场

1、位于正方形四角上的四个等量点电荷的电场线分布如右图所示, ab、cd 分别是正方形两条边中垂线, O 点为中垂线的交点, P、Q 分别为 cd、ab 上的点. 则下列说法正确的是

- A. P、O 两点的电势关系为 $\phi_P = \phi_O$
- B. P、Q 两点电场强度的大小关系为 $E_Q < E_P$
- C. 若在 O 点放一正点电荷, 则该正点电荷受到的电场力不为零
- D. 若将某一负电荷由 P 点沿着图中曲线 PQ 移到 Q 点, 电场力做负功

2、如图所示, 一个由绝缘材料做成的曲线环水平放置, OAB 为环的对称轴, A 点位于环内, B 点位于环外. 在 A、B 两点分别固定两个点电荷 QA 和 QB, 已知 A 点固定的电荷为正电荷, 一个带正电的小球 P 穿在环上, 可沿环无摩擦滑动. 给小球 P 以一定的初始速度, 小球恰好沿环匀速率运动, 下列判断中正确的是 ()

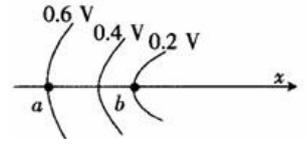
- (A) B 点固定的电荷 QB 一定为正电荷



- (B) B 点固定的电荷 Q_B 一定为负电荷
- (C) Q_A 和 Q_B 产生的电场，在环上的电场强度处处相等
- (D) Q_A 和 Q_B 产生的电场，在环上的电势处处相等

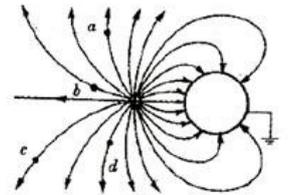
3、如图所示，曲线表示电场中关于 X 轴对称的等势面，在 X 轴上有 a、b 两点。若一带电粒子沿 x 轴从 a 点移到 b 点，电场力做负功，则下列说法正确的是

- A a 点的电场强度方向与 x 轴方向相反
- B a 点的电场强度小于 b 点的电场强度
- C. 带电粒子的电势能一定增加
- D. a 带电粒子的动能一定增加



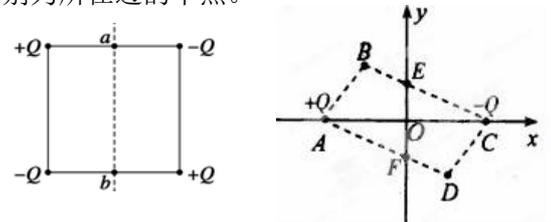
4、将一带电荷量为 +Q 的小球放在不带电的金属球附近，金属球外壳接地，所形成的电场线分布如图所示，下列说法正确的是

- A. a 点的电势高于 b 点的电势
- B. c 点的电场强度大于 d 点的电场强度
- C. 若将一正试探电荷由 a 点移到 b 点，电势能增加
- D. 电场线方向与金属球表面处处垂直



5、如图所示，四个等量异种点电荷分别放置于正方形的顶点上，a、b 分别为所在边的中点。一点电荷从图中 a 点沿直线移到 b 点的过程中，下列说法正确的是

- A. 静电力对电荷做正功，电荷的电势能减小
- B. 静电力对电荷不做功，电荷的电势能不变
- C. 电荷所受的静电力先增加后减小
- D. 电荷所受的静电力先减小后增加

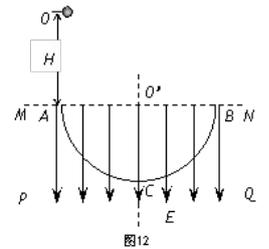


6、图所示，在 xOy 坐标系中，x 轴上关于 y 轴对称的 A、C 两点固定等量异种点电荷 +Q、-Q，B、D 两点分别位于第二、四象限，ABCD 为平行四边形，边 BC、AD 分别与 y 轴交于 E、F，以下说法正确的是：（

- A. E、F 两点电势相等
- B. B、D 两点电场强度相同
- C. 试探电荷 +q 从 B 点移到 D 点，电势能增加
- D. 试探电荷 +q 从 B 点移到 E 点和从 F 点移到 D 点，电场力对 +q 做功相同

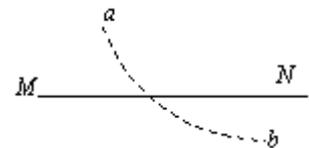
7、如图 12 所示，MNPQ 为有界的竖直向下的匀强电场，电场强度为 E，ACB 为光滑固定的半圆形轨道，圆轨道半径为 R，A、B 为圆水平直径的两个端点，ACB 为圆弧。一个质量为 m、电荷量为 -q 的带电小球，从 A 点正上方高为 H 处由静止释放，并从 A 点沿切线进入半圆轨道。不计空气阻力及一切能量损失，关于带电小球的运动情况，下列说法正确的是

- A. 小球一定能从 B 点离开轨道
- B. 小球在 AC 部分可能做匀速圆周运动
- C. 小球再次到达 C 点的速度可能为零
- D. 当小球从 B 点离开时，上升的高度一定等于 H



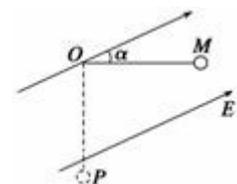
8、如图所示，直线 MN 是某电场中的一条电场线（方向未画出）。虚线是一带电的粒子只在电场力的作用下，由 a 到 b 的运动轨迹，轨迹为一抛物线。下列判断正确的是

- A. 电场线 MN 的方向一定是由 N 指向 M
- B. 带电粒子由 a 运动到 b 的过程中动能一定逐渐增大
- C. 带电粒子在 a 点的电势能一定大于在 b 点的电势能
- D. 带电粒子在 a 点的加速度一定大于在 b 点的加速度



9、如图所示，在竖直平面内有一匀强电场，其方向与水平方向成 $\alpha = 30^\circ$ 斜向右上，在电场中有一质量为 m、电量为 q 的带电小球，用长为 L 的不可伸长的绝缘细线挂于 O 点，当小球静止于 M 点时，细线恰好水平。现用外力将小球拉到最低点 P，然后无初速度释放，则以下判断正确的是

- A. 小球再次到达 M 点时，速度刚好为零

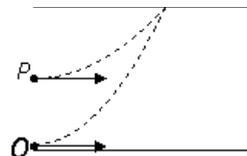


B. 小球从 P 到 M 过程中, 合外力对它做了 $\sqrt{3}mgL$ 的功

C. 小球从 P 到 M 过程中, 小球的机械能增加了 $\sqrt{3}mgL$

D. 如果小球运动到 M 点时, 细线突然断裂, 小球以后将做匀变速曲线运动

10、如图所示, 质量相同的两个带电粒子 P 、 Q 以相同速度沿垂直于电场方向射入两平行板间的匀强电场中, P 从两板正中央射入, Q 从下极板边缘射入, 它们最后打在同一点(重力不计), 则从开始射入到打到上板的过程中



