

2023—2024 学年度第一学期期中考试

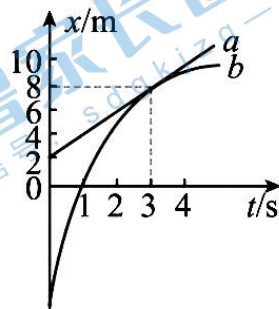
## 高三物理试题

### 注意事项:

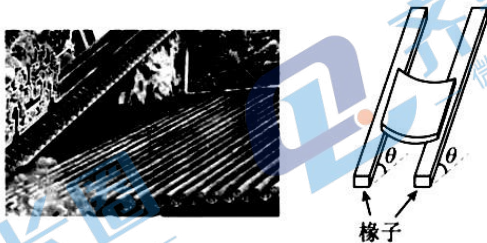
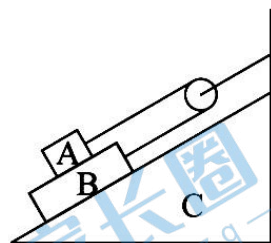
- 答卷前,考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 在公路上行驶的国产红旗轿车  $a$  和比亚迪电动轿车  $b$ , 其位置坐标随时间变化的图像分别为图中直线  $a$  和曲线  $b$ , 已知比亚迪电动轿车的加速度恒定, 在  $1\text{s}$  时速度为  $6\text{m/s}$ , 在  $3\text{s}$  时直线  $a$  和曲线  $b$  相切, 则 ( )



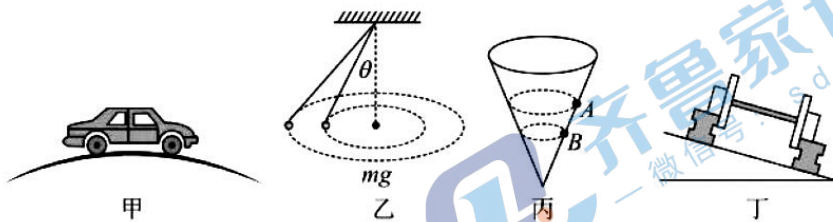
- A.  $a$  做匀速直线运动, 速度大小为  $\frac{8}{3}\text{m/s}$   
 B.  $3\text{s}$  时国产红旗轿车  $a$  和比亚迪电动轿车  $b$  相遇但速度不同  
 C. 比亚迪电动轿车做匀减速直线运动且加速度大小为  $2\text{m/s}^2$   
 D.  $1\text{s}$  时两车的距离为  $2\text{m}$
2. 如图所示, 光滑的斜面  $C$  固定在水平地面上, 上表面粗糙的物块  $B$  通过光滑的定滑轮用轻绳与物块  $A$  相连, 共同静止在斜面上,  $B$  的质量大于  $A$  的质量, 则  $B$  物体的受力个数为 ( )  
 A. 4    B. 7    C. 6    D. 5
3. 孔府是中国传统建筑的杰出代表, 采用了瓦片屋顶, 屋顶结构可简化为如图, 弧形瓦片静止在两根相互平行的倾斜椽子正中间。已知椽子与水平面夹角均为  $\theta$ , 瓦片质量为  $m$ , 重力加速度为  $g$ , 则 ( )



- A. 每根椽子对瓦片的摩擦力大小为  $0.5mg \sin\theta$   
 B. 每根椽子对瓦片的支持力大小为  $0.5mg \cos\theta$   
 C. 椽子对瓦片支持力的合力大小为  $mg$   
 D. 椽子对瓦片作用力的合力大小为  $mg \cos\theta$

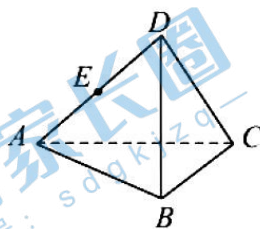
高三物理试题 第 1 页 共 6 页

4. 有关圆周运动的基本模型, 下列说法正确的是

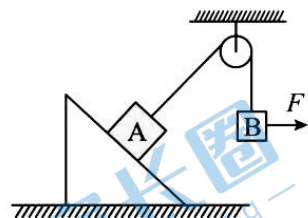


- A. 如图甲, 汽车通过拱桥的最高点处于超重状态
- B. 如图乙所示是一圆锥摆, 减小  $\theta$ , 但保持圆锥的高不变, 则小球的角速度相等
- C. 如图丙, 同一小球在光滑而固定的圆锥筒内的  $A$ 、 $B$  位置先后分别做匀速圆周运动, 则在  $A$ 、 $B$  两位置小球的角速度及所受筒壁的支持力大小相等
- D. 如图丁, 火车转弯超过规定速度行驶时, 内轨对轮缘会有挤压作用

5. 如图所示,  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  是真空中正四面体的四个顶点,  $E$  点为  $AD$  的中点。在  $B$ 、 $C$  两点分别固定  $+Q$  和  $-Q$  两个点电荷, 下列说法正确的是 ( )



