

专题摸底卷(一)

直线运动的规律

[时间: 60 分钟 分值: 70 分]

一、单项选择题(本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

1. 在物理学中,突出问题的主要方面,忽略次要因素,建立理想化的“物理模型”,并将其作为研究对象,是经常采用的一种科学研究方法,下列选项中采用这种科学研究方法的是 ()
- A. 质点 B. 参考系
C. 重心 D. 电阻
2. 2019 年 10 月 1 日,我国举行盛大的阅兵仪式,如图 D1-1 所示,空中编队排成“70”队形飞过天安门观礼台上空. 下列关于飞机的运动情况的说法不正确的是 ()



图 D1-1

- A. 地面上的人看到飞机飞过,是以地面为参考系
B. 飞行员看到观礼台向后掠过,是以飞机为参考系
C. 以编队中某一飞机为参考系,其他飞机是运动的
D. 以编队中某一飞机为参考系,其他飞机是静止的
3. 近年来,步行登山成为越来越多的人的健康习惯. 图 D1-2 为某地生态公园的步行登山线路图,从图中可以看出,从丁家楼子村到目的地九仙山观景台可以选择不同的路线,小王和小张两人选择了不同的路线,结果小王比小张先到达目的地. 对于此过程,下列说法正确的是 ()

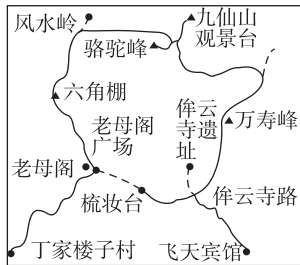


图 D1-2

- A. 小王与小张的路程相同
B. 小王的位移小于小张的位移
C. 小王的平均速度大于小张的平均速度
D. 在比较平均速度时,两人不能看作质点
4. 下列陈述的生活事例中都涉及“快”字,其中指加速度的是 ()
- A. 从温州到杭州,如果乘动车很“快”就能到达
B. 在 110 米栏比赛中刘翔很“快”
C. 运用 ABS 新技术,既能保证汽车在紧急刹车时的安全,又能使汽车很“快”停下来
D. 协和式客机在高空飞得很“快”

5. 已知物体做直线运动,下列说法正确的是 ()
- A. 加速度增大,速度一定增大
B. 物体有加速度,速度一定增大
C. 速度变化越快,加速度越大
D. 物体速度为零,加速度一定为零

6. 物体从高 h 处做自由落体运动,若通过后 $\frac{h}{2}$ 所用时间为 t ,则通过前 $\frac{h}{2}$ 所用时间为 ()
- A. t B. $2t$
C. $\sqrt{2}t$ D. $(\sqrt{2}+1)t$

7. 很多同学都做过测量“反应时间”的实验. 如图 D1-3 所示,甲同学手握直尺,某时刻甲同学放开直尺,从乙同学看到甲同学松开直尺到他抓住直尺所用时间就叫“反应时间”. 直尺长 20 cm,处于竖直状态;乙同学的手放在直尺 0 刻度线位置. 甲、乙两位同学做了两次测量“反应时间”的实验,第一次乙同学手抓住直尺位置的刻度值为 11.25 cm,第二次手抓住直尺位置的刻度值为 5 cm. 直尺下落过程中始终保持竖直状态. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 . 下列说法中错误的是 ()



图 D1-3

- A. 乙同学第一次的“反应时间”为 1.25 s
B. 乙同学第二次的“反应时间”为 0.1 s
C. 乙同学第一次抓住直尺之前的瞬间,直尺的速度为 1.5 m/s
D. 若将尺子上原来的长度值改为对应的“反应时间”值,则测量量程为 $0 \sim 0.2 \text{ s}$
8. 某质点沿 x 轴做直线运动,其位置坐标随时间变化的关系可表示为 $x=5+2t^n$,其中位置坐标 x 的单位为 m,时间 t 的单位为 s,则下列说法正确的是 ()
- A. 若 $n=1$,则物体做匀速直线运动,初位置在 0 m,速度大小为 5 m/s
B. 若 $n=1$,则物体做匀速直线运动,初位置在 5 m,速度大小为 4 m/s
C. 若 $n=2$,则物体做匀变速直线运动,初速度大小为 0,加速度大小为 4 m/s^2
D. 若 $n=2$,则物体做匀变速直线运动,初速度大小为 5 m/s,加速度大小为 2 m/s^2
9. 如图 D1-4 所示,一平直公路上有三个路标 O 、 M 、 N ,且 $OM=3 \text{ m}$ 、 $MN=5 \text{ m}$. 一辆汽车在该路段做匀加速直线运动依次通过 O 、 M 、 N 三个路标,已知汽车在相邻两路标间的速度增加量相同,均为 $\Delta v=2 \text{ m/s}$,则下列说法中正确的是 ()