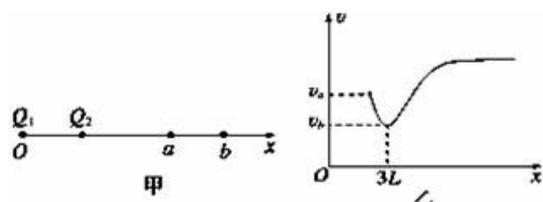
A. 它们的运动时间 $t_Q > t_P$

B. 它们所带电量之比 $q_P : q_Q = 1 : 2$

C. 它们的动能增量之比 $\Delta E_{kP} : \Delta E_{kQ} = 1 : 2$

D. 它们的电势能减少量之比 $\Delta E_P : \Delta E_Q = 1 : 4$

11、如图甲所示, 两个点电荷 Q_1 、 Q_2 固定在 x 轴上距离为 L 的两点, 其中 Q_1 带负电位于原点 O , a 、 b 是它们连线延长线上的两点, 其中 b 点与 O 点相距 $3L$. 现有一带负电的粒子 q 以一定的初速度沿 x 轴从 a 点开始经 b 点向远处运动(粒子只受电场力作用), 设粒子经过 a 、 b 两点时的速度分别为 v_a 、 v_b , 其速度随坐标 x 变化的图象如图乙所示, 图乙中 $x=3L$ 点为图线的最低点, 则以下判断中正确的是()



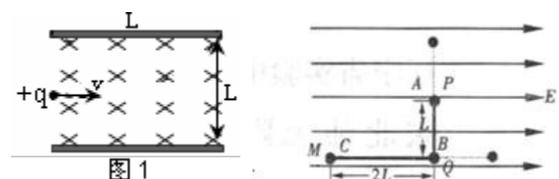
A. Q_2 带正电且电荷量大于 Q_1

B. b 点的场强一定为零

C. a 点的电势比 b 点的电势高

D. 粒子在 a 点的电势能比 b 点的电势能大

12、长为 L 的水平极板间, 有垂直纸面向内的匀强磁场, 如图示, 磁感强度为 B , 板间距离也为 L , 板不带电, 现有质量为 m , 电量为 $+q$ 的带电粒子(不计重力), 从左边极板间中点处垂直磁感线以速度 v 水平射入磁场, 欲使粒子不打在极板上, 可采用的办法是()



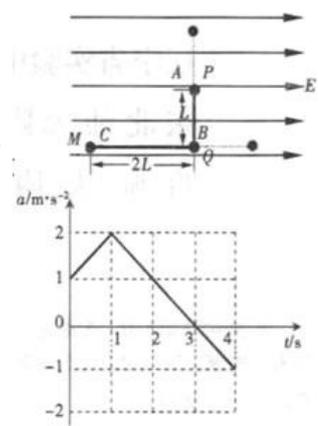
A. 使粒子的速度 $v < BqL/4m$

B. 使粒子的速度 $v > 5BqL/4m$

C. 使粒子的速度 $v > BqL/m$

D. 使粒子速度 $BqL/4m < v < 5BqL/4m$

13、如图所示, 匀强电场中有一绝缘直角杆 PQM , $pQ=L$, $QM=2L$, 杆上固定三个带电小球 A 、 B 、 C , 初始时杆 PQ 段与电场线垂直. 现将杆绕 Q 点顺时针转过 90° 至虚线位置, 发现 A 、 B 、 C 三个球的电势能之和保持不变, 若不计小球间的相互作用, 下列说法正确的是



A. 此过程中, 电场力对 A 球和 C 球做功的代数和为零

B. A 球一定带正电, C 球一定带负电

C. 此过程中 C 球电势能减少

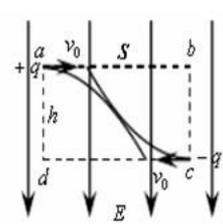
D. A 、 C 两球带电量的绝对值之比 $|q_A| : |q_C| = 2 : 1$

14、如图, 有一矩形区域 $abcd$, 水平边 ab 长为 $s = \sqrt{3}m$, 竖直边 ad 长为 $h = 1m$. 质量均为 m 、带电量分别为 $+q$

和 $-q$ 的两粒子, $\frac{q}{m} = 0.10c/kg$. 当矩形区域只存在场强大小为 $E=10N/C$ 、方向竖直向下的匀强电场时, $+q$ 由 a

点沿 ab 方向以速率 v_0 进入矩形区域, 轨迹如图. 当矩形区域只存在匀强磁场时 $-q$ 由 c 点沿 cd 方向以同样的速率

v_0 进入矩形区域, 轨迹如图. 不计重力, 已知两粒子轨迹均恰好通过矩形区域的几何中心. 则:



A. 由题给数据，初速度 v_0 可求

B. 磁场方向垂直纸面向外

C. $-q$ 做匀速圆周运动的圆心在 b 点

D. 两粒子各自离开矩形区域时的动能相等。

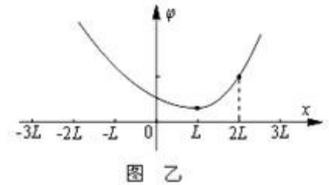
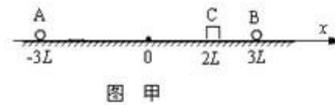
15、在绝缘光滑的水平面上相距为 $6L$ 的 A 、 B 两处分别固定正电荷 Q_A 、 Q_B ，两电荷的位置坐标如图甲所示。图乙是 AB 连线之间的电势 ϕ 与位置 x 之间的关系图像，图中 $x=L$ 点为图线的最低点，若在 $x=2L$ 的 C 点由静止释放一个质量为 m 、电量为 $+q$ 的带电小球（可视为质点），下列有关说法正确的是

A. 小球在 $x=L$ 处的速度最大

B. 小球一定可以到达 $x=-2L$ 点处

C. 小球将以 $x=L$ 点为中心作往复运动

D. 固定在 AB 处的电荷的电量之比为 $Q_A : Q_B = 4 : 1$



16、已知：一个均匀带电的球壳在壳内任意一点产生的电场强度均为零，在壳外某点产生的电场强度等同于把壳上电量全部集中在球心处的点电荷所产生的电场强度，即：

$$E = \begin{cases} 0, (r < R) \\ k \frac{Q}{r^2}, (r > R) \end{cases}$$

式中 R 为球壳的半径， r 为某点到球壳球心的距离， Q 为球壳所带的电荷量， k 为静电力常量。在真

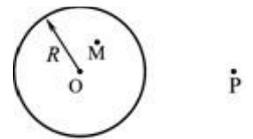
空中有一半径为 R 、电荷量为 $+Q$ 的均匀带电球壳，球心位置 O 固定， P 为球壳外一点， M 为球壳内一点，如图所示，以无穷远为电势零点，关于 P 、 M 两点的电场强度和电势，下列说法中正确的是