- A.  $D$  点的电势比  $E$  点的高
  - B.  $D$  点的电场强度比  $E$  点的大
  - C.  $A$ 、 $D$  两点的电场强度相同
  - D. 同一负电荷在  $A$  点的电势能比在  $E$  点的电势能大
6. 如图所示, 斜面体置于水平地面上, 在斜面体上有一物块  $A$  通过轻绳跨过光滑定滑轮与物块  $B$  相连, 整个系统处于静止状态, 且此时轻绳与斜面体垂直。现用水平向右的外力缓慢拉动物块  $B$ , 直至  $B$  侧轻绳与竖直方向成  $60^\circ$  夹角。已知整个过程  $A$  与斜面体始终保持静止, 则在此过程中 ( )



7. 北京时间 2023 年 5 月 30 日 9 时 31 分, 搭载神舟十六号载人飞船的长征二号 F 遥十六运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射升空, 在太空飞行数小时后与空间站组合体径向交会对接, 与神舟十五号乘组进行在轨轮换, 再现 6 名航天员“太空会师”名场面。中国空间站的运动可视为绕地心的匀速圆周运动, 运动周期为  $T$ , 地球半径为  $R$ , 地球表面的重力加速度为  $g$ , 则下列说法正确的是 ( )





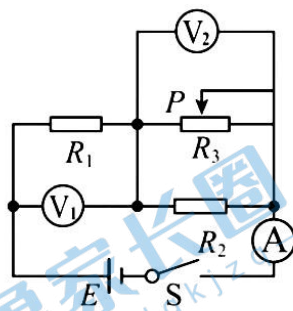
A. 空间站中的航天员在睡眠区睡眠时,

B. 空间站运动的速率为  $\frac{2\pi R}{T}$

C. 空间站运动的轨道半径为  $\sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}$

D. 空间站运动的加速度大小为  $2\pi\sqrt[3]{\frac{2\pi gR^2}{T}}$

8. 如图所示电路中, 定值电阻  $R_1=R$ ,  $R_2=2R$ ;  $R_3$  是滑动变阻器, 最大阻值为  $2R$ , 电源的内阻  $r=R$ , 电流表 A 和电压表  $V_1$ 、 $V_2$  均为理想电表。闭合开关 S, 当滑动变阻器的触头 P 从电阻的中点滑到最右端的过程中电压表  $V_1$ 、 $V_2$  和电流表 A 的变化量的绝对值分别是  $\Delta U_1$ 、 $\Delta U_2$  和  $\Delta I$ , 下列说法中正确的是 ( )



A. 电压表  $V_2$  的示数减小

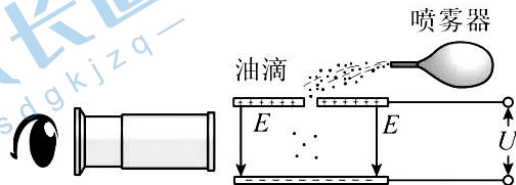
B.  $\Delta U_1 = \Delta U_2$

C. 电源的输出电功率减小

D.  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$  不变,  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$  变大

- 二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 如图所示为密立根油滴实验示意图。实验中要设法使带负电的油滴悬浮在电场之中。若在实验中观察到某一个带负电的油滴向下加速运动。在该油滴向下运动的过程中, 下列说法正确的是 ( )



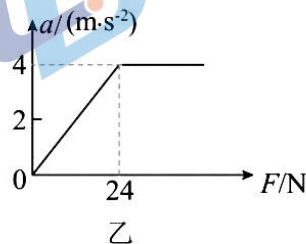
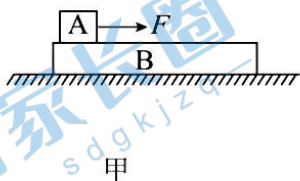
A. 电场力做负功

B. 重力和电场力的合力做正功

C. 电势能逐渐减小

D. 重力势能的减少量大于动能的增加量

10. 如图甲所示, 物块 A 叠放在木块 B 上, 且均处于静止状态, 已知水平地面光滑, A、B 间的动摩擦因数  $\mu=0.2$ , 现对 A 施加一水平向右的拉力 F, 测得 B 的加速度 a 与拉力 F 的关系如图乙所示, 下列说法正确的是 (设最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 取  $g=10\text{m/s}^2$ ) ( )



- A. 当  $F < 24\text{N}$  时, A、B 都相对地面静止 B. 当  $F > 24\text{N}$  时, A 与 B 发生相对滑动

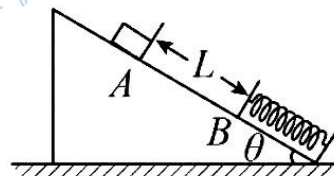
11. 如图所示,一轻弹簧下端固定在倾角为  $\theta=30^\circ$  的固定斜面底端,弹簧处于原长时上端位于斜面上的  $B$  点,斜面上  $B$  点以上粗糙、以下光滑,质量为  $m$  的滑块(可视为质点)从  $A$  点由静止释放,沿斜面下滑后压缩弹簧。已知  $A$ 、 $B$  间的距离为  $L$ ,滑块与粗糙部分的动摩擦因数为  $\mu$ ,重力加速度大小为  $g$ ,不计空气阻力,弹簧劲度系数为  $k$  且始终在弹性限度内,下列正确的是 ( )