图 D1-4

- A. 汽车在 OM 段的平均速度大小为 4 m/s
B. 汽车从 M 处运动到 N 处的时间为 2 s
C. 汽车经过 O 处时的速度大小为 1 m/s
D. 汽车在该路段行驶的加速度大小为 2 m/s^2

10. 如图 D1-5 所示为一质点运动的位移—时间图像,其速度—时间图像可能是图 D1-6 中的 ()

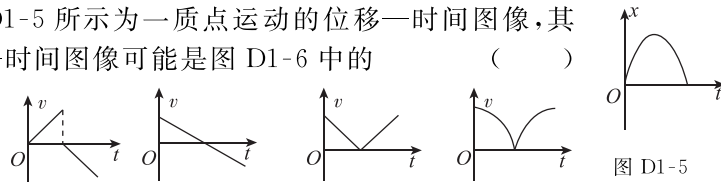


图 D1-6

11. 一物体做匀变速直线运动,它的 $v-t$ 图像如图 D1-7 所示,则在前 4 s 内(设向右为正方向) ()
- A. 物体始终向右运动
B. 物体先向左运动,2 s 后开始向右运动
C. 前 2 s 物体位于出发点的左方,后 2 s 位于出发点的右方
D. 在 $t=4 \text{ s}$ 时,物体距出发点最远
12. 如图 D1-8 所示的运动图像中能反映做直线运动的物体不会回到初始位置的是 ()

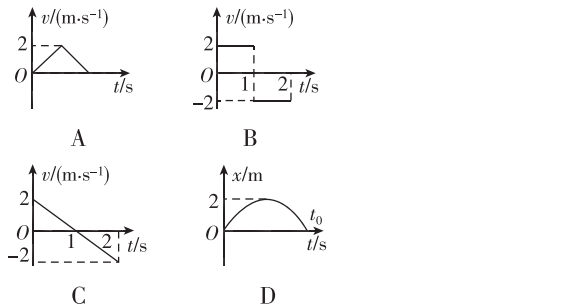


图 D1-8

13. 一辆汽车在车站由静止沿直线匀加速开出,开出一段时间之后,司机发现一乘客未上车,便立即做匀减速运动,从启动到停止一共经历 $t=10 \text{ s}$,前进了 15 m,在此过程中,汽车的最大速度为 ()
- A. 1.5 m/s B. 3 m/s C. 4 m/s D. 无法确定
14. 如图 D1-9 甲所示,一维坐标系中有一质量为 $m=2 \text{ kg}$ 的物块静置于 x 轴上的某位置(图中未画出),从 $t=0$ 时刻开始,物块在外力作用下沿 x 轴做匀变速直线运动,图乙为其位置坐标和速率的二次方关系图像. 下列说法正确的是 ()

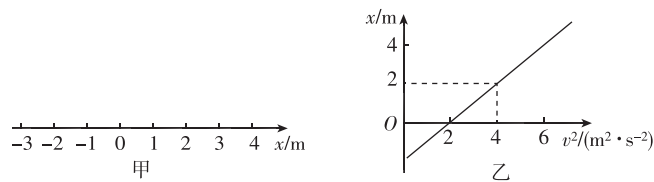


图 D1-9

- A. $t=4 \text{ s}$ 时物块的速率为 2 m/s
B. 加速度大小为 1 m/s^2
C. $t=4 \text{ s}$ 时物块位于 $x=4 \text{ m}$ 处
D. 在 0.4 s 时间内物块运动的位移为 6 m
15. 汽车在行驶途中,为了安全,车与车之间必须保持一定的距离,因为,从驾驶员看见某一情况到做出制动动作的时间里,汽车仍然要通过一段距离(称为思考距离,反应时间内的运动视为匀速运动),而从做出制动动作到车完全静止的时间里,汽车又要通过一段距离(称为制动距离). 下表给出了驾驶员驾驶的汽车在不同速度下的思考距离和制动距离等部分数据,某同学通过分析