A. 若 Q 不变， P 点的位置也不变，而令 R 变小，则 P 点的场强不变

B. 若 Q 不变， P 点的位置也不变，而令 R 变小，则 P 点的电势升高

C. 若 Q 不变， M 点的位置也不变，而令 R 变小 (M 点仍在壳内)，则 M 点的电势升高

D. 若 Q 不变， M 点的位置也不变，而令 R 变小 (M 点仍在壳内)，则 M 点的场强不变



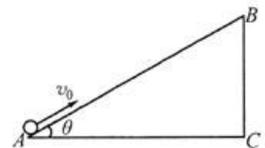
17、如图所示，长为 L 、倾角为 θ 的光滑绝缘斜面处于场强方向平行于纸面的电场中，一电荷量为 q 、质量为 m 的带正电小球，以初速度 v_0 由斜面底端的 A 点开始沿斜面上滑，到达斜面顶端 B 点时速度仍为 v_0 。下列判断正确的是（已知重力加速度为 g ）

A. 小球在 B 点的电势能小于小球在 A 点的电势能

B. 由题设条件可求得 A 、 B 两点的电势差

C. 该电场可能是位于 AB 中垂线上的正电荷所形成的电场

D. 若该电场是匀强电场，则电场方向平行于斜面向上时，电场强度最小



18、如图 11 所示，在一竖直平面内， $BCDF$ 段是半径为 R 的圆弧挡板， AB 段为直线型挡板（长为 $4R$ ），两者在 B 点相切， $\theta = 37^\circ$ ， C 、 F 两点与圆心等高， D 在圆弧形挡板的最低点，所有接触面均光滑，绝缘挡板处于水平方向场强为 E 的匀强电场中。现将带电量为 $+q$ ，质量为 m 的小球从挡板内侧的 A 点由静止释放，小球沿挡板内侧 $ABCD$ 运动到 F 点后抛出，在这段运动过程中，下列说法正确的是（ $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ ）

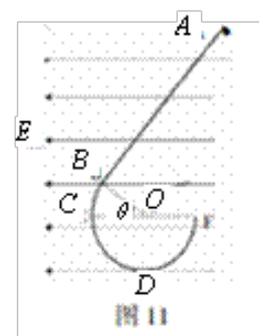
（ ）

A、匀强电场的场强大小可能是 $\frac{3mg}{5q}$

B、小球运动到 D 点时动能一定不是最大

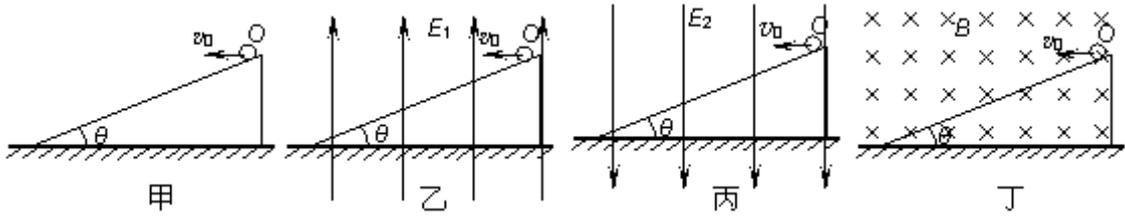
C、小球机械能增加量的最大值是 $2.6qER$

D、小球从 B 到 D 运动过程中，动能的增量为 $1.8mgR - 0.8EqR$



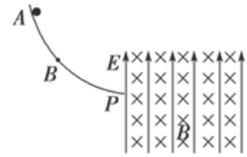
二、磁场和电磁感应

1、如图所示，已知甲空间中没有电场、磁场；乙空间中有竖直向上的匀强电场；丙空间中有竖直向下的匀强电场；丁空间中有垂直纸面向里的匀强磁场。四个图中的斜面相同且绝缘，相同的带负电小球从斜面上的同一点 O 以相同初速度 v_0 同时沿水平方向抛出，分别落在甲、乙、丙、丁图中斜面上 A 、 B 、 C 、 D 点（图中未画出）。小球受到的电场力、洛伦兹力都始终小于重力，不计空气阻力。则



- A. O 、 C 之间距离大于 O 、 B 之间距离
- B. 小球从抛出到落在斜面上用时相等
- C. 小球落到 B 点与 C 点速度大小相等
- D. 从 O 到 A 与从 O 到 D ，合力对小球做功相同

2、如图所示，光滑绝缘轨道 ABP 竖直放置，其轨道末端切线水平，在其右侧有一正交的匀强电场、磁场区域，电场竖直向上，磁场垂直纸面向里。一带电小球从轨道上的 A 点由静止滑下，经 P 点入场区后，恰好沿水平方向做直线运动。则可判定（ ）

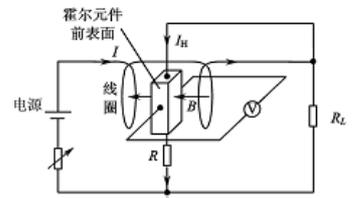


- A. 小球带负电
- B. 小球带正电
- C. 若小球从 B 点由静止滑下，入场区后将立即向上偏
- D. 若小球从 B 点由静止滑下，入场区后将立即向下偏

3、如图所示，导电物质为电子的霍尔元件位于两串联线圈之间，线圈中电流为 I ，线圈间产生匀强磁场，磁感应强度大小 B 与 I 成正比，方向垂直于霍尔元件的两侧面，此时通过霍尔元件的电流为 I_H ，与其前后表面相连的电压

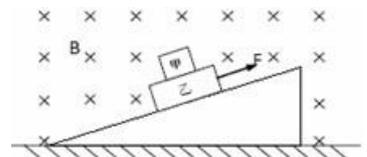
表测出的霍尔电压 U_H 满足： $U_H = k \frac{I_H B}{d}$ ，式中 k 为霍尔系数， d 为霍尔元件两侧面间的距离。电阻 R 远大于

R_L ，霍尔元件的电阻可以忽略，则（ ）



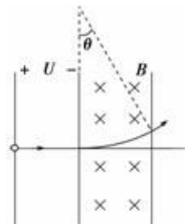
- A. 霍尔元件前表面的电势低于后表面
- B. 若电源的正负极对调，电压表将反偏
- C. I_H 与 I 成正比
- D. 电压表的示数与 R_L 消耗的电功率成正比