A.  $\mu < \frac{\sqrt{3}}{3}$

B. 弹簧的最大压缩量为  $\frac{mg}{k}$

C. 滑块沿斜面下滑后,最终将处于平衡状态

D. 滑块沿斜面运动的过程中,因摩擦产生的热量为  $\frac{1}{2}mgL$



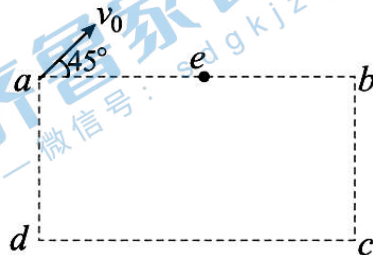
12. 如图所示,矩形的四个顶点  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  为匀强电场中的四个点, $ab=2bc=1$  m,电场线与矩形所在的平面平行。已知  $a$  点电势为  $16$  V, $b$  点电势为  $8$  V, $c$  点电势为  $4$  V。一带电粒子从  $a$  点以速度  $v_0=1000$  m/s 射入电场, $v_0$  与  $ab$  边的夹角为  $45^\circ$ ,一段时间后粒子经过  $ab$  边的中点  $e$ 。不计粒子的重力,下列判断正确的是 ( )

A.  $d$  点电势为  $12$  V

B. 电场强度的大小为  $8$  V/m

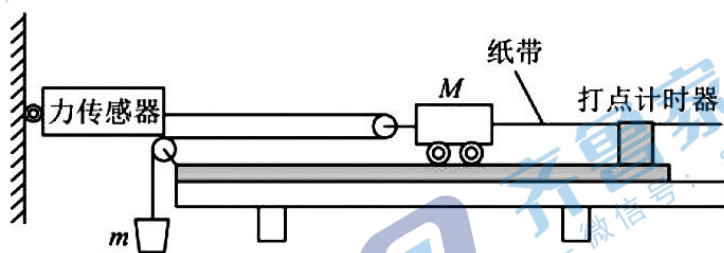
C. 粒子从  $a$  点到  $e$  点,其电势能增大

D. 粒子从  $a$  点到  $e$  点所用的时间为  $\frac{\sqrt{2}}{4} \times 10^{-3}$  s



### 三、实验题(14分)

13. (6分)如图为李华和刘刚两位同学设计的一个实验装置,用来探究一定质量的小车其加速度与力的关系。其中电源为  $50$  Hz 的交流电,一质量可忽略不计的光滑定滑轮用一轻质细杆固定在小车的前端,小车的质量为  $M$ ,砂和砂桶的质量为  $m$ 。



(1)此实验中正确的操作是

A. 实验需要用天平测出砂和砂桶的质量  $m$

B. 实验前需要将带滑轮的长木板右端垫高,以平衡摩擦力

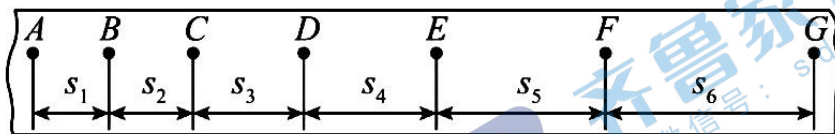
C. 小车靠近打点计时器,应先接通电源,再释放小车

D. 为减小系统误差,实验中一定要保证砂和砂桶的质量  $m$  远小于小车的质量  $M$

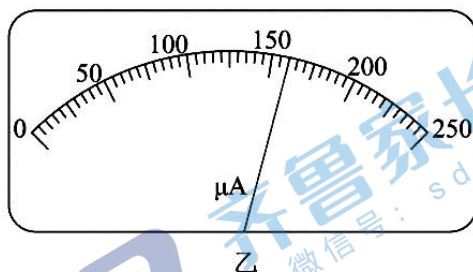
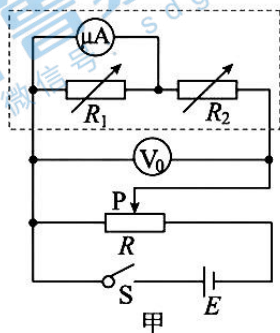
(2)刘刚同学实验中测得,拉力传感器显示的示数为  $4$  N,打出的部分计数点如图所示(每相邻两个计数点间还有  $4$  个点未画出),其中  $s_1=4.79$  cm, $s_2=5.61$  cm, $s_3$



\_\_\_\_\_  $m/s^2$ , 此次实验中砂和砂桶的质量  $m =$  \_\_\_\_\_  $kg$ 。(重力加速度取  $9.8m/s^2$ , 结果均保留 2 位有效数字)



14. (8 分) 某同学要将一微安表先改装成量程为  $1mA$  的电流表, 再改装成量程为  $3V$  的电压表, 并与标准电压表对比较准。图甲是改装后电压表与标准电压表对比较准的电路图, 虚线框中是改装后电压表电路,  $V_0$  是量程为  $3V$ 、内阻约为  $3k\Omega$  的标准电压表。已知微安表满偏电流为  $250\mu A$ , 标记的内阻为  $600\Omega$ , 电阻箱  $R_1$ 、 $R_2$  调节范围为  $0\sim 9999\Omega$ 。步骤如下:



(1) 微安表改装。根据题给条件, 图甲中电阻箱的阻值应分别调节到  $R_1 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ,  $R_2 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ ;

