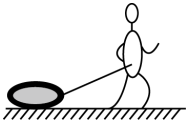


2018~2019学年天津南开区天津市南开中学高一下学期期中物理试卷

一、选择题

1. 如图，拖着旧橡胶轮胎跑是身体耐力训练的一种有效方法。如果某受训者拖着轮胎在水平直道上跑了100m，那么下列说法正确的是（ ）



- A. 摩擦力对轮胎做了负功
- B. 重力对轮胎做了正功
- C. 拉力对轮胎不做功
- D. 支持力对轮胎做了正功

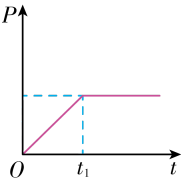
2. 一个电容器的规格是“50V 10F”，则（ ）

- A. 这个电容器只有加上50V电压时，电容才是10F
- B. 这个电容器能容纳的最大电荷量为10C
- C. 这个电容器储存的电荷量一定为500C
- D. 这个电容器两端的电压等于10V时，它两极板电荷量（绝对值）之和为200C

3. 下面是某同学对电场中的一些概念及公式的理解，其中正确的是（ ）

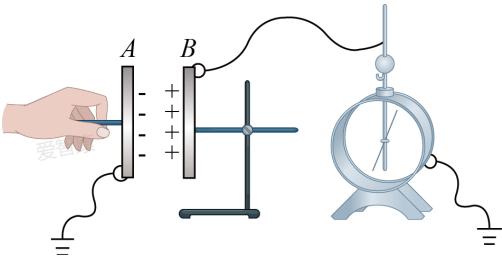
- A. 根据电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知，电场中某点的电场强度与试探电荷所带的电荷量成反比
- B. 根据电容的定义式 $C = \frac{Q}{U}$ 可知，电容器的电容与其所带电荷量成正比，与两极板间的电压成反比
- C. 根据真空中点电荷的电场强度公式 $E = k\frac{Q}{r^2}$ 可知，电场中某点的电场强度与场源电荷所带的电荷量无关
- D. 根据电势差的定义式 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 可知，带电量为1C的正电荷，从A点移动到B点克服电场力做功为1J，则A、B两点间的电势差为-1V

4. 汽车的发动机的额定输出功率为 P_1 ，它在水平路面上行驶时受到的摩擦阻力大小恒定。汽车在水平路面上由静止开始运动，直到车速达到最大速度 v_m ，汽车发动机的输出功率 P 随时间变化的图像如图所示。若在 $0 \sim t_1$ 时间内，汽车发动机的牵引力是恒定的，则汽车受到的合力 $F_{合}$ 随时间变化的图像可能是（ ）



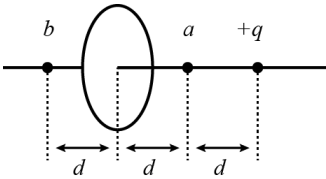
- A. A graph with net force $F_{合}$ on the vertical axis and time t on the horizontal axis. The origin is labeled O. A blue line starts at the origin and increases linearly until it reaches a point at time t1. From t1 onwards, the line becomes horizontal, representing a constant net force.
- B. A graph with net force $F_{合}$ on the vertical axis and time t on the horizontal axis. The origin is labeled O. A blue line starts at the origin and increases with a decreasing slope (concave down) until it reaches a point at time t1. From t1 onwards, the line becomes horizontal, representing a constant net force.
- C. A graph with net force $F_{合}$ on the vertical axis and time t on the horizontal axis. The origin is labeled O. A blue line starts at the origin and increases linearly until it reaches a point at time t1. From t1 onwards, the line decreases with a decreasing slope, approaching zero.
- D. A graph with net force $F_{合}$ on the vertical axis and time t on the horizontal axis. The origin is labeled O. A blue line starts at a constant positive value on the vertical axis and remains constant until time t1. From t1 onwards, the line decreases with a decreasing slope, approaching zero.

5. 如图所示，用静电计可以测量已充电的平行板电容器两极板间的电势差 U ，现使 B 板带正电，则下列判断正确的是（ ）



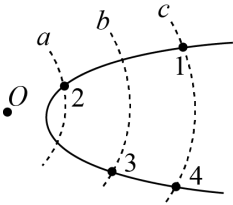
- A. 增大两极板之间的距离，静电计指针张角变大
- B. 将 A 板稍微上移，静电计指针张角将变大
- C. 若将玻璃板插入两板之间，则静电计指针张角变大
- D. 若将 A 板拿走，则静电计指针张角变为零

6. 如图所示，有一带电荷量为 $+q$ 的点电荷与均匀带电圆形薄板相距为 $2d$ ， $+q$ 到带电薄板的垂线通过板的圆心。若图中 a 点处的电场强度为零，则图中 b 点处的电场强度大小是（ ）