4、如图所示，甲带正电，乙是不带电的绝缘物块，甲、乙叠放在一起，置于粗糙的固定斜面上，地面上方空间有垂直纸面向里的匀强磁场，现用平行于斜面的恒力 F 拉乙物块，在使甲、乙一起无相对滑动沿斜面向上加速运动的阶段中（ ）



- A. 甲、乙两物块间的摩擦力不断增大
- B. 甲、乙两物块间的摩擦力保持不变
- C. 甲、乙两物块间的摩擦力不断减小
- D. 乙物块与斜面之间的摩擦力不断减小

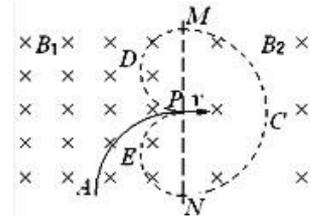
5、在半导体离子注入工艺中，初速度可忽略的磷离子 P^+ 和 P^{3+} ，经电压为 U 的电场加速后，垂直进入磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里、有一定宽度的匀强磁场区域，如图所示。已知离子 P^+ 在磁场中转过 $\theta = 30^\circ$ 后从磁场右边界射出。在电场和磁场中运动时，离子 P^+ 和 P^{3+} （ ）



- A. 在电场中的加速度之比为 $1:1$
- B. 在磁场中运动的半径之比为 $\sqrt{3}:1$
- C. 在磁场中转过角度之比为 $1:1$
- D. 离开电场区域时的动能之比为 $1:3$

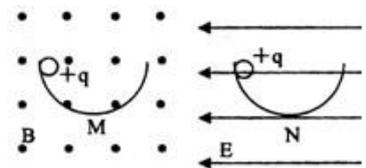
6、 K^- 介子衰变的方程为 $K^- \rightarrow \pi^- + \pi^0$ ，其中 K^- 介子和 π^- 介子带负的元电荷 e ， π^0 介子不带电， π^- 介子的质量为 m 。如图所示，两匀强磁场方向相同，以虚线 MN 为理想边界，磁感应强度分别为 B_1 、 B_2 。今有一个 K^- 介子沿垂直于磁场的方向射入匀强磁场 B_1 中，其轨迹为圆弧 AP ， P 在 MN 上， K^- 在 P 点时的速度为 v ，方向与 MN 垂直。在 P 点该介子发生了上述衰变。衰变后产生的 π^- 介子沿 v 反方向射出，其运动轨迹为如图虚线所示的“心”形图线。则以下说法正确的是

- A. π^0 介子做匀速直线运动
- B. π^- 介子的运行轨迹为 $PENCMP$
- C. π^- 介子运行一周回到 P 用时为 $t = \frac{2\pi m}{eB_1}$
- D. $B_1 = 4B_2$



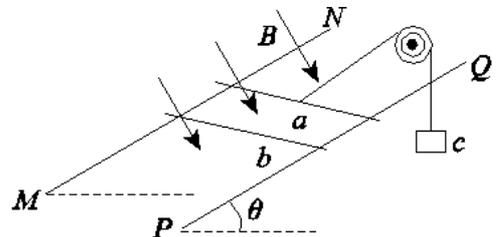
7、如图所示，两个半径相同的半圆形轨道分别竖直放在沿水平方向的匀强电场和匀强磁场中，轨道是光滑的，两个相同的带正电小球同时从两轨道左端最高点由静止释放。M、N为轨道的最低点，则下列说法中不正确的是

- A. 两小球到达轨道最低点的速度 $v_N > v_M$
- B. 两小球经过轨道最低点时对轨道的压力 $N_N < N_M$
- C. 小球第一次到达M点的时间小于小球第一次到达N点的时间
- D. 在磁场、电场中小球均能到达轨道的另一端最高处



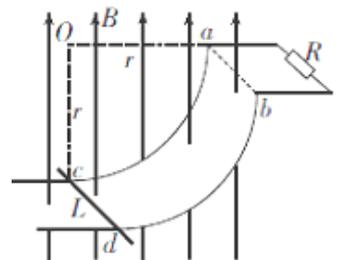
8、在倾角为 θ 的斜面上固定两根足够长的光滑平行金属导轨 PQ 、 MN ，相距为 L ，导轨处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中，磁场方向垂直导轨平面向下。有两根质量均为 m 的金属棒 a 、 b ，先将 a 棒垂直导轨放置，用跨过光滑定滑轮的细线与物块 c 连接，连接 a 棒的细线平行于导轨，由静止释放 c ，此后某时刻，将 b 也垂直导轨放置， a 、 c 此刻起做匀速运动， b 棒刚好能静止在导轨上。 a 棒在运动过程中始终与导轨垂直，两棒与导轨电接触良好，导轨电阻不计。则()

- A. 物块 c 的质量是 $2m \sin \theta$
- B. b 棒放上导轨前，物块 c 减少的重力势能等于 a 、 c 增加的动能
- C. b 棒放上导轨后，物块 c 减少的重力势能等于回路消耗的电能
- D. b 棒放上导轨后， a 棒中电流大小是 $\frac{mgsin\theta}{BL}$

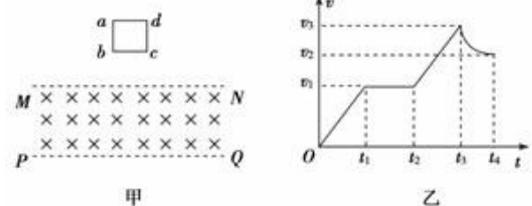


9、如图所示，两根等高光滑的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道，半径为 r 、间距为 L ，轨道电阻不计。在轨道顶端连有一阻值为 R 的电阻，整个装置处在一竖直向上的匀强磁场中，磁感应强度为 B 。现有一根长度稍大于 L 、电阻不计的金属棒从轨道最低位置 cd 开始，在拉力作用下以速度 v_0 向右沿轨道做匀速圆周运动至 ab 处，则该过程中()

- A. 通过 R 的电流方向为由内向外
- B. 通过 R 的电流方向为由外向内
- C. R 上产生的热量为 $\frac{\pi B^2 L^2 v_0}{4R}$
- D. 流过 R 的电量为 $\frac{\pi B L r}{2R}$

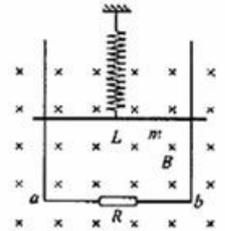


10、如图甲所示， $abcd$ 是位于竖直平面内的正方形闭合金属线框，金属线框的质量为 m ，电阻为 R ，在金属线框的下方有一匀强磁场区域， MN 和 PQ 是匀强磁场区域的水平边界，并与线框的 bc 边平行，磁场方向垂直于线框平面向里。现使金属线框从 MN 上方某一高度处由静止开始下落，图乙是金属线框由开始下落到完全穿过匀强磁场区域瞬间的 vt 图象，图象内数据均为已知量。重力加速度为 g ，不计空气阻力。下列说法正确的是()