这些数据,得出了表格中未给出的数据 X、Y,正确的结果应该是 ()

速度/(m·s ⁻¹)	思考距离/m	制动距离/m
10	12	20
15	18	X
20	Y	80
25	30	125

- A. X=40,Y=24
- B. X=45,Y=24
- C. X=60,Y=22
- D. X=50,Y=22

二、实验题(本题共 2 小题,16 题 5 分,17 题 5 分,共 10 分)

16. “用打点计时器测速度”实验中:

(1)如图 D1-10 所示的仪器或器材中需要用到的有 _____ (填选项字母).

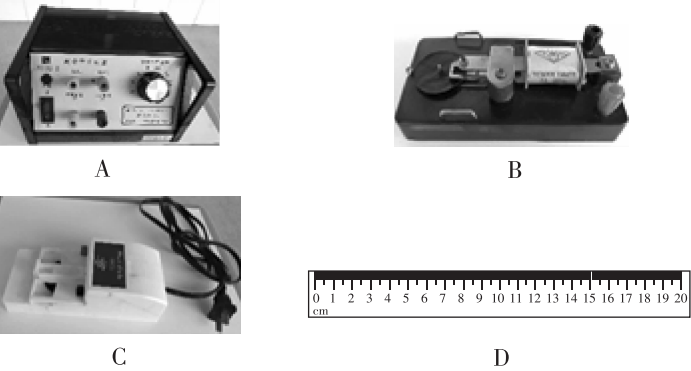


图 D1-10

(2)关于该实验的有关步骤,下列说法中错误的是 _____ (填选项前的字母).

- A. 当纸带完全通过打点计时器后,立即关闭电源
- B. 电磁打点计时器和电火花打点计时器都要使用低压交流电源
- C. 为了安全,手开始拖动纸带时手离打点计时器要远些
- D. 先拖动纸带运动,再接通开关

17. 某同学利用如图 D1-11 甲所示的实验装置探究物块在水平桌面上的运动规律.物块在重物的牵引下开始运动,重物落地后,物块再运动一段距离停在桌面上(尚未到达滑轮处).从纸带上便于测量的点开始(其中第“1”点先打下),每 5 个点取 1 个计数点,相邻计数点间的距离如图乙所示.打点计时器电源的频率为 50 Hz.

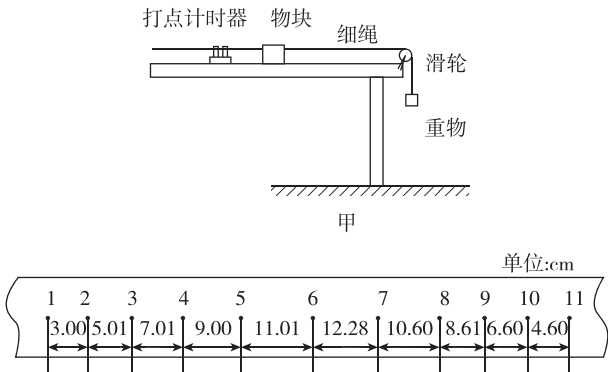


图 D1-11

(1)通过分析纸带数据,可判断物块在两相邻计数点 _____ 和 _____ 之间某时刻开始减速运动.

(2)计数点 9 对应的速度大小为 _____ m/s.(保留 2 位有效数字)

(3)物块减速运动过程中加速度的大小为 _____ m/s².(保留 2 位有效数字)

(4)物块在加速阶段,如果以 $\frac{s}{t}$ (其中 s 表示位移, t 表示时间)为纵坐标、以 t 为横坐标作图像,得到图像的斜率为 k ,则加速度大小为 _____.