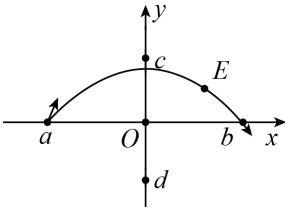
- A. $k \frac{q}{9d^2} + k \frac{q}{d^2}$
- B. $k \frac{q}{9d^2} - k \frac{q}{d^2}$
- C. 0
- D. $k \frac{q}{d^2}$

7. 如图所示，虚线 a 、 b 、 c 表示在 O 处某一点电荷的电场中的三个不同的等势面，相邻等势面间的间距相等。一电子射入电场后（只受电场力作用）的运动轨迹如图中实线所示，其中1、2、3、4表示电子的运动轨迹与等势面的一些交点。由此可以判定（ ）



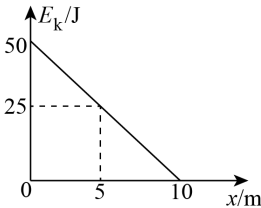
- A. O 处的点电荷一定带正电
- B. 电子运动过程中，动能先增大后减小
- C. 三个等势面的电势高低关系是 $\varphi_c > \varphi_b > \varphi_a$
- D. 电子从位置2到3和从位置3到4的过程中电场力所做的功相等

8. 如图所示， a 、 b 是 x 轴上关于 O 点对称的两点， c 、 d 是 y 轴上关于 O 点对称的两点，现在 c 、 d 两点分别固定一等量异种点电荷，带负电的检验电荷仅在电场力作用下从 a 点沿曲线运动到 b 点， E 为第一象限内轨迹上的一点，以下说法正确的是（ ）



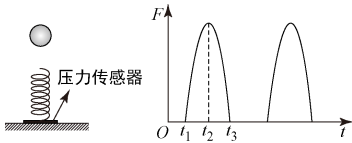
- A. c 点的电荷带正电
- B. a 点电势高于 E 点电势
- C. E 点场强方向沿轨迹在该点的切线方向
- D. 检验电荷从 a 到 b 过程中，电势能先增加后减少

9. 质量 $m = 4\text{kg}$ 的物体以 50J 的初动能在粗糙的水平面上滑行，其动能变化与位移关系如图所示，则下列判断正确的是（ ）



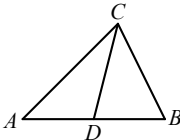
- A. 物体所受滑动摩擦力的大小为 5N
- B. 物体 5s 末的动能是 25J
- C. 物体前 5m 克服摩擦力做功比后 5m 多
- D. 物体在水平面上的滑行时间为 22s

10. 如图所示，质量不计的弹簧竖直固定在水平面上， $t = 0$ 时刻，将一金属小球从弹簧正上方某一高度处由静止释放，小球接触弹簧并将弹簧压缩至最低点（形变在弹性限度内），然后又被弹起离开弹簧，上升到一定高度后又下落，如此反复。通过安装在弹簧下端的压力传感器，测出该过程中弹簧弹力 F 随时间 t 变化的图像如图所示，则（ ）



- A. 运动过程中小球的机械能守恒
- B. t_2 时刻小球的加速度为零
- C. $t_1 \sim t_2$ 这段时间内，小球的动能在逐渐减小
- D. $t_2 \sim t_3$ 这段时间内，小球的动能与重力势能之和在增加

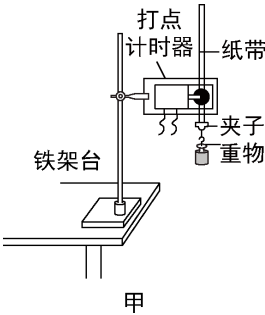
11. 匀强电场中的三点 A 、 B 、 C 是一个三角形的三个顶点， AB 的长度为 1m ， D 为 AB 的中点，如图所示，已知电场线的方向平行于 $\triangle ABC$ 所在平面。 A 、 B 、 C 三点的电势分别为 14V 、 6V 和 2V 。设电场强度大小为 E ，一电荷量为 $1 \times 10^{-6}\text{C}$ 的正电荷从 D 点移到 C 点电场力所做的功为 W ，则（ ）



- A. $W = 6 \times 10^{-6}\text{J}$ $E > 6\text{V/m}$
- B. $W = 8 \times 10^{-6}\text{J}$ $E > 8\text{V/m}$
- C. $W = 6 \times 10^{-6}\text{J}$ $E \leq 6\text{V/m}$
- D. $W = 8 \times 10^{-6}\text{J}$ $E \leq 8\text{V/m}$