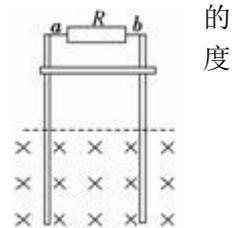
- A. 金属线框刚进入磁场时感应电流方向沿 adcb 方向
 B. 金属线框的边长为 $v_1(t_2 - t_1)$
 C. 磁场的磁感应强度为 $\frac{1}{v_1 t_2 t_1} \sqrt{\frac{mgR}{v_1}}$
 D. 金属线框在 $0 \sim t_4$ 的时间内所产生的热量为 $mgv_1(t_2 - t_1) + \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_2^2)$

11、两根足够长的光滑导轨竖直放置，间距为 L ，底端接阻值为 R 的电阻。将质量为 m 的金属棒悬挂在一个固定的轻弹簧下端，金属棒和导轨接触良好，导轨所在平面与磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直，如图 13 所示。除电阻 R 外其余电阻不计。现将金属棒从弹簧原长位置由静止释放，则 ()



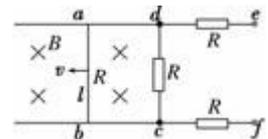
- A. 释放瞬间金属棒的加速度等于重力加速度 g
 B. 金属棒向下运动时，流过电阻 R 的电流方向为 $a \rightarrow b$
 C. 金属棒的速度为 v 时，所受的安培力大小为 $F = \frac{B^2 L^2 v}{R}$
 D. 电阻 R 上产生的总热量等于金属棒重力势能的减少

12、两根足够长的光滑导轨竖直放置，间距为 L ，顶端接阻值为 R 的电阻。质量为 m 、电阻为 r 的金属棒在距磁场上边界某处静止释放，金属棒和导轨接触良好，导轨所在平面与磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直，如图 13 所示，不计导轨的电阻，重力加速度为 g ，则 ()



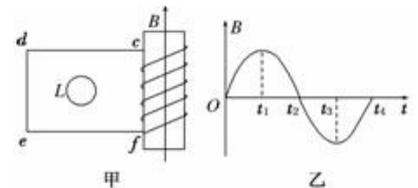
- A. 金属棒在磁场中运动时，流过电阻 R 的电流方向为 $a \rightarrow b$
 B. 金属棒的速度为 v 时，金属棒所受的安培力大小为 $\frac{B^2 L^2 v}{R+r}$
 C. 金属棒的最大速度为 $\frac{mg(R+r)}{BL}$
 D. 金属棒以稳定的速度下滑时，电阻 R 的热功率为 $\left(\frac{mg}{BL}\right)^2 R$

13、如图所示，两根足够长的光滑金属导轨水平平行放置，间距为 $l = 1 \text{ m}$ ， cd 间、 de 间、 cf 间分别接着阻值 $R = 10 \Omega$ 的电阻。一阻值 $R = 10 \Omega$ 的导体棒 ab 以速度 $v = 4 \text{ m/s}$ 匀速向左运动，导体棒与导轨接触良好；导轨所在平面存在磁感应强度大小 $B = 0.5 \text{ T}$ 、方向竖直向下的匀强磁场。下列说法中正确的是 ()



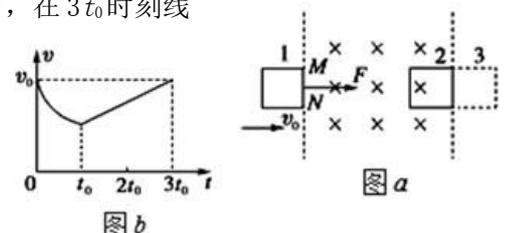
- A. 导体棒 ab 中电流的流向为由 b 到 a
 B. cd 两端的电压为 1 V
 C. de 两端的电压为 1 V
 D. fe 两端的电压为 1 V

14、如图 9 甲所示，螺线管内有一平行于轴线的磁场，规定图中箭头所示方向为磁感应强度 B 的正方向，螺线管与 U 型导线框 $cdef$ 相连，导线框 $cdef$ 内有一半径很小的金属圆环 L ，圆环与导线框 $cdef$ 在同一平面内，当螺线管内的磁感应强度随时间按图乙所示规律变化时，下列选项中正确的是 ()



- A. 在 t_1 时刻，金属圆环 L 内的磁通量最大
 B. 在 t_2 时刻，金属圆环 L 内的磁通量最大
 C. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内，金属圆环 L 内有逆时针方向的感应电流
 D. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内，金属圆环 L 有收缩的趋势

15、如图 a 所示，在光滑水平面上用恒力 F 拉质量为 m 的单匝均匀正方形铜线框，线框边长为 a ，在 1 位置以速度 v_0 进入磁感应强度为 B 的匀强磁场并开始计时 $t = 0$ ，若磁场的宽度为 $b (b > 3a)$ ，在 $3t_0$ 时刻线框到达 2 位置速度又为 v_0 并开始离开匀强磁场。此过程中 $v-t$ 图象如图 b 所示，则



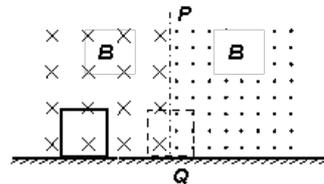
- A. $t = 0$ 时，线框右侧边 MN 的两端电压为 $\frac{3}{4} B a v_0$

B. 在 t_0 时刻线框的速度为 $v_0 - \frac{Ft_0}{m}$

C. 线框完全离开磁场的瞬间(位置 3)的速度一定比 t_0 时刻线框的速度大

D. 线框从进入磁场(位置 1)到完全离开磁场(位置 3)的过程中产生的电热为 $2Fb$

16、如图所示，在光滑绝缘的水平面上方，有两个方向相反的水平方向匀强磁场，PQ 为两个磁场的边界，磁场范围足够大，磁感应强度的大小分别为 $B_1=B$ 、 $B_2=2B$ 。一个竖直放置的边长为 a 、质量为 m 、电阻为 R 的正方形金属线框，以速度 v 垂直磁场方向从图中实线位置开始向右运动，当线框运动到分别有一半面积在两个磁场中时，线框的速度为 $v/2$ ，则下列结论中正确的是 ()



