

2020-2021 年度第一学期高三年级期中教学质量检测

(物理)

(满分 100 分, 考试时间 90 分钟)

一、单选 (共有 8 小题, 每题 3 分, 共计 24 分, 每题只有一个选项符合题意)

1. 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. 由 $E = \frac{F}{q}$ 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

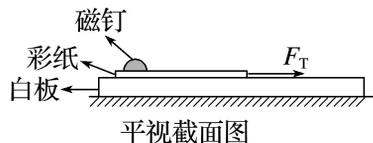
B. 由 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 知, 电场中某点的电场强度仅与场源电荷所带的电荷量有关

C. 由 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 知, 带电荷量为 1 C 的正电荷, 从 A 点移动到 B 点克服电场力做功为 1 J, 则 A、B 两点间的电势差为 -1 V

D. 由 $C = \frac{Q}{U}$ 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

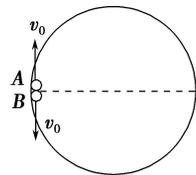
2. 如图所示, 白板水平放置在地面上, 在白板上用磁钉吸住一张彩纸, 向右轻轻拉彩纸, 未拉动, 对这情景受力分析正确的是()

- A. 磁钉受到向右的摩擦力
- B. 磁钉受到向左的摩擦力
- C. 彩纸受到白板向左的摩擦力
- D. 白板受到地面向右的摩擦力



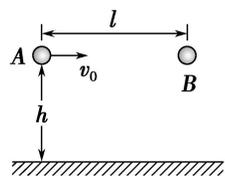
3. 如图所示内壁光滑的环形槽, 固定在竖直平面内, 相同的小球 A、B, 以等大的速率 v_0 从圆心等高处向上、向下滑入环形槽, 若在运动过程中两球均未脱离环形槽, 则下列叙述中正确的是()

- A. A 球先到达虚线右端位置
- B. B 球先到达虚线右端位置
- C. 两球同时到达虚线右端位置
- D. 条件不足, 无法确定



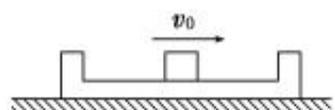
4. 如图所示, 相距 l 的两小球 A、B 位于同一高度 h (l 、 h 均为定值)。将 A、B 同时沿水平方向抛出。A、B 与地面碰撞前后, 水平分速度不变, 竖直分速度大小不变、方向相反。不计空气阻力及小球与地面碰撞的时间, 则()

- A. 若 A 向右、B 向左抛出, A、B 不一定会发生相撞
- B. 若 A 向右、B 向左抛出, A、B 一定不会在 h 高度发生相撞
- C. 若 A、B 都向右抛出 A、B 必然相撞
- D. 若 A、B 都向右抛出 A、B 可能在 h 高处相撞



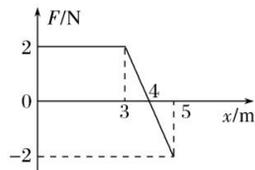
5. 如图所示, 质量为 M 的盒子放在光滑的水平面上, 盒子内表面不光滑, 盒内放有一块质量为 m 的物体, 某时刻给物体一个水平向右的初速度 v_0 , 那么在物体与盒子前后壁多次往复碰撞后()

- A. 由于机械能损耗最终两者的速度均为零
- B. 两者的碰撞会永远进行下去, 不会形成共同的速度
- C. 盒子的最终速度为 mv_0/M , 方向水平向右
- D. 盒子的最终速度为 $mv_0/(M+m)$, 方向水平向右



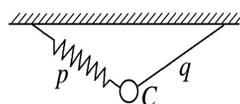
6. 一物体所受的合外力 F 随位移 x 变化的图象如图所示, 求在这一过程中, 物体动能的变化量为()

