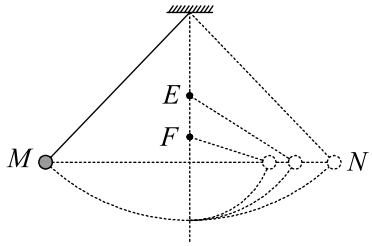
2010 年安徽理综

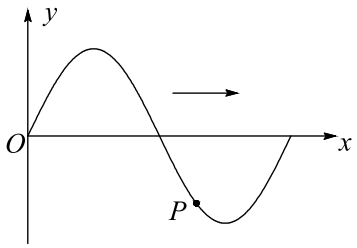
1. 伽利略曾设计如图所示的一个实验，将摆球拉至 M 点放开，摆球会达到同一水平高度上的 N 点。如果在 E 或 F 处钉钉子，摆球将沿不同的圆弧达到同一高度的对应点；反过来，如果让摆球从这些点下落，它同样会达到原水平高度上的 M 点。这个实验可以说明，物体由静止开始沿不同倾角的光滑斜面（或弧线）下滑时，其末速度的大小（　）



A. 只与斜面的倾角有关　　B. 只与斜面的长度有关

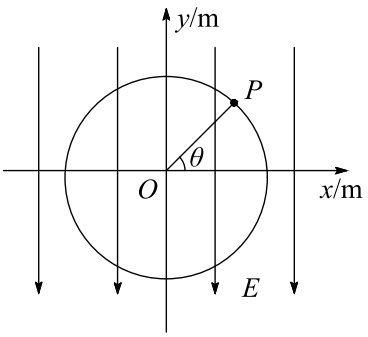
C. 只与下滑的高度有关　　D. 只与物体的质量有关

2. 一列沿 x 轴方向传播的简谐横波，某时刻的波形如图所示。P 为介质中的一个质点，从该时刻开始的一段极短时间内，P 的速度 v 和加速度 a 的大小变化情况是（　）



A. v 变小，a 变大　　B. v 变小，a 变小　　C. v 变大，a 变大　　D. v 变大，a 变小

3. 如图所示，在 xOy 平面内有一个以 O 为圆心、半径 $R=0.1\,\mathrm{m}$ 的圆，P 为圆周上的一点，O、P 两点连线与 x 轴正方向的夹角为 θ。若空间存在沿 y 轴负方向的匀强电场，场强大小 $E=100\,\mathrm{V/m}$，则 O、P 两点的电势差可表示为（　）



A. $U_{\mathrm{OP}}=-10\sin\theta$（V）　　B. $U_{\mathrm{OP}}=10\sin\theta$（V）

C. $U_{\mathrm{OP}}=-10\cos\theta$（V）　　D. $U_{\mathrm{OP}}=10\cos\theta$（V）

4. 为了对火星及其周围的空间环境进行探测，我国预计于 2011 年 10 月发射第一颗火星探测器“萤火一号”。假设探测器在离火星表面高度分别为 h_1 和 h_2 的圆轨道上运动时，周期分别为 T_1 和 T_2。火星可视为质量分布均匀的球体，且忽略火星的自转影响，万有引力常量为 G。仅利用以上数据，可以计算出（　）

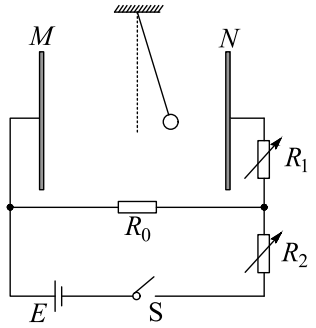
A. 火星的密度和火星表面的重力加速度

B. 火星的质量和火星对“萤火一号”的引力

C. 火星的半径和“萤火一号”的质量

D. 火星表面的重力加速度和火星对“萤火一号”的引力

5. 如图所示，M、N 是平行板电容器的两个极板，R_0 为定值电阻，R_1、R_2 为可调电阻，用绝缘细线将质量为 m、带正电的小球悬于电容器内部。闭合电键 S，小球静止时受到悬线的拉力为 F。调节 R_1、R_2，关于 F 的大小判断正确的是（　）



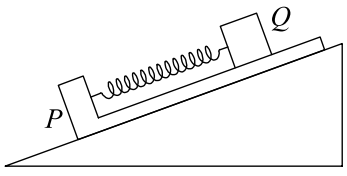
A. 保持 R_1 不变，缓慢增大 R_2 时，F 将变大

B. 保持 R_1 不变，缓慢增大 R_2 时，F 将变小

C. 保持 R_2 不变，缓慢增大 R_1 时，F 将变大

D. 保持 R_2 不变，缓慢增大 R_1 时，F 将变小

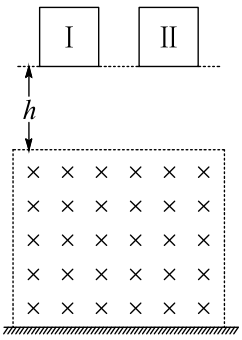
6. L 型木板 P（上表面光滑）放在固定斜面上，轻质弹簧一端固定在木板上，另一端与置于木板上表面的滑块 Q 相连，如图所示。若 P、Q 一起沿斜面匀速下滑，不计空气阻力。则木板 P 的受力个数为（　）