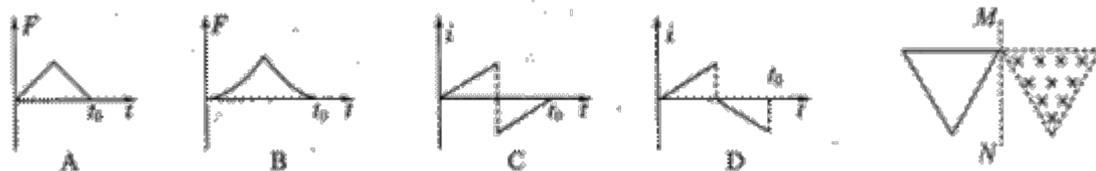
(A) 此过程中通过线框截面的电量为 $\frac{2Ba^2}{R}$

(B) 此过程中回路产生的电能为 $\frac{3}{8}mv^2$

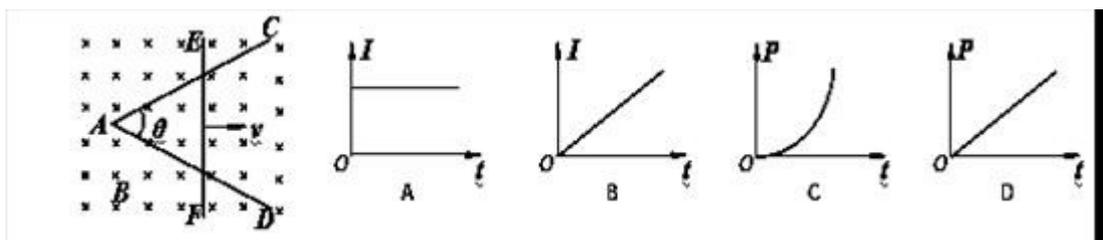
(C) 此时线框的加速度为 $\frac{9B^2a^2v}{2mR}$

(D) 此时线框中的电功率为 $\frac{9B^2a^2v^2}{2R}$

17、如右图所示，MN 右侧有一正三角形匀强磁场区域(边缘磁场忽略不计)，上边界与 MN 垂直。现有一与磁场边界完全相同的三角形导体框，从 MN 左侧垂直于 MN 匀速向右运动。导体框穿过磁场过程中所受安培力 F 的大小随时间变化的图象以及感应电流 i 随时间变化的图象正确的是(取逆时针电流为正) ()



18、如图所示，在方向竖直向下、磁感应强度为 B 的匀强磁场中，沿水平面固定一个 V 字型金属框架 CAD ，已知 $\angle A = \theta$ ，导体棒 EF 在框架上从 A 点开始在外力作用下，沿垂直 EF 方向以速度 v 匀速向右平移，使导体棒和框架始终构成等腰三角形回路。已知框架和导体棒的材料和横截面积均相同，其单位长度的电阻均为 R ，框架和导体棒均足够长，导体棒运动中始终与磁场方向垂直，且与框架接触良好。关于回路中的电流 I 和消耗的电功率 P 随时间 t 变化关系的下列四个图象中可能正确的是 ()

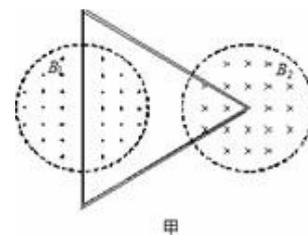
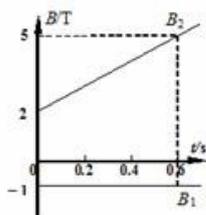


19、如图在光滑的正三角形线框，

甲，固定水平面上角形金属匝数

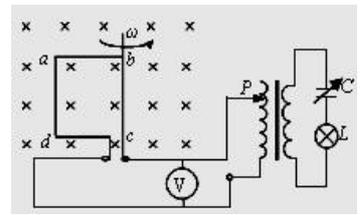
$n=20$ ，总电阻 $R=2.5 \Omega$ ，边长 $L=0.3\text{m}$ ，处在两个半径均为 $r=L/3$ 的圆形匀强磁场区域中。线框顶点与右侧圆中心重合，线框底边中点与左侧圆中心重合。磁感应强度 B_1 垂直水平面向外，大小不变； B_2 垂直水平面向里，大小随时间变化， B_1 、 B_2 的值如图乙所示。(π 取 3)

- A. 通过线框中感应电流方向为逆时针方向
- B. $t=0$ 时刻穿过线框的磁通量为 0.1Wb
- C. 在 $t=0.6\text{s}$ 内通过线框中的电量为 0.12C
- D. 经过 $t=0.6\text{s}$ 线框中产生的热量为 0.06J



三、交变电流

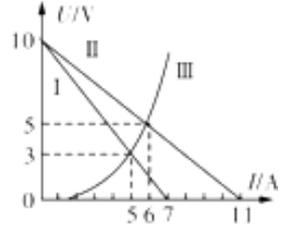
1、如图所示，矩形线圈 $abcd$ 与理想变压器原线圈组成闭合电路。线圈在有界强磁场中绕垂直于磁场的 bc 边匀速转动，磁感应强度大小为 B ，线圈转动的速度为 ω ，匝数为 N ，线圈电阻不计。下列说法正确的是



匀角

- A. 将原线圈抽头 P 向上滑动时，灯泡变暗
- B. 电容器的电容 C 变大时，灯泡变暗
- C. 线圈处于图示位置时，电压表读数为 0
- D. 若线圈转动的角速度变为 2ω ，则电压表读数变为原来 2 倍

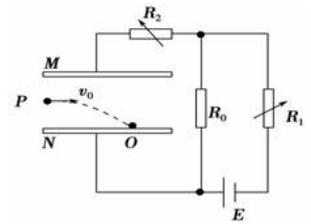
2、如图所示，直线 I、II 分别是电源 1 与电源 2 的路端电压随输出电流变化的特性图线，曲线 III 是一个小灯泡的伏安特性曲线，如果把该小灯泡分别与电源 1、电源 2 单独连接，则下列说法中正确的是 ()



线，接，

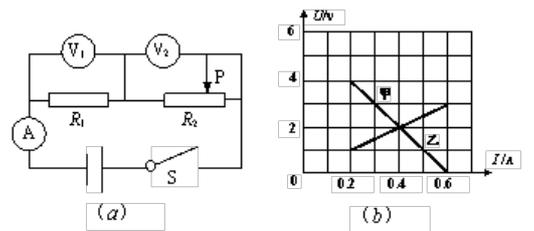
- A. 电源 1 与电源 2 的内阻之比是 11:7
- B. 电源 1 与电源 2 的电动势之比是 1:1
- C. 在这两种连接状态下，小灯泡的电阻之比是 1:2
- D. 在这两种连接状态下，小灯泡消耗的功率之比是 1:2

3、如图所示电路，在平行金属板 M, N 内部左侧中央 P 有一质量为 m 的带电粒子 (重力不计) 以水平速度 v_0 射入电场并打在 N 板的 O 点。改变 R_1 或 R_2 的阻值，粒子仍以 v_0 射入电场，则