- A. 6 J B. 3 J C. 7 J D. 8 J

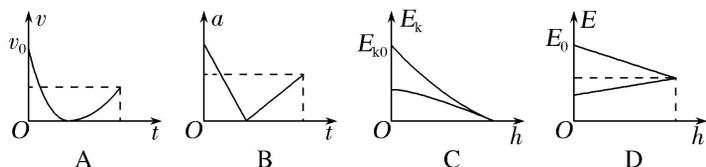


7. 如图所示, 弹簧 p 和细绳 q 的上端固定在天花板上, 下端用小钩钩住质量为 m 的小球 C , 弹簧、细绳和小钩的质量均忽略不计. 静止时 p 、 q 与竖直方向的夹角均为 60° . 下列判断正确的有()

- A. 若 p 和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间球的加速度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}g$
 B. 若 p 和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间 q 对球的拉力大小为 mg
 C. 若 q 和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间球的加速度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2}g$
 D. 若 q 和球突然脱钩, 则脱钩后瞬间 p 对球的拉力大小为 $\frac{1}{2}mg$



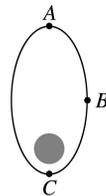
8. 质量为 m 的球从地面以初速度 v_0 竖直向上抛出, 已知球所受的空气阻力与速度大小成正比. 下列图象分别描述了球在空中运动的加速度 a 、速度 v 随时间 t 的变化关系和动能 E_k 、机械能 E (选地面处重力势能为零) 随球距离地面高度 h 的变化关系, 其中可能正确的是()



二、多选 (共有 4 小题, 每题 4 分, 共计 16 分, 每题都有多个选项符合题意)

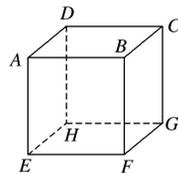
9. 如图所示, 一卫星沿椭圆轨道绕地球运动, 其周期为 24 小时, A 、 C 两点分别为轨道上的远地点和近地点, B 为椭圆短轴和轨道的交点. 则下列说法正确的是()

- A. 卫星在 A 点的机械能等于经过 C 点时的机械能
 B. 卫星从 A 运动到 B 和从 B 运动到 C 的时间相等
 C. 卫星运动轨道上 A 、 C 间的距离和地球同步卫星轨道的直径相等
 D. 卫星在 C 点的加速度比地球同步卫星的加速度小



10. 如图所示, 有一正方体空间 $ABCDEFGH$, 则下列说法正确的是()

- A. 若 A 点放置一正点电荷, 则 B 点的电场强度比 H 点大
 B. 若 A 点放置一正点电荷, 则 C 、 F 、 H 点电势相等
 C. 若在 A 、 E 两点处放置等量异种点电荷, 则 C 、 G 两点的电势相等
 D. 若在 A 、 E 两点处放置等量异种点电荷, 则 D 、 F 两点的电场强度大小相等

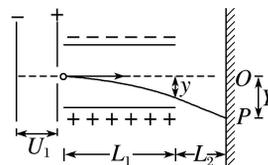


11. 一个电子经加速电压为 U_1 的电场加速后, 在距两极板等距离处垂直进入平行板间的匀强电场, 两极板间电压为 U_2 , 两极板间距为 d , 板长为 L_1 , 最终打在距离平行板右边缘 L_2 的屏上, 同等条件下, 把电子换成氯离子 Cl^- , 下列说法正确的是()

- A. 如果把电子换成氯离子 Cl^- , 其它条件不变, Cl^- 穿过两极板时的偏移量 y 更小
 B. 如果把电子换成氯离子 Cl^- , 其它条件不变, Cl^- 穿过两极板时的偏移量 y 不变

C.同等条件下, 氯离子 Cl^- 在整个运动过程中经历的时间更长

D.同等条件下, 氯离子 Cl^- 在整个运动过程中经历的时间和电子相同



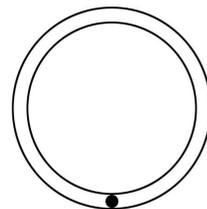
12.如图所示, 在竖直平面内固定两个很靠近的同心圆轨道, 外圆内表面光滑, 内圆外表面粗糙.一质量为 m 的小球从轨道的最低点以初速度 v_0 向右运动, 球的直径略小于两圆间距, 球运动的轨道半径为 R , 不计空气阻力.下列说法正确的是()