A. 3　　B. 4　　C. 5　　D. 6

7. 如图所示，水平地面上方矩形区域内存在垂直纸面向里的匀强磁场，两个边长相等的单匝闭合正方形线圈 Ⅰ 和 Ⅱ，分别用相同材料，不同粗细的导线绕制（Ⅰ 为细导线）。两线圈在距磁场上界面 h 高处由静止开始自由下落，再进入磁场，最后落到地面。运动过程中，线圈平面始终保持在竖直平面内且下边缘平行于磁场上边界。设线圈 Ⅰ、Ⅱ 落地

时的速度大小分别为 v_1、v_2，在磁场中运动时产生的热量分别为 Q_1、Q_2。不计空气阻力，则（　）



A. $v_1 < v_2$，$Q_1 < Q_2$　　B. $v_1 = v_2$，$Q_1 = Q_2$

C. $v_1 < v_2$，$Q_1 > Q_2$　　D. $v_1 = v_2$，$Q_1 < Q_2$

8. (1) Ⅰ.

i. 在测定金属的电阻率实验中，用螺旋测微器测量金属丝的直径，示数如图 1 所示，读数为_____ mm。

ii. 在用单摆测定重力加速度实验中，用游标为 20 分度的卡尺测量摆球的直径，示数如图 2 所示，读数为_____ cm。

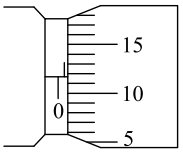


图 1

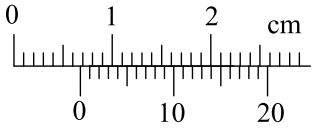


图 2

(2) Ⅱ. 太阳能是一种清洁、“绿色”能源。在我国上海举办的 2010 年世博会上，大量利用了太阳能电池。太阳能电池在有光照时，可以将光能转化为电能，在没有光照时，可以视为一个电学器件。某实验小组根据测绘小灯泡伏安特性曲线的实验方法，探究一个太阳能电池在没有光照时（没有储存电能）的 $I-U$ 特性。所用的器材包括：太阳能电池，电源 E，电流表 A，电压表 V，滑动变阻器 R，开关 S 及导线若干。

i. 为了达到上述目的，请将图 1 连成一个完整的实验电路图。

ii. 该实验小组根据实验得到的数据，描点绘出了如图 2 的 $I-U$ 图像。由图可知，当电压小于 2.00 V 时，太阳能电池的电阻_____（填“很大”或“很小”）；当电压为 2.80 V 时，太阳能电池的电阻约为_____ Ω。

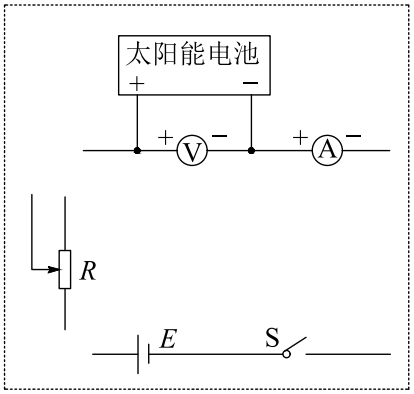


图 1

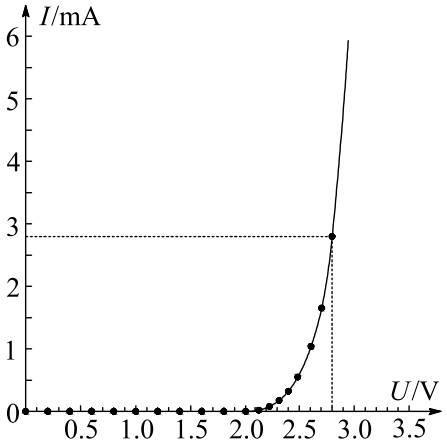


图 2

(3) Ⅲ. 利用图示装置进行验证机械能守恒定律的实验时，需要测量物体由静止开始自由下落到某点时的瞬时速度 v 和下落高度 h。某班同学利用实验得到的纸带，设计了以下四种测量方案。