(2) 选择合适的器材按照图甲正确连接电路。所用电池的电动势  $E$  为  $4.5V$ ; 滑动变阻器  $R$  有两种规格可选:

滑动变阻器  $R_3$ : 最大阻值  $50\Omega$

滑动变阻器  $R_4$ : 最大阻值  $5k\Omega$

为了方便实验中调节电压, 图中  $R$  应选用 \_\_\_\_\_ (填器材的字母代号);

(3) 对比较准。当标准电压表  $V_0$  的示数为  $1.60V$  时, 微安表的指针位置如图乙所示, 由此可以推测出改装的电压表量程不是预期值, 而是 \_\_\_\_\_  $V$  (保留 2 位有效数字);

#### 四、解答题(共 46 分)

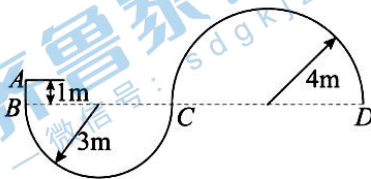
15. (10 分) 如图所示是我国自主研发的运-20 重型运输机, 该飞机获得的升力大小  $F$  可用  $F = kv^2$  描写,  $k$  为系数,  $v$  是飞机在平直跑道上的滑行速度,  $F$  与飞机所受重力相等时的  $v$  称为飞机的起飞离地速度, 已知飞机质量为  $1.21 \times 10^5 kg$  时, 起飞离地速度为  $66m/s$ ; 装载货物后质量为  $1.69 \times 10^5 kg$ , 装载货物前后起飞离地时的  $k$  值可视为不变。



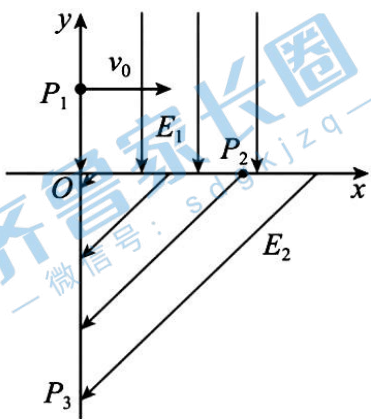
- (1) 求飞机装载货物后的起飞离地速度;  
(2) 若该飞机装载货物后, 从静止开始匀加速滑行  $1521m$  起飞离地, 求飞机在滑行过程中加速度的

大小和所用的时间。

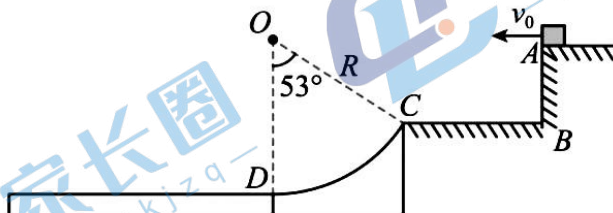
16. (10分)某公司对新研发的无人配送小车在水平面上某次性能测试路径如图所示,半径为  $3m$  的半圆弧  $BC$  与长  $1m$  的直线路径  $AB$  相切于  $B$  点,与半径为  $4m$  的半圆弧  $CD$  相切于  $C$  点。小车由静止从  $A$  点驶入路径,然后保持速率不变依次经过  $BC$  和  $CD$ 。小车可视为质点,为保证安全,小车在  $AB$  段的加速度最大为  $2 m/s^2$ ,在  $BC$  段的加速度最大为  $1.5 m/s^2$ ,在  $CD$  段的加速度最大为  $1 m/s^2$ 。求:



- (1) 小车经过  $BCD$  段的最大速率  $v$ ;  
 (2) 完成本次测试,小车从  $A$  到  $D$  所需最短时间  $t$ 。
17. (12分)如图所示,在光滑的绝缘水平桌面上有一直角坐标系,现有一个质量  $m=0.1kg$ 、电量为  $q=+2\times 10^{-6}C$  的带电小球,经电势差为  $U$  的加速电场加速后,从  $y$  轴正半轴上  $y=0.5m$  的  $P_1$  处以速度  $v_0$  沿  $x$  轴正方向射入  $y>0, x>0$  的空间,在  $y>0, x>0$  的空间有沿  $y$  轴负方向的匀强电场  $E_1=1.25\times 10^4 V/m$ ,经  $x=1.0m$  的  $P_2$  点射入  $y<0, x>0$  的空间,在  $y<0, x>0$  的空间存在与  $x$  轴负方向夹角为  $45^\circ$ 、大小  $E_2=5\sqrt{2}\times 10^4 V/m$  匀强电场,小球从  $y$  轴负半轴上的  $P_3$  点射出。求:



- (1) 加速电场电势差  $U$  的大小;  
 (2) 带电小球经过  $P_2$  时的速度;  
 (3)  $P_3$  的坐标。
18. (14分)如图所示,有一个可视为质点的质量为  $m=1kg$  的小物块,从光滑平台上的  $A$  点以  $v_0=3m/s$  的初速度水平抛出,到达  $C$  点时,恰好沿  $C$  点的切线方向进入固定在水平地面上的光滑圆弧轨道,最后小物块滑上紧靠轨道末端  $D$  点的质量为  $M=3kg$  的长木板。已知木板上表面与圆弧轨道末端切线相平,木板下表面与水平地面之间光滑,小物块与长木板间的动摩擦因数  $\mu=0.3$ ,圆弧轨道的半径为  $R=0.5m$ , $C$  点和圆弧的圆心连线与竖直方向的夹角  $\theta=53^\circ$ ,不计空气阻力,求:  
 ( $g=10m/s^2, \sin 53^\circ=0.8, \cos 53^\circ=0.6$ )