二、实验题

12. 某实验小组“用落体法验证机械能守恒定律”，实验装置如图甲所示。实验中测出重物自由下落的高度 h 及对应的瞬时速度 v ，计算出重物减少的重力势能 mgh 和增加的动能 $\frac{1}{2}mv^2$ ，然后进行比较，如果两者相等或近似相等，即可验证重物自由下落过程中机械能守恒，请根据实验原理和步骤完成下列问题。



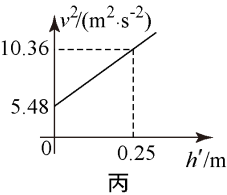
(1) 关于上述实验，下列说法中正确的是 _____。

- A. 重物最好选择密度较小的木块
- B. 重物的质量可以不测量
- C. 实验中应先接通电源，后释放纸带
- D. 可以利用公式 $v = \sqrt{2gh}$ 来求解瞬时速度

(2) 如图乙，这是该实验小组得到的一条点迹清晰的纸带，纸带上的 O 点是起始点，选取纸带上连续的点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 作为计数点，并测出各计数点到 O 点的距离依次为27.94cm、32.78cm、38.02cm、43.65cm、49.66cm、56.07cm。已知打点计时器所用的电源是50Hz的交流电，重物的质量为0.5kg，则从计时器打下点 O 到打下点 D 的过程中，重物减小的重力势能 $\Delta E_p =$ _____ J；重物增加的动能 $\Delta E_k =$ _____ J，两者不完全相等的原因可能是 _____。（重力加速里 g 取9.8m/s。计算结果保留三位有效数字）

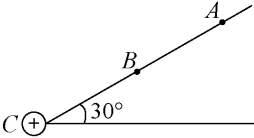


(3) 实验小组的同学又正确计算出图乙中打下计数点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 各点的瞬时速度 v ，以各计数点到 A 点的距离 h' 为横轴， v^2 为纵轴作出图象，如图丙所示，根据作出的图线，能粗略验证自由下落的物体机械能守恒的依据是 _____。



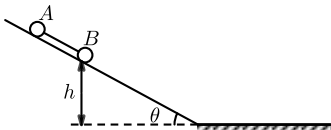
三、计算题

13. 如图所示，所带电荷量为 Q 的正电荷固定在倾角为 30° 的光滑绝缘斜面底部的 C 点，斜面上有 A 、 B 两点，且 A 、 B 和 C 在同一直线上， A 和 C 相距为 L ， B 为 AC 的中点。现将一带电小球从 A 点由静止释放，当带电小球运动到 B 点时速度正好又为零，已知带电小球在 A 点处的加速度大小为 $\frac{g}{4}$ ，静电力常量为 k ，求：



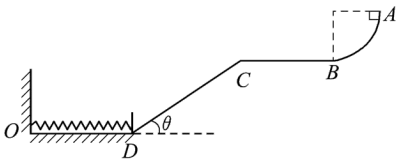
- (1) 小球运动到 B 点时的加速度。
- (2) B 和 A 两点间的电势差 (用 k 、 Q 和 L 表示)。

14. 如图所示，倾角为 θ 的光滑斜面上放有两个质量均为 m 的小球 A 和 B ，两球之间用一根长为 L 的轻杆相连，下面的小球 B 离水平地面的高度为 h 。两球从静止开始下滑，不计球与水平地面碰撞时的机械能损失，且地面光滑，求：



- (1) 两球在光滑水平地面上运动时的速度大小。
- (2) 此过程中杆对 A 球所做的功。

15. 如图所示，质量为 $m = 1\text{kg}$ 的小滑块（视为质点）在半径为 $R = 0.4\text{m}$ 的 $\frac{1}{4}$ 圆弧 A 端由静止开始释放，它运动到 B 点时速度为 $v = 2\text{m/s}$ 。当滑块经过 B 后立即将圆弧轨道撤去。滑块在光滑水平面上运动一段距离后，通过换向轨道由 C 点过渡到倾角为 $\theta = 37^\circ$ 、长 $s = 1\text{m}$ 的斜面 CD 上， CD 之间铺了一层匀质特殊材料，其与滑块间的动摩擦因数可在 $0 \leq \mu \leq 1.5$ 之间调节，斜面底部 D 点与光滑地面平滑相连，地面上有一根轻弹簧一端固定在 O 点，自然状态下另一端恰好在 D 点，认为滑块通过 C 和 D 前后速度大小不变，最大静摩擦力等于滑动摩擦力， g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，不计空气阻力。



- (1) 求滑块在 AB 上克服阻力所做的功。
- (2) 若设 $\mu = 0$ ，求质点从 C 运动到 D 的时间。
- (3) 若最终滑块停在 D 点，求 μ 的取值范围。