A.若使小球在最低点的速度 v_0 大于 $\sqrt{4gR}$, 则小球在整个运动过程中, 机械能守恒

B.若使小球在最低点的速度 v_0 小于 $\sqrt{2gR}$, 则小球在整个运动过程中, 机械能守恒

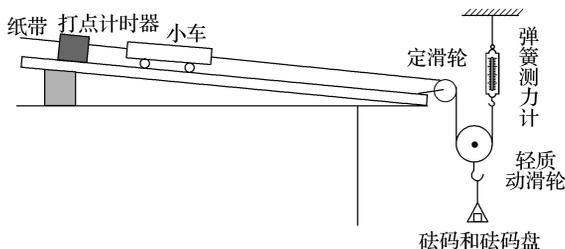
C.若 $v_0 = \sqrt{4gR}$, 则小球在整个运动过程中克服摩擦力做功等于 mgR

D.若小球第一次运动到最高点, 内圆对小球的支持力为 $0.5mg$, 则小球在最低点对外圆的压力为 $5.5mg$



三、实验题 (共有 2 大题, 每空 2 分, 共 14 分)

13.某实验小组应用如图所示装置探究加速度与物体受力的关系, 已知小车的质量为 M , 砝码及砝码盘的总质量为 m , 所使用的打点计时器所接的交流电的频率为 50 Hz.



实验步骤如下:

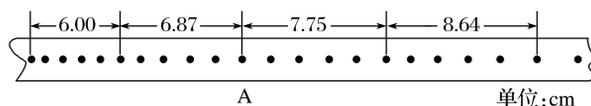
- 按图示安装好实验装置, 其中与定滑轮及弹簧测力计相连的细线竖直;
- 调节长木板的倾角, 轻推小车后, 使小车能沿长木板向下匀速运动;
- 挂上砝码盘, 接通电源后, 再放开小车, 打出一条纸带, 由纸带求出小车的加速度;
- 改变砝码盘中砝码的质量, 重复步骤 C, 求得小车在不同合力作用下的加速度.

根据以下实验过程, 回答以下问题:

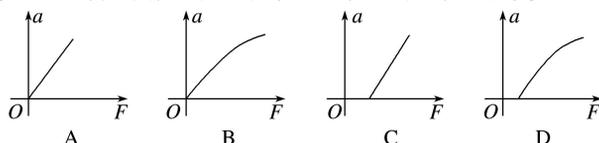
(1)对于上述实验, 下列说法正确的是_____.

- 小车的加速度与砝码盘的加速度大小相等
- 实验过程中砝码盘处于超重状态
- 与小车相连的轻绳和长木板一定要平行
- 弹簧测力计的读数应为砝码和砝码盘总重力的一半
- 砝码和砝码盘的总质量应远小于小车的质量

(2)实验中打出的其中一条纸带如图所示, 由该纸带可求得小车的加速度 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留两位有效数字).

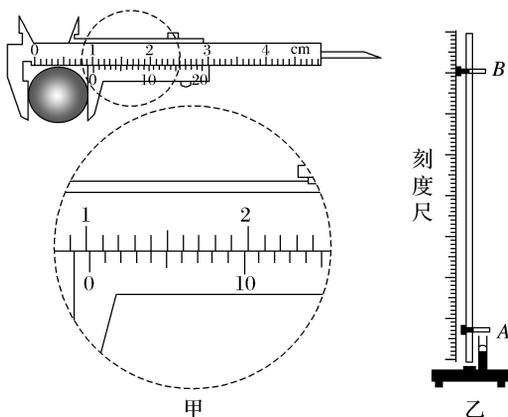


(3)图中的小车加速度 a 与弹簧测力计的示数 F 的关系图象,与本实验相符合的是_____.



14. 某课外活动小组利用竖直上抛运动来验证机械能守恒定律:

(1)某同学用 20 分度游标卡尺测量小球的直径,读数如图甲所示,小球直径为_____ cm. 用图乙所示的弹射装置将小球竖直向上抛出,先后通过光电门 A 、 B , 计时装置测出小球通过 A 、 B 的时间分别为 2.55 ms、5.15 ms, 由此可知小球通过光电门 A 、 B 时的速度分别为 v_A 、 v_B , 其中 $v_A =$ _____ m/s.