## 2023~2024 学年度上学期质量检测

### 高三物理试题 (参考答案)

1. C【详解】A. 由图可知,  $a$  车匀速直线运动的速度为  $v_a = \frac{8-2}{3} \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$ , 故 A 错误;
- B.  $t=3\text{s}$  时  $a$  车和  $b$  车到达同一位置而相遇, 直线  $a$  和曲线  $b$  刚好相切, 说明两者的速度相等, 故 B 错误; C.  $t=3\text{s}$  时, 直线  $a$  和曲线  $b$  刚好相切, 即此时  $b$  车的速度  $v_b=v_a=2 \text{ m/s}$  由加速度定义式得  $b$  车加速度为  $a_b = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-6}{2} \text{ m/s}^2 = -2 \text{ m/s}^2$ ; D.  $1\text{s}$  时  $a$  车在  $4\text{m}$  处,  $b$  在原点, 两车的距离为  $4\text{m}$ , D 错误。
2. D【详解】由于 B 的质量大于 A 的质量, 所以物体 A 有沿 B 向上运动的趋势, 故 AB 之间有静摩擦力, 所以 B 物体的受力为重力, 斜面 C 的支持力, 物体 A 的压力, 绳子的拉力, 静摩擦力。故选 D。
3. A【详解】A. 两根椽子对瓦片的摩擦力的合力为  $mg \sin \theta$ , 摩擦力方向与椽子平行, 所以每根椽子对瓦片的摩擦力大小为  $0.5mg \sin \theta$ 。故 A 正确;
- BC. 两根椽子对瓦片的支持力的合力为  $mg \cos \theta$ , 瓦片有弧度, 所以每根椽子对瓦片的支持力大小不是  $0.5mg \cos \theta$ 。故 BC 错误;
- D. 椽子对瓦片的作用力包括支持力和摩擦力, 合力大小为  $mg$ 。故 D 错误。
4. B【详解】A. 如图甲, 汽车通过拱桥的最高点时, 汽车的加速度方向向下, 汽车处于失重状态, A 错误;
- B. 如图乙所示是一圆锥摆, 减小  $\theta$ , 但保持圆锥的高不变, 设高度为  $h$ , 根据牛顿第二定律可得  $mg \tan \theta = m\omega^2 r = m\omega^2 h \tan \theta$ , 可得  $\omega = \sqrt{\frac{g}{h}}$ , 可知减小  $\theta$ , 但保持圆锥的高不变, 则小球的角速度相等, B 正确;
- C. 如图丙, 同一小球在光滑而固定的圆锥筒内的 A、B 位置先后分别做匀速圆周运动, 设圆锥筒的母线与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 竖直方向根据受力平衡可得  $N \cos \theta = mg$ , 可得  $N = \frac{mg}{\cos \theta}$ , 可知小球在 A、B 位置所受筒壁的支持力大小相等, 水平方向根据牛顿第二定律可得  $mg \tan \theta = m\omega^2 r$  可得  $\omega = \sqrt{\frac{g \tan \theta}{r}}$ , 由于同一小球在 A、B 位置做匀速圆周运动的半径不同, 则角速度不同, C 错误;
- D. 如图丁, 火车转弯超过规定速度行驶时, 重力和支持力的合力不足以提供所需的向心力

答案第 1 页, 共 8 页

力, 外轨对轮缘会有挤压作用, D 错误。故选 B。

5. C 【详解】A. 因  $AD$  棱处在两等量异种电荷两线的垂直平分面上, 则电势为零, 即  $D$  点的电势等于  $E$  点的电势, 选项 A 错误;

BC. 因  $D$ 、 $E$  在同一等势面上, 可知场强方向相同, 但是由于  $E$  点距离  $B$ 、 $C$  的中点较近, 可知  $E$  点的电场强度比  $D$  点的大; 同理  $A$ 、 $D$  两点在同一等势面上, 场强方向相同, 且因为  $A$ 、 $D$  两点到  $B$ 、 $C$  的中点距离相等, 可知  $A$ 、 $D$  两点的电场强度相同, 选项 B 错误, C 正确;

D. 因  $A$ 、 $E$  两点电势相等, 可知同一负电荷在  $A$  点的电势能与在  $E$  点的电势能相等, 选项 D 错误。故选 C。

6. B 【详解】A. 对物块 B 进行受力分析, 如图所示

则有  $T \cos \theta = m_B g$ ,  $T \sin \theta = F$ ; 解得  $T = \frac{m_B g}{\cos \theta}$ ,  $F = m_B g \tan \theta$ ;

当用水平向右的外力缓慢拉动物块 B 时,  $\theta$  增大, 可知, 绳的拉力  $T$  与水平向右的外力  $F$  均增大, A 错误;