三、计算题(本题共 4 小题,18 题 6 分,19 题 8 分,20 题 8 分,21 题 8 分,共 30 分)

18. 一小球从空中高 $h=20$ m 处自由下落,与水平地面碰撞后以碰前速率的 60% 竖直反弹到某一高度. g 取 10 m/s²,不计空气阻力.求:

- (1)小球第一次落地时的速度大小;
- (2)小球反弹的高度;
- (3)小球从开始下落到第二次落地经过的时间.

20. 如图 D1-13 所示,某运动员从离水面 10 m 高的平台上向上跃起,举起双臂直体离开台面,此时其重心位于从手到脚全长的中点,跃起后重心升高 0.45 m 到达最高点,落水时身体竖直,手先入水.(在此过程中运动员水平方向的运动忽略不计,可以把运动员看作全部质量集中在重心的一个质点, g 取 10 m/s²)

- (1)求运动员起跳时的速度大小 v_0 ;
- (2)从离开跳台到手接触水面的过程中所经历的时间 t 为多少?(结果保留三位有效数字)

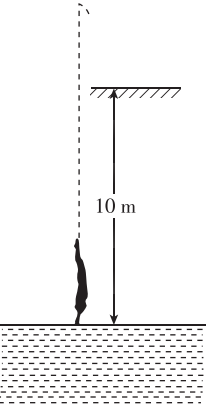


图 D1-13

21. 小轿车以 20 m/s 的速度在平直公路上匀速行驶,司机突然发现正前方有个收费站,经 10 s 后司机才刹车,恰停在收费窗口,缴费后匀加速到 20 m/s 后继续匀速前行.已知小轿车刹车时的加速度大小为 2 m/s²,停车缴费所用时间为 30 s,启动时加速度大小为 1 m/s².

- (1)司机是在离收费窗口多远处发现收费站的?
- (2)国庆放假期间,全国高速路免费通行,小轿车可以不停车通过收费站,但要求轿车通过收费窗口前 9 m 区间速度不超过 6 m/s,则国庆期间该小轿车应离收费窗口至少多远处开始刹车?因不停车通过可以节约多少时间?



图 D1-12

专题摸底卷(二)

相互作用

[时间: 60 分钟 分值: 70 分]

一、单项选择题(本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

1. 下列说法正确的是 ()
- A. 形状规则的物体重心一定在其几何中心
- B. 运动员将足球踢出,球在空中飞行是因为球受到一个向前的推力
- C. 静止的物体受到的摩擦力一定是静摩擦力
- D. 两个物体发生相互作用不一定相互接触
2. 2018 年 11 月,“2018FISE 世界极限运动巡回赛”战幕在成都拉开,图 D2-1 所示为某选手骑摩托车飞跃时的极限动作. 对于骑手(含摩托车)在空中的受力情况分析,说法正确的是 ()



图 D2-1

- A. 不受力的作用
- B. 受重力、空气阻力
- C. 受重力和牵引力、空气阻力
- D. 仅受到重力作用
3. 足球运动是目前全球体育界最具影响力的项目之一,深受青少年喜爱. 关于如图 D2-2 所示的四种与足球有关的情景,下列说法正确的是 ()



甲

乙

丙

丁

图 D2-2

- A. 如图甲所示,静止在草地上的足球受到的弹力就是它受到的重力
- B. 如图乙所示,静止在光滑水平地面上的两个足球因接触而受到弹力作用
- C. 如图丙所示,被踩在脚下的静止在水平草地上的足球可能受到 3 个力的作用
- D. 如图丁所示,落在球网中的足球受到弹力是由于足球发生了形变
4. 树懒是一种懒得出奇的哺乳动物,什么事都懒得做,甚至懒得去吃,懒得去玩耍,能耐饥一个月以上,非得活动不可时,动作也是懒

洋洋的、极其迟缓. 图 D2-3 中的树懒静止倒挂在树干上,则树干给树懒的力的方向为 ()



