

无锡市市北高级中学 2021—2022 学年第二学期

高一年级物理学科期中检测卷

一、单选题（本大题共 10 小题，共 40.0 分）

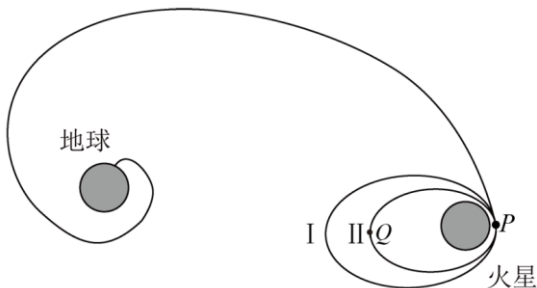
1. 火星和木星沿各自的椭圆轨道绕太阳运行，根据开普勒行星运动定律可知：

- A. 太阳位于木星运行轨道的中心
- B. 火星和木星绕太阳运行速度的大小始终相等
- C. 火星与木星公转周期之比的平方等于它们轨道半长轴之比的立方
- D. 相同时间内,火星与太阳连线扫过 面积等于木星与太阳连线扫过的面积

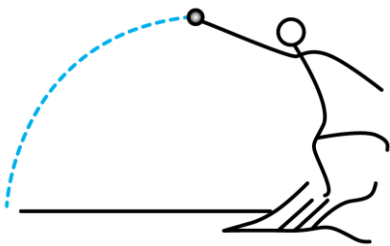
2. “科学真是迷人”，天文学家已经测出月球表面的加速度 g 、月球的半径 R 和月球绕地球运转的周期 T 等数据，根据万有引力定律就可以“称量”月球的质量了。已知引力常数 G ，用 M 表示月球的质量。关于月球质量，下列说法正确的是（ ）

- A. $M = \frac{gR^2}{G}$ B. $M = \frac{GR^2}{g}$ C. $M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT^2}$ D. $M = \frac{T^2 R^3}{4\pi^2 G}$

3. 2020 年 7 月 23 日，中国“天问一号”探测器发射升空，成功进入预定轨道，开启了火星探测之旅，迈出了我国自主开展行星探测的第一步。如图所示，“天问一号”被火星捕获之后，需要在近火星点变速，进入环绕火星的椭圆轨道。则“天问一号”（ ）



- A. 在轨道 II 上 P 点的速度小于 Q 点的速度
 - B. 在轨道 I 上运行周期大于轨道 II 上运行周期
 - C. 由轨道 I 变轨进入轨道 II 需要在 P 点加速
 - D. 在轨道 I 上经过 P 点时的向心加速度大于在轨道 II 上经过 P 点时的向心加速度
4. 如图，从空中以 30m/s 的初速度平抛一质量 $m=1\text{kg}$ 的物体，物体在空中运动 4s 落地，不计空气阻力， $g=10\text{m/s}^2$ ，则物体下落过程中的重力做功的平均功率和落地前瞬间重力的瞬时功率分别为（ ）



A. 400W, 200W

B. 200W, 400W

C. 200W, 500W

D. 400W, 500W

5. 在抢险救灾工作中常见到直升机的身影。如图为直升机抢救伤员的情景，直升机悬停在空中，用绳索将伤员由静止向上吊起，绳索对伤员做功的功率恒定。则在伤员加速上升的过程中（不计空气阻力）（ ）



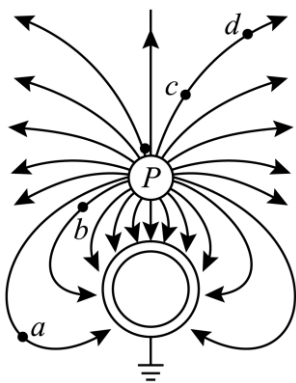
A. 绳索对伤员的拉力越来越大

B. 伤员克服重力做功的功率恒定

C. 伤员运动的速度变化越来越慢

D. 合力对伤员做功的功率越来越大

6. 某电场的电场线分布如图所示，则（ ）



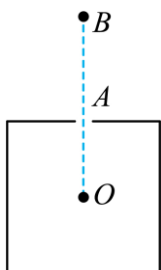
A. 电荷 P 带负电

B. 电荷 P 带正电

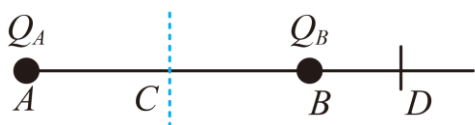
C. a 点的电场强度大于 b 点的电场强度

D. c 、 d 两点的电场强度大小不同，方向相同

7. 如图所示，正方形线框由边长为 L 的粗细均匀的绝缘棒组成， O 是线框的中心，线框上均匀地分布着正电荷，现在线框上侧中点 A 处取下足够短的带电荷量为 q 的一小段，将其沿 OA 连线延长线向上移动 $\frac{L}{2}$ 的距离到 B 点处，若线框的其他部分的带电荷量与电荷分布保持不变，静电力常量为 k ，则此时 O 点的电场强度大小为（ ）