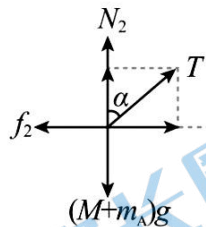
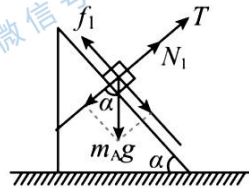
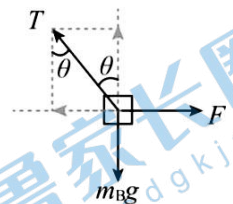
BC. 对物块 A 进行受力分析, 如图所示

则有  $T + N_1 = m_A g \cos \alpha$ ,  $f_1 = m_A g \sin \alpha$ ; 可知, 绳的拉力增大,

A 所受斜面的支持力一直减小, A 所受斜面的摩擦力不变, B 正确, C 错误;

D. 对斜面与物块 A 整体进行受力分析, 如图所示

则有  $f_2 = T \sin \alpha$ ; 可知, 绳的拉力增大, 地面对斜面的摩擦力增大, D 错误。故选 B。



7. C 【详解】A. 空间站中的航天员在睡眠区睡眠时, 绕地球近似做匀速圆周运动, 处于完全失重状态, 万有引力提供向心力, 他们相对于地心不处于平衡状态, A 错误;

B. 空间站的轨道半径大于地球半径, 故空间站的运行速率不等于  $\frac{2\pi R}{T}$ , B 错误;

C. 设空间站的轨道半径为  $r$ , 则有  $G \frac{Mm}{r^2} = mr \frac{4\pi^2}{T^2}$ , 地球表面的物体万有引力近似等于重

力  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$ , 立可得  $r = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}}$ , C 正确;

D. 由向心加速度表达式可知  $a = \omega^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ , 解得  $a = \frac{2\pi}{T} \sqrt[3]{\frac{2\pi g R^2}{T}}$ , D 错误。

答案第 2 页, 共 8 页



8. C 【详解】A. 滑片向右滑动,  $R_3$  电阻增大, 总电阻增大, 总电流减小,  $U_1$  和  $U_{内}$  减小, 则电压表  $V_2$  示数增大, 故 A 错误;

BD.  $\Delta U_1 = \Delta I R_1$ ,  $\Delta U_2 = \Delta I (R_1 + r)$ , 得到  $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = R_1$ ,  $\frac{\Delta U_2}{\Delta I} = (R_1 + r) = 2R_1$ , 故 B、D 错;

C. 当外电路电阻  $R$  大于电源内电阻  $r$  时, 电源输出功率随着外电路电阻的增大而减小, 故 C 正确。故选 C。

9. ABD 【详解】AC. 带负电的油滴受向上的电场力, 向下加速运动, 则电场力做负功, 电势能变大, 故 A 正确, C 错误;

B. 油滴向下做加速运动, 则重力和电场力的合力向下, 则合力做正功, 故 B 正确;

D. 根据能量关系可知, 重力势能的减少量等于电势能增加量与动能的增加量之和, 故重力势能的减少量大于动能的增加量, 故 D 正确。

10. BC 【详解】AB. 当  $A$  与  $B$  间的摩擦力达到最大静摩擦后,  $A$ 、 $B$  会发生相对滑动, 由图乙可知,  $B$  的最大加速度是  $4\text{m/s}^2$ , 即拉力  $F > 24\text{N}$  时,  $A$ 、 $B$  发生相对滑动, 当  $F < 24\text{N}$  时,  $A$ 、 $B$  保持相对静止, 一起做匀加速直线运动, 故 B 正确, A 错误;

CD. 当  $F = 24\text{N}$  时, 对  $B$ , 根据牛顿第二定律得  $a_B = \frac{\mu m_A g}{m_B} = 4\text{m/s}^2$

对  $A$ , 根据牛顿第二定律得  $a_A = \frac{F - \mu m_A g}{m_A} = 4\text{m/s}^2$

联立解得  $m_A = 4\text{kg}$ ,  $m_B = 2\text{kg}$ , 故 C 正确, D 错误。

11. AD 【详解】A. 滑块在斜面粗糙部分能下滑, 则  $mg \sin \theta > \mu mg \cos \theta$

解得  $\mu < \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ , 故 A 正确;

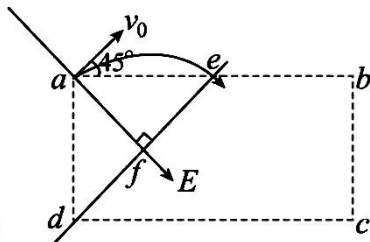
B. 滑块第一次从  $A$  到最低点的过程, 由能量守恒得  $mg(L+x)\sin \theta = \mu mgL \cos \theta + \frac{1}{2} kx^2$   
由于滑块与粗糙部分的动摩擦因数为  $\mu$  大小不确定, 所以弹簧的最大压缩量不确定, 故 B 错误;