- A. 该粒子带正电
- B. 减少 R_2 ，粒子还能打在 O 点
- C. 减少 R_1 ，粒子将打在 O 点左侧
- D. 增大 R_1 ，粒子在板间运动时间不变

4、在如图 (a) 所示的电路中， R_1 为定值电阻， R_2 为滑动变阻器。闭合电键 S ，将滑动变阻器的滑动触头 P 从最右端滑到最左端，两个电压表的示数随电路中电流变化的完整过程图线如图 (b) 所示。则 ()

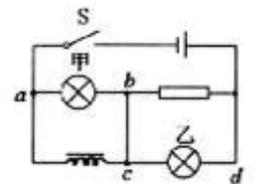


- A. 图线甲是电压表 V_2 示数随电流变化的图线
- B. 电源内电阻的阻值为 10Ω
- C. 电源的最大输出功率为 $3.6W$
- D. 滑动变阻器 R_2 的最大功率为 $0.9W$

5、电源的电动势和内阻都保持一定，在外电路的电阻逐渐减小的过程中，下面说法中正确的是 ()

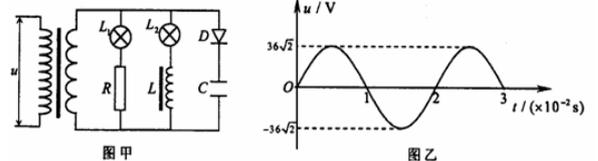
- (A) 电源的路端电压一定逐渐变小
- (B) 电源的输出功率一定逐渐变小
- (C) 电源内部消耗的功率一定逐渐变大
- (D) 电源的供电效率一定逐渐变小

6、如图所示的电路，闭合 S ，稳定后，规格相同的甲、乙两盏灯均正常发光，若此时断开 S ，则断开瞬间



- A. 乙灯立即熄灭
- B. 甲灯逐渐熄灭
- C. 流过乙灯的电流方向是从 c 到 d
- D. 流过甲灯的电流方向是从 b 到 a

7、如图甲所示，理想变压器原、副线圈的匝数比 $n_1 : n_2 = 3 : 1$ ， L_1, L_2 为两只相同的灯泡， R, L, D 和 C 分别为定值电阻、理想线圈、理想二极管和电容器，其中 $C = 10\mu F$ 。当原线圈两端接如图乙所示的正弦交流电时，下列说法中正确的是 ()



- A. 灯泡 L_1 一定比 L_2 暗
- B. 副线圈两端的电压有效值为 $12V$
- C. 因电容器所在支路处于断路状态，故无电流通过二极管
- D. 二极管 D 两端反向电压最大值是 $12\sqrt{2}V$

8、图 2 (a) 为电热毯的电路图，电热丝接在 $u = 311\sin 100\pi t V$ 的电源上，电热毯被加热到一定温度后，通过装置 P 使输出电压变为图 2 (b) 所示波形，从而进入保温状态。若电阻丝电阻保持不变，此时交变电压表的读数是 ()

- A. $110V$
- B. $156V$
- C. $220V$
- D. $311V$

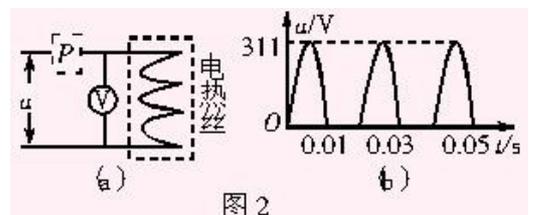
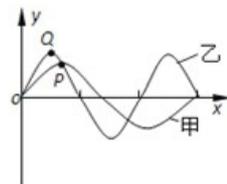


图 2

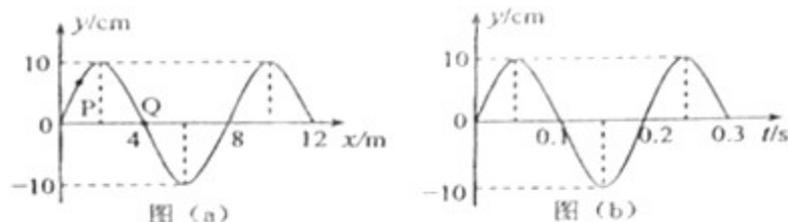
光和机械波

1、如图所示为某时刻从0点同时发出的两列简谐横波在同一介质中沿相同方向传播的波形图，P点在甲波最大位移处，Q点在乙波最大位移处，下列说法中正确的是。（填正确答案标号。选对1个得3分，选对2个得4分，选对3个得6分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）



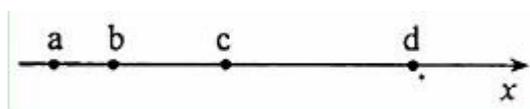
- A. 两列波具有相同的波速
- B. 两列波传播相同距离时，乙波所用的时间比甲波的短
- C. P点比Q点先回到平衡位置
- D. 在P质点完成20次全振动的时间内Q质点可完成30次全振动
- E. 甲波和乙波在空间相遇处不会产生稳定的干涉图样

2、图（a）为一列简谐横波在 $t=0.10\text{s}$ 时刻的波形图，P是平衡位置在 $x=1.0\text{m}$ 处的质点，Q是平衡位置在 $x=4.0\text{m}$ 处的质点；图（b）为质点Q的振动图象，下列说法正确的是。（填正确答案标号，选对1个给2分，选对2个得4分，选对3个得5分，每选错1个扣3分，最低得分0分）



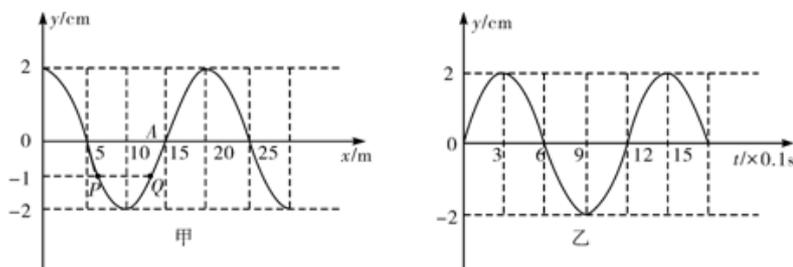
- A. 在 $t=0.10\text{s}$ 时，质点Q向y轴正方向运动
- B. 在 $t=0.25\text{s}$ 时，质点P的加速度方向与y轴正方向相同
- C. 从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$ ，该波沿x轴负方向传播了6m
- D. 从 $t=0.10\text{s}$ 到 $t=0.25\text{s}$ ，质点P通过的路程为30cm
- E. 质点Q简谐运动的表达式为 $y = 0.10\sin 10\pi t$ （国际单位）