图 D2-3

- A. 垂直于树干向上
- B. 沿树干向上
- C. 竖直向上
- D. 树干形变复杂,无法判断力的方向
5. 小张把毛刷置于平整的水平桌面上,并在毛刷把手上施加了斜向左下方的作用力. 毛刷相对桌面静止,形状如图 D2-4 所示. 下列说法正确的是 ()
- A. 毛刷对桌面有沿桌面向右的摩擦力
- B. 毛刷对桌面有斜向左下方的弹力
- C. 桌面对毛刷有竖直向上的弹力
- D. 桌面对毛刷的作用力竖直向上
6. F_1 、 F_2 是力 F 的两个分力,若 $F=10\text{ N}$,则下列不可能是 F 的两个分力的是 ()
- A. $F_1=10\text{ N}$, $F_2=10\text{ N}$
- B. $F_1=20\text{ N}$, $F_2=20\text{ N}$
- C. $F_1=2\text{ N}$, $F_2=6\text{ N}$
- D. $F_1=20\text{ N}$, $F_2=30\text{ N}$
7. 如图 D2-5 所示,某人手拉弹簧,使其伸长了 5 cm (在弹性限度内),若此时弹簧的两端受拉力均为 10 N ,则 ()
- A. 弹簧所受的合力大小为 10 N
- B. 弹簧的劲度系数为 200 N/m
- C. 弹簧的劲度系数为 400 N/m
- D. 弹簧的劲度系数随弹簧拉力的增大而增大
8. 如图 D2-6 所示,把光滑斜面上的物体所受重力 G 分解为 F_1 、 F_2 两个力,图中 F_N 为斜面对物体的支持力,则下列说法正确的是 ()
- A. F_1 是斜面作用在物体上使物体下滑的力
- B. 物体受到 G 、 F_N 、 F_1 、 F_2 共四个力的作用
- C. F_2 是物体对斜面的压力
- D. 力 F_N 、 F_1 、 F_2 这三个力的作用效果与 G 、 F_N 这两个力的作用效果相同
9. 传送带靠静摩擦力把货物从低处匀速送往高处,则 ()
- A. 货物所受静摩擦力方向沿传送带向上
- B. 货物越重则越不容易相对传送带滑动
- C. 货物越轻则越不容易相对传送带滑动
- D. 若使传送带反转,将货物从高处匀速送往低处,则静摩擦力的方向沿传送带向下

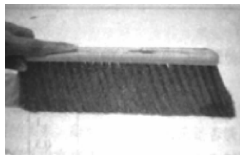


图 D2-4

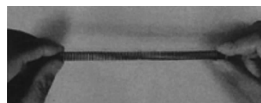


图 D2-5

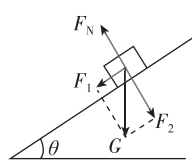


图 D2-6



图 D2-7

10. 如图 D2-8 所示,在不计滑轮摩擦和绳子质量的条件下,当小汽车匀速向右运动时,物体 A 的受力情况是 ()
- A. 绳的拉力大于 A 的重力
- B. 绳的拉力等于 A 的重力
- C. 绳的拉力小于 A 的重力
- D. 拉力先大于重力,后变为小于重力

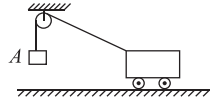


图 D2-8

11. 如图 D2-9 所示,倾角为 $\theta=30^\circ$ 的光滑斜面上固定有竖直光滑挡板 P,横截面为直角三角形的物块 A 放在斜面与 P 之间,则物块 A 对竖直挡板 P 的压力与物块 A 对斜面的压力大小之比为 ()
- A. 2 : 1
- B. 1 : 2
- C. $\sqrt{3} : 1$
- D. $\sqrt{3} : 4$
12. 如图 D2-10 所示为小朋友喜欢的磁性黑板,下面有一个托盘,让黑板撑开一个安全角度(黑板平面与水平面的夹角为 θ),不易倾倒,不但小朋友可以在上面用专用画笔涂鸦,而且磁性黑板擦可以直接吸在上面. 小朋友把一块质量为 m 的黑板擦吸在上面保持静止,黑板与黑板擦之间的动摩擦因数为 μ ,重力加速度为 g ,则下列说法正确的是 ()