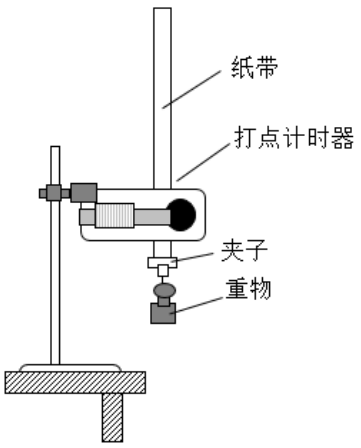
（A）用刻度尺测出物体下落的高度 h，并测出下落时间 t，通过 $v=gt$ 计算出瞬时速度 v_0；

（B）用刻度尺测出物体下落的高度 h，并通过 $v=\sqrt{2gh}$ 计算出瞬时速度；

（C）根据做匀变速直线运动时纸带上某点的瞬时速度，等于这点前后相邻两点间的平均速度，测算出瞬时速度，并通过 $h=\frac{v^2}{2g}$ 计算出高度 h；

（D）用刻度尺测出物体下落的高度 h，根据做匀变速直线运动时纸带上某点的瞬时速度，等于这点前后相邻两点间的平均速度，测算出瞬时速度 v_0。

以上方案中只有一种正确，正确的是_____。（填入相应的字母）



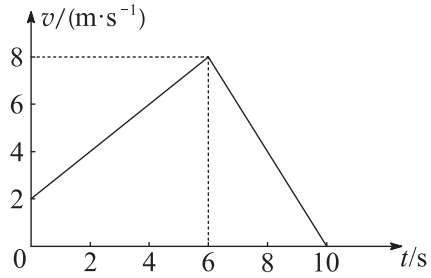


9. 质量为 2 kg 的物体在水平推力 F 的作用下沿水平面作直线运动，一段时间后撤去 F，其运动的 $v-t$ 图像如图所示。g 取 10 m/s^2，求：

(1) 物体与水平面间的运动摩擦系数 μ；

(2) 水平推力 F 的大小；

(3) $0 \sim 10\,\mathrm{s}$ 内物体运动位移的大小。



10. 如图 1 所示，宽度为 d 的竖直狭长区域内（边界为 L_1、L_2），存在垂直纸面向里的匀强磁场和竖直方向上的周期性变化的电场（如图 2 所示），电场强度的大小为 E_0，$E>0$ 表示电场方向竖直向上。$t=0$ 时，一带正电、质量为 m 的微粒从左边界上的 N_1 点以水平速度 v 射入该区域，沿直线运动到 Q 点后，做一次完整的圆周运动，再沿直线运动到右边界上的 N_2 点。Q 为线段 N_1N_2 的中点，重力加速度为 g。上述 d、E_0、m、v、g 为已知量。

(1) 求微粒所带电荷量 q 和磁感应强度 B 的大小；

(2) 求电场变化的周期 T；

(3) 改变宽度 d，使微粒仍能按上述运动过程通过相应宽度的区域，求 T 的最小值。

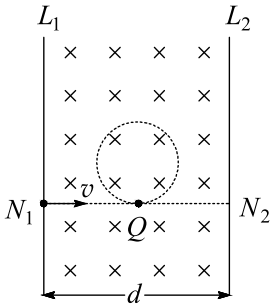


图 1

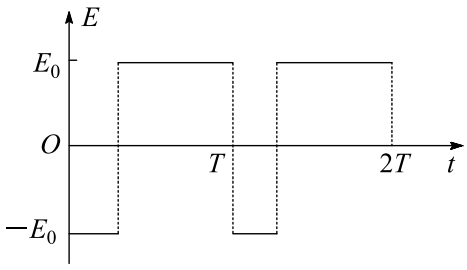


图 2

11. 如图，ABD 为竖直平面内的光滑绝缘轨道，其中 AB 段是水平的，BD 段为半径 $R=0.2\,\mathrm{m}$ 的半圆，两段轨道相切于 B 点，整个轨道处在竖直向下的匀强电场中，场强大小 $E=5.0\times10^3\,\mathrm{V/m}$。一不带电的绝缘小球甲，以速度 v_0 沿水平轨道向右运动，与静止在 B 点带正电的小球乙发生弹性碰撞。已知甲、乙两球的质量均为 $m=1.0\times10^{-2}\,\mathrm{kg}$，乙所带电荷量 $q=2.0\times10^{-5}\,\mathrm{C}$，$g$ 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。（水平轨道足够长，甲、乙两球可视为质点，整个运动过程无电荷转移）

(1) 甲乙两球碰撞后，乙恰能通过轨道的最高点 D，求乙在轨道上的首次落点到 B 点的距离；

(2) 在满足（1）的条件下，求甲的速度 v_0；

(3) 若甲仍以速度 v_0 向右运动，增大甲的质量，保持乙的质量不变，求乙在轨道上的首次落点到 B 点的距离范围。