3、如图，a、b、c、d是均匀媒质中x轴上的四个质点，相邻两点的间距依次为2m、4m和6m。一列简谐横波以2m/s的波速沿x轴正向传播，在 $t=0$ 时刻到达质点a处，质点a由平衡位置开始竖直向下运动， $t=3\text{s}$ 时a第一次到达最高点。下列说法正确的是。（填正确答案标号。选对1个得3分，选对2个得4分，选对3个得6分。每选错1个扣3分，最低得分为0分）



- A. 在 $t=6\text{s}$ 时刻波恰好传到质点d处
- B. 在 $t=5\text{s}$ 时刻质点c恰好到达最高点
- C. 质点b开始振动后，其振动周期为4s
- D. 在 $4\text{s} < t < 6\text{s}$ 的时间间隔内质点c向上运动
- E. 当质点d向下运动时，质点b一定向上运动

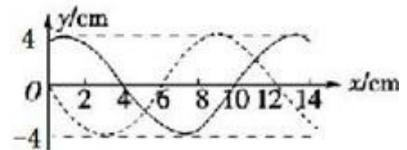
4、一列简谐横波，在 $t=0.6\text{s}$ 时刻的图像如下图甲所示，此时，P、Q两质点的位移均为 -1cm ，波上A质点的振动图像如图乙所示，则以下说法正确的是（选对一个得3分，选对两个得4分，选对三个得6分，每选错一个扣3分，最低得0分）



- A. 这列波沿 x 轴正方向传播
- B. 这列波的波速是 $\frac{50}{3}$ m/s
- C. 从 $t=0.6$ s 开始, 紧接着的 $\Delta t=0.6$ s 时间内, A 质点通过的路程是 10m
- D. 从 $t=0.6$ s 开始, 质点 P 比质点 Q 早 0.4 s 回到平衡位置
- E. 若该波在传播过程中遇到一个尺寸为 30 m 的障碍物不能发生明显衍射现象

5、如图 1 所示, 实线是一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t = 0$ 时刻的波的图像, 虚线为这列波在 $t = 0.05$ s 时刻的波的图像。已知该波的波速为 80 cm/s, 则下列说法正确的是_____ (填正确答案标号。选对 1 个得 3 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 6 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

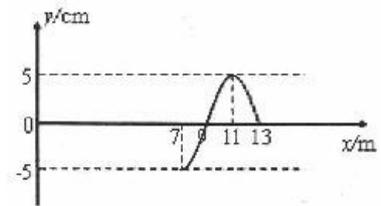
- A. 这列波的波长为 10 cm
- B. 这列波一定沿 x 轴负向传播
- C. 从 $t = 0$ 到 $t = 0.05$ s 时间内, 11cm 处的质点位移方向不变
- D. 这列波的周期是 0.15 s
- E. 从 $t = 0$ 到 $t = 0.05$ s 时间内, 6cm 处的质点运动的路程为 8cm



第34题图1

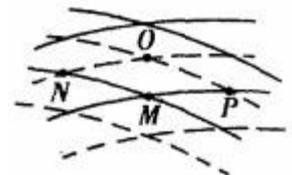
6、如图为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波的部分波形图, 若该波波速为 $v = 40$ m/s, 在 $t=0$ 时刻波刚好传播到 $x=13$ m 处, 下列关于波在 $t=0.45$ s 时的运动情况分析。其中正确的是_____。(选对 1 个给 3 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 6 分, 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0)

- A. 该波 $x = 9$ m 处的质点的位移为 -5 cm
- B. 该波 $x = 11$ m 处的质点的位移为 5 cm
- C. 该波 $x = 11$ m 处的质点速度方向沿 y 轴负方向
- D. 该波刚好传播到 $x = 31$ m 处
- E. 该波刚好传播到 $x = 18$ m 处



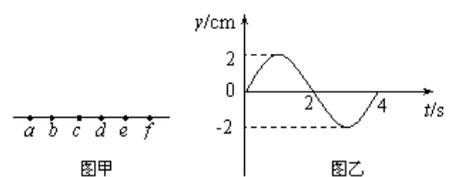
7、如图所示, 实线与虚线分别表示振幅 (A)、频率 (f) 均相同的两列波的波峰和波谷。此刻, M 是波峰与波峰相遇点, 下列说法中正确的是_____ (填入正确选项前的字母。选对 1 个给 3 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分。每错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. P、N 两质点始终处在平衡位置
- B. 该时刻质点 O 正处于平衡位置
- C. 随着时间的推移, 质点 M 将向 O 点处移动
- D. 从该时刻起, 经过四分之一周期, 质点 M 到达平衡位置, 此时位移为零、
- E. OM 连线中点是振动加强的点, 其振幅为 2A



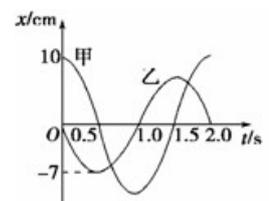
8、如图甲所示, 沿波的传播方向上有间距均为 1m 的六个质点 a、b、c、d、e、f, 均静止在各自的平衡位置, $t=0$ 时刻振源 a 从平衡位置竖直向上做简谐运动, 其运动图象如图乙所示, 形成简谐横波以 1m/s 的速度水平向右传播, 则下列说法正确的是_____

- A. 这列波的周期为 4s
- B. 0-3s 质点 b 运动路程为 4cm
- C. 4-5s 质点 c 的加速度在减小
- D. 6s 时质点 e 的运动速度水平向右为 1m/s
- E. 此六质点都振动起来后, 质点 a 的运动方向始终与质点 c 的运动方向相反



9、如图所示为同一地点的两单摆甲、乙的振动图象, 下列说法中正确的是_____。(填正确答案标号, 选对 1 个得 3 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 6 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)。

- A. 甲、乙两单摆的摆长相等
- B. 甲摆的振幅比乙摆大
- C. 甲摆的机械能比乙摆大
- D. 在 $t=0.5$ s 时有正向最大加速度的是乙摆
- E. 由图象可以求出当地的重力加速度



10、关于振动和波动，下列说法正确的是（ ）（填入正确选项前的字母，选对1个给3分，选对2个给4分，选对3个给6分；选错1个扣3分，最低得0分）

- A. 单摆做简谐运动的周期与摆球的质量及当地的重力加速度有关
- B. 部队过桥不能齐步走而要便步走，是为了避免桥梁发生共振现象
- C. 在波的干涉中，振动加强的点位移不一定始终最大
- D. 各种波均会发生干涉、衍射、偏振等现象
- E. 我们在地球上接收到来自遥远星球的光波的波长变长，可以判断该星球正在距离我们远去