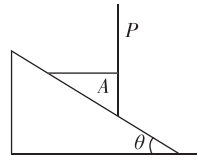


图 D2-9



图 D2-10

- A. 黑板擦对黑板的压力大小为 $mg\cos\theta$
- B. 黑板擦对黑板的摩擦力大小为 $\mu mg\cos\theta$
- C. 黑板对黑板擦的摩擦力大于 $mg\sin\theta$
- D. 黑板对黑板擦的作用力大小为 mg
13. 如图 D2-11 所示, a 、 b 、 c 三根轻绳悬挂两个质量相同的小球 A、B 保持静止,细绳 a 是水平的. 现对 B 球施加一个水平向右的力 F ,将 B 缓缓拉到图中虚线位置,A 球保持不动,此过程中三根细绳张力 F_a 、 F_b 、 F_c 和 F 的变化情况是 ()
- A. F 不变, F_c 变大
- B. F 变大, F_c 不变
- C. F_b 不变, F_a 变大
- D. F_a 、 F_b 都变大
14. 如图 D2-12 所示,相隔一定距离的两个相同的圆柱体 A、B 固定在同一水平线上,一细绳套在两圆柱体上,细绳下端悬挂一重物,绳和圆柱体之间无摩擦. 当重物质量一定时,绳越长,则 ()
- A. 绳的弹力大小不变
- B. 绳的弹力越小
- C. 重物受到的合力越大
- D. 绳对圆柱体 A 的作用力越大

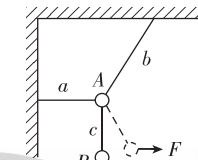


图 D2-11

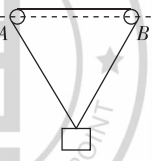


图 D2-12

15. 如图 D2-13 所示(俯视图),水平地面上处于伸直状态的轻绳一端拴在质量为 m 的物块上,另一端拴在固定于 B 点的木桩上.用弹簧测力计的光滑挂钩缓慢拉绳,弹簧测力计始终与地面平行,物块在水平拉力作用下缓慢滑动,当物块滑动至 A 位置,即 $\angle AOB=120^\circ$ 时,弹簧测力计的示数为 F ,则(重力加速度为 g) ()

- A. 物块与地面间的动摩擦因数为 $\frac{F}{mg}$
 B. 木桩受到绳的拉力始终大于 F
 C. 弹簧测力计的拉力保持不变
 D. 弹簧测力计的拉力先增大后减小

图 D2-13

二、实验题(本题共 2 小题,16 题 5 分,17 题 5 分,共 10 分)

16. 某同学找到一条遵循胡克定律的橡皮筋,并利用如下实验器材探究求合力的方法:刻度尺、三角板、铅笔、细绳、白纸、钉子、质量不同的小重物若干、木板.实验方案如下:

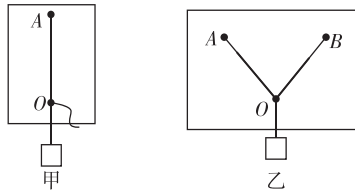


图 D2-14

- ①将橡皮筋的两端分别与两条细绳相连,测出橡皮筋的原长;
 ②将橡皮筋一端的细绳用钉子固定在竖直木板上的 A 点,在橡皮筋的中点 O 用细绳系住小重物,使重物自然下垂,如图 D2-14 甲所示;
 ③将橡皮筋另一端的细绳固定在竖直木板上的 B 点,如图乙所示.

(1)为完成本实验,下列物理量中必须测量的为_____ (填选项前的字母).

- A. 小重物的质量
 B. 细绳的长度
 C. 图甲中 OA 段橡皮筋的长度
 D. 图乙中 OA 和 OB 段橡皮筋的长度

(2)在完成本实验的过程中,必须注意的事项是_____ (填选项前的字母).

- A. 橡皮筋两端连接的细绳长度必须相同
 B. 图乙中 A 、 B 两点必须等高
 C. 图乙中连接小重物的细绳必须在 OA 、 OB 夹角的角平分线上
 D. 记录图甲中 O 点的位置和 OA 的方向
 E. 记录图乙中 O 点的位置和 OA 、 OB 的方向

(3)若钉子位置固定,利用现有器材改变实验效果,可采用的方法是_____.