C. 滑块沿斜面下滑后, 最终将在  $B$  点下面做简谐运动, 故 C 错误;

D. 滑块最终做简谐运动, 到达  $B$  点时速度为零, 由能量守恒可知因摩擦产生的热量为  $Q = mgL \sin \theta = \frac{1}{2} mgL$ , 故 D 正确。

12. AD 【详解】A. 根据匀强电场中平行的等间距的两点间的电势差相等有  $\varphi_a - \varphi_d = \varphi_b - \varphi_c$

解得  $\varphi_d = 12\text{V}$ , 故 A 正确;



答案第 3 页, 共 8

B.  $e$  点的电势为  $\varphi_e = \frac{\varphi_a + \varphi_b}{2} = 12\text{V}$ , 如图, 连接  $de$ , 可知  $de$  为一条等势线, 过  $a$  点做  $de$  的垂线交  $de$  于点  $f$ , 根据电场线与等势线垂直可得场强方向沿  $af$  方向, 根据几何关系有

$$d_{af} = 1 \times \frac{1}{2} \times \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{4} \text{m}, \text{ 故电场强度的大小为 } E = \frac{U_{af}}{d_{af}} = \frac{16-12}{\frac{\sqrt{2}}{4}} \text{V/m} = 8\sqrt{2} \text{V/m}, \text{ 故 B 错}$$

误;

C. 根据几何关系可知粒子受到的电场力与  $v_0$  方向垂直, 粒子在电场中做类平抛运动,

故粒子带正电, 因为  $\varphi_a > \varphi_e$ , 所以粒子从  $a$  点到  $e$  点, 其电势能减小, 故 C 错误;

D. 粒子从  $a$  点到  $e$  点, 做类平抛运动, 由几何关系有  $d_{af} = d_{fe}$ , 故粒子从  $a$  点到  $e$  点所

$$\text{用的时间为 } t = \frac{d_{fe}}{v_0} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{4}}{1000} \text{s} = \frac{\sqrt{2}}{4} \times 10^{-3} \text{s}, \text{ 故 D 正确.}$$

13. (1) BC (2) 0.80 0.49

【详解】(1) AD. 有力的传感器, 所以不需要测砂和砂桶的质量, 也不需要保证砂和砂桶质量远小于小车的质量, 故 AD 错误;

B. 实验前需要将带滑轮的长木板右端垫高, 以平衡摩擦力, 故 B 正确;

C. 小车靠近打点计时器, 应先接通电源, 再释放小车, 故 C 正确.

$$(2) \text{ 由逐差法求 } a, \text{ 有 } a = \frac{(s_4 + s_5 + s_6) - (s_1 + s_2 + s_3)}{9T^2}$$

每相邻两个计数点间还有 4 个点未画出, 则  $T = 0.1\text{s}$ , 解得  $a = 0.80\text{m/s}^2$

对砂和砂桶  $mg - F = 2ma$ , 解得  $m = 0.49\text{kg}$ .

14. 200 2850  $R_3$  2.5

【详解】(1) [1] 微安表改装成量程为  $1\text{mA}$  的电流表, 根据部分电路的欧姆定律可得

$$R_1 = \frac{250\mu\text{A} \times 600\Omega}{1\text{mA} - 250\mu\text{A}} = 200\Omega$$

[2] 电流表再改装成量程为  $3\text{V}$  的电压表, 根据部分电路的欧姆定律可得

$$R_2 = \frac{3\text{V} - 250\mu\text{A} \times 600\Omega}{1\text{mA}} = 2850\Omega$$

$$(2) [3] \text{ 改装电压表的内阻为 } R_V = \frac{600\Omega \times 200\Omega}{600\Omega + 200\Omega} + 2850\Omega = 3000\Omega$$

$$\text{所以两个电压表并联后的总电阻为 } R = \frac{3000\Omega \times 3000\Omega}{3000\Omega + 3000\Omega} = 1500\Omega$$

所以滑动变阻器应选择最大阻值为  $50\Omega$  的  $R_3$ , 在其滑片移动时能较为显著的改变电压。



(3) [4]由图可知, 当电压为1.60V时, 微安表指针转过了32小格, 则每一小格表示的电压值为  $\Delta U = \frac{1.60\text{V}}{32} = 0.05\text{V}$ , 则量程为  $0.05\text{V} \times 50 = 2.5\text{V}$

15. (10分) (1)  $v_2 = 78\text{m/s}$ ; (2)  $2\text{m/s}^2$ ,  $t = 39\text{s}$

【详解】(1) 空载起飞时, 升力正好等于重力:  $kv_1^2 = m_1g$  (2分)

满载起飞时, 升力正好等于重力:  $kv_2^2 = m_2g$  (2分)

由上两式解得:  $v_2 = 78\text{m/s}$  (1分)

(2) 满载货物的飞机做初速度为零的匀加速直线运动, 所以  $v_2^2 - 0 = 2ax$  (2分)

解得:  $a = 2\text{m/s}^2$  (1分)

由加速的定义式变形得:  $t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{v_2 - 0}{a}$  (1分)

解得:  $t = 39\text{s}$  (1分)

16. (10分) (1)  $2\text{m/s}$ ; (2)  $12\text{s}$  或  $(1+3.5\pi)\text{s}$

【详解】(1) 由  $a = \frac{v_1^2}{r_1}$ , 得  $BC$  段最大速度  $v_{1m} = \sqrt{a_{1m}r_1} = \sqrt{1.5 \times 3}\text{m/s} = \sqrt{4.5}\text{m/s}$  (2分)