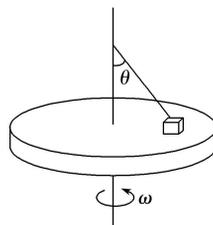
(2)用刻度尺测出光电门 A 、 B 间的距离 h , 已知当地的重力加速度为 g , 只需比较_____与_____是否相等就可以验证机械能是否守恒(用题目中涉及的物理量符号来表示).

(3)通过多次的实验发现,小球通过光电门 A 的时间越短, (2)中要验证的两数值差别越大, 试分析实验中产生误差的主要原因是_____.

四、计算题 (共有 4 大题, 共计 46 分)

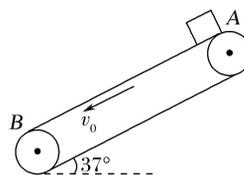
15. 如图所示, 水平转台上有一质量为 m 的小物块, 用长为 L 的细绳连接在通过转台中心的竖直转轴上, 细线与转轴间的夹角为 θ ; 系统静止时, 细线绷直但绳中张力为零, 物块与转台间动摩擦因数为 μ , 设最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 当物块随转台由静止开始缓慢加速转动且未离开转台的过程中求:

- (1) 至转台对物块的支持力为零时, 物块的角速度大小
- (2) 至转台对物块的支持力为零时, 转台对物块做的功



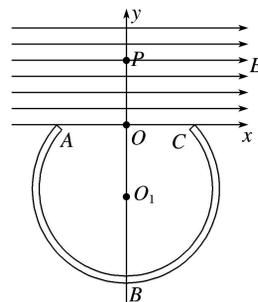
16. 如图所示，煤矿有一传送带与地面夹角 $\theta=37^\circ$ ，从 A 到 B 长度达到 $L=44\text{ m}$ ，传送带以 $v_0=10\text{ m/s}$ 的速率逆时针转动。在传送带上端 A 无初速地放一个质量为 $m=0.5\text{ kg}$ 的黑色煤块，它与传送带之间的动摩擦因数为 $\mu=0.5$ 。煤块在传送带上经过会留下黑色痕迹。已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $g=10\text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 煤块从 A 到 B 的时间；
- (2) 煤块从 A 到 B 的过程中传送带上形成痕迹的长度。



17. 如图所示，在竖直平面内的直角坐标系 xOy 中， x 轴上方有水平向右的匀强电场，有一质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($-q < 0$) 的带电绝缘小球，从 y 轴上的 $P(0, L)$ 点由静止开始释放，运动至 x 轴上的 $A(-L, 0)$ 点时，恰好无碰撞地沿切线方向进入在 x 轴下方竖直放置的四分之三圆弧形光滑绝缘细管。细管的圆心 O_1 位于 y 轴上，交 y 轴于点 B ，交 x 轴于 A 点和 $C(L, 0)$ 点。该细管固定且紧贴 x 轴，内径略大于小球直径。小球直径远小于细管半径 O_1B ，不计一切阻力，重力加速度为 g 。求：

- (1) 匀强电场的电场强度的大小；
- (2) 小球运动到 B 点时对管的压力的大小和方向；



18.如图所示，水平地面和半圆轨道面均光滑，质量 $M=1\text{kg}$ 的小车静止在地面上，小车上表面与 $R=0.2\text{m}$ 的半圆轨道最低点 P 的切线相平. 现有一质量 $m=2\text{kg}$ 的滑块(可视为质点)以 $v_0=6\text{m/s}$ 的初速度滑上小车左端，二者共速时小车还未与墙壁碰撞，当小车与墙壁碰撞时即被粘在墙壁上，已知滑块与小车表面的滑动摩擦因数 $\mu=0.3$ ， g 取 10m/s^2 ，求：

- (1) 滑块与小车共速时的速度及小车的长度；
- (2) 讨论小车的长度 L 在什么范围，滑块能滑上 P 点且在圆轨道运动时不脱离圆轨道？