17. 小白同学做“探究求合力的方法”实验,其部分实验操作如下.请完成下列相关内容:

(1)在木板上记下悬挂两个钩码时弹簧末端的位置 O ,如图 D2-15 甲所示.

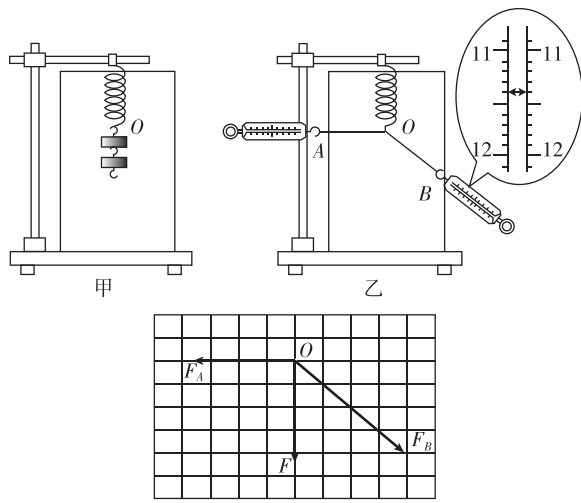


图 D2-15

(2)卸下钩码,然后将两绳套系在弹簧下端,用两弹簧测力计将弹簧末端拉到同一位置 O ,记录细绳套 AO 、 BO 的方向及两弹簧测力计相应的读数.图乙中 B 弹簧测力计的读数为_____ N(弹簧测力计示数的单位为 N).

(3)小白同学在坐标纸上画出两弹簧测力计拉力 F_A 、 F_B 的大小和方向如图丙所示,请在图丙中坐标纸上作出 F_A 、 F_B 的合力 F' .

(4)已知钩码所受的重力,可得弹簧所受的拉力 F 如图丙所示.

(5)最后观察比较 F 和 F' ,若两者在误差允许范围内_____,即可验证力的平行四边形定则.

三、计算题(本题共 3 小题,18 题 10 分,19 题 10 分,20 题 10 分,共 30 分)

18. 如图 D2-16 所示,一个质量 $m=2\text{ kg}$ 的均匀球体放在倾角 $\theta=37^\circ$ 的光滑斜面上,并被斜面上一个竖直的光滑挡板挡住,处于平衡状态.求挡板对球体的压力和斜面对球体的支持力. (g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)

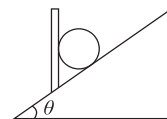


图 D2-16

19. 如图 D2-17 所示,重力为 500 N 的人通过跨过定滑轮的轻绳牵引重力为 200 N 的物体,当绳与水平面成 60° 角时,物体静止.不计滑轮与绳的摩擦,求地面对人的支持力大小和摩擦力大小.

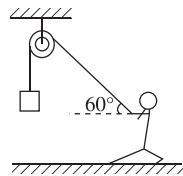


图 D2-17

20. 一质量 $m_B=4\text{ kg}$ 的物块 B 放于粗糙水平桌面上并处于静止状态,另有一质量 $m_A=2\text{ kg}$ 的物块 A 连着绳子静止在空中,如图 D2-18 所示,绳子的结点为 O , OC 绳子的一端 C 固定在竖直墙面上,并且与墙面的夹角为 $\theta=37^\circ$. (已知 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, g 取 10 m/s^2)

(1)求 OB 绳子上的拉力大小 F_1 和 OC 绳子上的拉力大小 F_2 .

(2)求此时物块 B 与桌面之间的摩擦力大小 F_f .