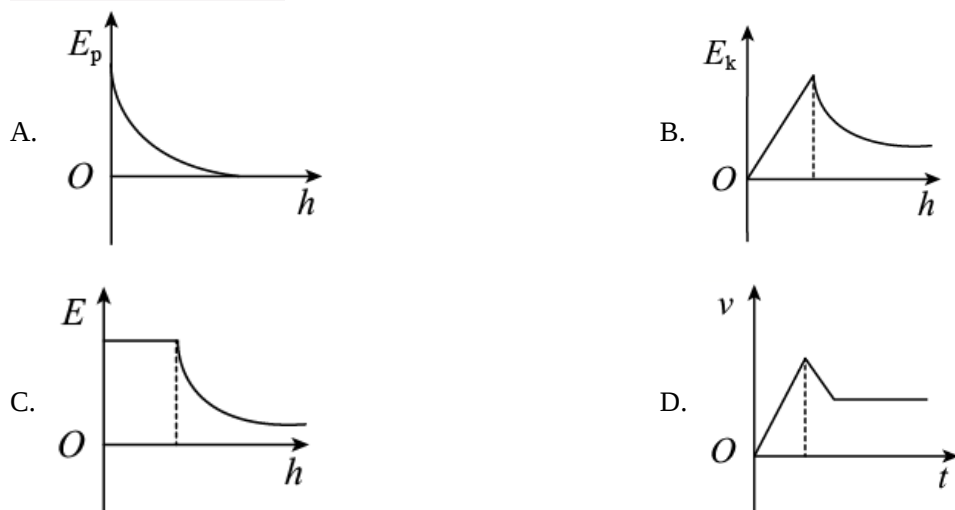


- A. $k \frac{q}{L^2}$ B. $k \frac{3q}{2L^2}$ C. $k \frac{3q}{L^2}$ D. $k \frac{5q}{L^2}$
8. 在相距为 r 的 A 、 B 两点分别固定两个点电荷， C 为 AB 的中点，如图所示，现引入带正电的试探电荷 q ，则下列说法正确的是（ ）

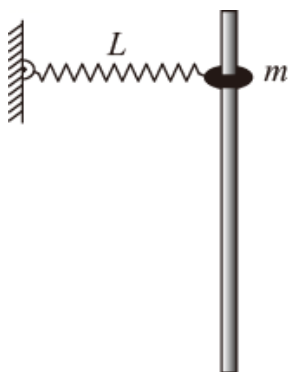


- A. 如果 q 在 C 点受力为零，则两个点电荷一定是等量异种电荷
- B. 如果 q 在 AC 段上的某一点受力为零，则 Q_A 一定是负电荷，且电荷量的关系有 $Q_A < Q_B$
- C. 如果 q 沿 AB 的垂直平分线移动时受力方向始终不变，则 Q_A 和 Q_B 一定是等量同种电荷
- D. 如果 q 在 AB 延长线离 B 较近 D 点受力为零，则 Q_A 和 Q_B 一定是异种电荷，且电荷量的关系有 $Q_A > Q_B$

9. 极限跳伞 (sky diving) 是世界上最流行的空中极限运动，它的独特魅力在于跳伞者可以从正在飞行的各种飞行器上跳下，也可以从固定在高处的器械、陡峭的山顶、高地甚至建筑物上纵身而下，并且通常起跳后伞并不是马上自动打开，而是由跳伞者自己控制开伞时间，这样冒险者就可以把刺激域值的大小完全控制在自己手中。伞打开前可看做是自由落体运动，打开伞后减速下降，最后匀速下落。如果用 h 表示人下落的高度， t 表示下落的时间， E_p 表示人的重力势能， E_k 表示人的动能， E 表示人的机械能， v 表示人下落的速度，在整个过程中，忽略伞打开前空气阻力，如果打开伞后空气阻力与速度平方成正比，则下列图象可能符合事实的是（ ）