分)

$CD$  段的最大速度为  $v_{2m} = \sqrt{a_{2m}r_2} = \sqrt{1 \times 4}\text{m/s} = 2\text{m/s} < \sqrt{4.5}\text{m/s}$  (2分)

分)

保持速率不变依次经过  $BC$  和  $CD$ , 所以小车从  $B$  到  $D$  运动的最大速率是  $2\text{m/s}$ 。(1分)

(2) 在  $AB$  段小车以最大加速度做匀加速运动到  $B$  点时的速度  $v = \sqrt{2a_{1m}x_{AB}} = 2\text{m/s}$  (2分)

分)

即恰能达到最大速度, 则用时间  $t_1 = \frac{v_m}{a} = 1\text{s}$  (1分)

小车在  $BCD$  上运动的时间  $t_2 = \frac{\pi r_1 + \pi r_2}{v_m} = 3.5\pi\text{s} \approx 11\text{s}$  (1分)

小车从  $A$  到  $D$  所需最短时间  $t = t_1 + t_2 = 12\text{s}$  或  $(1+3.5\pi)\text{s}$  (1分)

17. (12分) (1)  $U = 6250\text{V}$ ; (2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{m/s}$ , 方向与  $x$  轴正方向夹角为  $\theta = 45^\circ$ ; (3)

$(0, -3\text{m})$

【详解】(1) 带电小球在加速电场加速过程中, 由动能定理得  $qU = \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分)

在电场  $E_1$  中有  $x = v_0 t_1$ , (1分)

$$y = \frac{1}{2}at_1^2 \quad (1分)$$

$$qE_1 = ma \quad (1分)$$

联立解得  $v_0 = 0.5\text{m/s}$ ,  $U = 6250\text{V}$  (1分)

(2) 设带电小球经过  $P_2$  时的速度为  $v$ ,  $v$  与  $x$  轴正方向夹角为  $\theta$ , 沿  $y$  轴负方向的速度为  $v_y$

$$v_y = \frac{qE_1 t_1}{m} = 0.5\text{m/s} \quad (1分)$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}\text{m/s} \quad (1分)$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = 1, \text{ 解得 } \theta = 45^\circ \quad (1分)$$

故经过  $P_2$  时的速度大小为  $\frac{\sqrt{2}}{2}\text{m/s}$ , 方向与  $x$  轴正方向夹角为  $\theta = 45^\circ$  (1分)

(3) 设带电小球在  $y$  轴负半轴上的  $P_3$  点的坐标为  $(0, -y_2)$ , 在  $E_2$  中运动的时间  $t_2$ ,

$$-x = v \cos 45^\circ t_2 - \frac{qE_2 t_2^2 \cos 45^\circ}{2m} \quad (1分)$$

$$y_2 = v \sin 45^\circ t_2 + \frac{qE_2 t_2^2 \sin 45^\circ}{2m} \quad (1分)$$

解得  $y_2 = 3\text{m}$ , 因此坐标为  $(0, -3\text{m})$  (1分)

18. (14分) (1) 0.8m; (2) 68N, 方向竖直向下; (3) 3.625m

【详解】(1) 根据几何关系可知: 小物块在  $C$  点速度大小为  $v_C = \frac{v_0}{\cos 53^\circ} = 5\text{m/s}$  (1分)

竖直分量  $v_{yC} = 4\text{m/s}$  (1分)

下落高度  $h = \frac{v_{yC}^2}{2g} = 0.8\text{m}$  (1分)

(2) 小物块由  $C$  到  $D$  过程中, 由动能定理得  $mgR(1 - \cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2$  (2分)

小球在  $D$  点时, 由牛顿第二定律得  $F_N - mg = m\frac{v_D^2}{R}$  (1分)

代入数据解得  $F_N = 68\text{N}$  (1分)

由牛顿第三定律得  $F_N' = F_N = 68\text{N}$ , 方向竖直向下。 (1分)

答案第 6 页, 共 8 页



(3) 设小物块刚滑到木板左端达到共同速度, 大小为  $v$ , 小物块在木板上滑行的过程中, 小物块与长木板的加速度大小满足  $\mu mg = ma_1$  (1分)

$$\mu mg = Ma_2 \quad (1分)$$

$$\text{得 } a_1 = 3\text{m/s}^2, a_2 = 1\text{m/s}^2 \quad (1分)$$

物块与木板达到共同速度时, 速度关系式为  $v = v_D - a_1 t = a_2 t$  (1分)

对物块和木板系统, 由能量守恒定律得  $\mu mgL = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}(m+M)v^2$  (1分)

代入数据解得  $L = 3.625\text{ m}$ , 即木板的长度至少是  $3.625\text{ m}$ 。(1分)

## 关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台, 集聚高考领域权威专家, 运营团队均有多年高考特招研究经验, 熟知山东新高考及特招政策, 专为山东学子服务! 聚焦山东新高考, 提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务, 致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯, 关注齐鲁家长圈微信号: sdgkjzq。



微信搜一搜



齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索