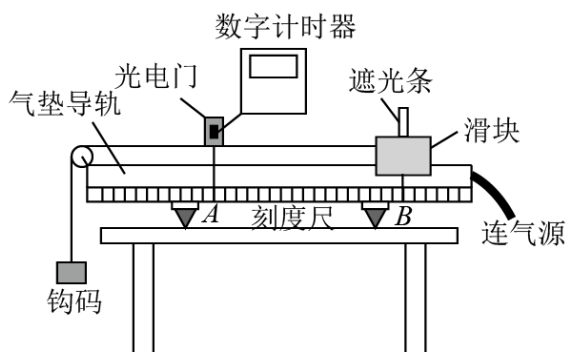
10. 如图所示,固定的竖直光滑长杆上套有质量为 m 的小圆环,圆环与水平状态的轻质弹簧一端连接,弹簧的另一端连接在墙上,且处于原长状态. 现让圆环由静止开始下滑,已知弹簧原长为 L ,圆环下滑到最大距离时弹簧的长度变为 $2L$ (未超过弹性限度),则在圆环下滑到最大距离的过程中()



- 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、实验题（本大题共 1 小题，共 12 分）

11. 利用如图甲所示气垫导轨装置验证钩码和滑块所组成的系统机械能守恒。



(1) 实验前需要调节气垫导轨水平，操作过程是：

①_____（选填“挂上”、“不挂”）钩码，接通气源；

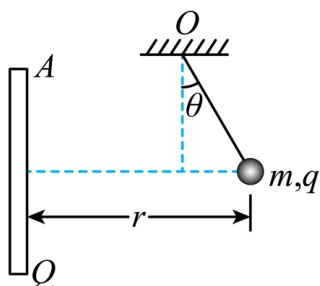
②调节导轨底座旋钮，使得滑块能在导轨上处于_____状态。

(2) 实验中，接通气源，滑块静止释放后，测得数字计时器的读数为 t 和滑块释放位置 B 与光电门 A 之间的距离为 L 。改变距离 L ，重复上述实验多次，已知钩码质量 m ，滑块质量 M ，遮光条宽度 d 。若在实验误差允许范围内始终满足等量关系 $mgL = \underline{\hspace{2cm}}$ （用上述物理量符号表示），则系统机械能守恒。

(3) 某实验小组分析实验数据时发现，系统增加的动能总是明显大于钩码减小的重力势能，其原因是_____。

三、计算题（本大题共 4 小题，共 48 分）

12. 如图 A 为带正电 Q 的金属板，沿金属板的垂直平分线，在距板 r 处放一质量为 m 、电荷量为 q 的小球，小球用绝缘丝线悬挂于 O 点，受水平向右的电场力偏转 θ 角而静止（已知重力加速度为 g ）。求：



(1) 小球受到的电场力的大小；

(2) 小球所在处的电场强度。

13. 已知地球质量 $M_{\text{地}}$ 约为月球质量 $M_{\text{月}}$ 的 82 倍，地球半径 $R_{\text{地}}$ 约为月球半径 $R_{\text{月}}$ 的 4 倍，月球绕地球公转的轨道半径 r 约为地球半径 $R_{\text{地}}$ 的 60 倍。设地球表面的自由落体加速度为 g ，月球绕地球公转的向心加速度为 a ，月球表面的自由落体加速度为 $g_{\text{月}}$ 。求：

(1) 地球表面自由落体加速度 g 与月球绕地球公转的向心加速度 a 的大小之比；

(2) 地球表面的自由落体加速度 g 与月球表面的自由落体加速度 $g_{\text{月}}$ 的大小之比。

14. 在水平地面处，以 30m/s 的初速度竖直向上抛出一个小球，不计阻力，求：

(1) 球距地面多高处，它的重力势能是动能的 2 倍；

(2)若小球在运动过程中，动能是重力势能的2倍时，它的速度多大。

15. 如图所示，在竖直平面内，粗糙的斜面轨道 AB 的下端与光滑的圆弧轨道 BCD 相切于 B 点， C 点是最低点，圆心角 $\angle BOC = 37^\circ$ ， D 点与圆心 O 等高，圆弧轨道半径 $R = 1.0\text{m}$ ，一个质量为 $m = 0.2\text{kg}$ 可视为质点的小物体，从 D 点的正上方 E 点处自由下落， DE 距离 $h = 1.6\text{m}$ ，小物体与斜面 AB 之间的动摩擦因数 $\mu = 0.5$ 。取 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.7$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 小物体第一次通过 C 点时轨道对小物体的支持力 F_N 的大小；
- (2) 要使小物体不从斜面顶端飞出，斜面的长度 L 至少要多长；
- (3) 若斜面已经满足 (2) 中的要求，小物体从 E 点开始下落，直至最后在光滑圆弧轨道上做周期性运动，在此过程中系统因摩擦所产生的热量 Q 。