(3)发现当物块 A 的质量增大到 $m_A=4\text{ kg}$ 时,物块 B 刚好要滑动,求物块 B 与桌面间的动摩擦因数. (假设最大静摩擦力等于滑动摩擦力)

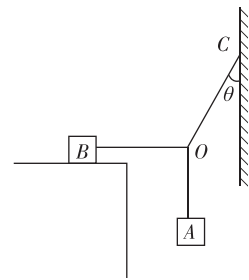


图 D2-18

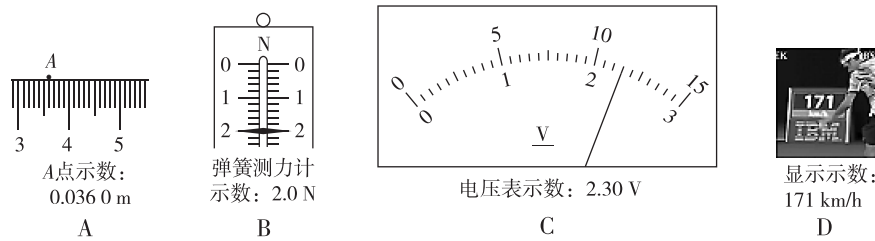
专题摸底卷(三)

牛顿运动定律

[时间: 60 分钟 分值: 70 分]

一、单项选择题(本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

1. 如图 D3-1 所示,测量示数的单位属于国际单位制中基本单位的是 ()



2. 关于物体的惯性,下列说法中正确的是 ()
- A. 物体受到的外力大,则惯性小;受到的外力小,则惯性就大
- B. 静止的火车启动时,速度变化慢,是因为静止的火车惯性大
- C. 乒乓球可以被快速抽杀,是由于乒乓球惯性小的缘故
- D. 运动速度大的物体不能很快停下来,是因为物体速度大时,惯性也大
3. 图 D3-2 中的照片记录了一名骑车人因自行车前轮突然陷入一较深的水坑而倒地的过程. 下列从物理的角度解释此情境的选项中,正确的是 ()



图 D3-2

- A. 这是因为水坑里的水对自行车前轮的阻力太大,而使人 and 车一起倒地的
- B. 骑车人与自行车原来处于运动状态,车前轮陷入水坑后前轮立刻静止,但人与车的后半部分由于惯性仍保持原来的运动状态,因此人和车一起倒地
- C. 因为自行车的前轮陷入水坑后,自行车还能加速运动,所以人和车一起倒地
- D. 因为自行车的前轮陷入水坑后,自行车的惯性立即消失,而人由于惯性将保持原有的运动状态,故人向原来的运动方向倒下
4. 如图 D3-3 所示,甲、乙两人在冰面上“拔河”. 两人中间位置处有一分界线,约定先使对方过分界线者为赢. 若绳子质量不计,冰面可看成光滑,则下列说法正确的是 ()
- A. 甲对绳的拉力与绳对甲的拉力是一对平衡力
- B. 甲对绳的拉力与乙对绳的拉力是作用力与反作用力

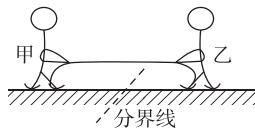


图 D3-3

- C. 若甲的质量比乙大,则甲能赢得“拔河”比赛的胜利
- D. 若乙收绳的速度比甲快,则乙能赢得“拔河”比赛的胜利

5. 下列关于作用力和反作用力的说法正确的是 ()
- A. 物体先对地面产生压力,然后地面才对物体产生支持力
- B. 物体在地面上滑行,不论物体的速度有多大,物体对地面的摩擦力与地面对物体的摩擦力大小始终相等
- C. 物体对地面的压力和地面对物体的支持力互相平衡
- D. 人推车加速前进,人对车的作用力大于车对人的作用力
6. 关于超重和失重,下列说法正确的是 ()
- A. 物体在超重或失重时重力发生了改变
- B. 只要物体向上运动,就一定处于超重状态
- C. 物体向上运动,且受到向上的力,就一定处于超重状态
- D. 无论物体做何种运动,若只受重力,则都处于完全失重状态
7. 力 F_1 单独作用在物体上产生的加速度 $a=3\text{ m/s}^2$,力 F_2 单独作用在该物体上产生的加速度 $a=4\text{ m/s}^2$,则 F_1 和 F_2 同时作用在该物体上,产生的加速度的大小不可能为 ()
- A. 8 m/s^2 B. 5 m/s^2
- C. 1 m/s^2 D. 7 m/s^2
8. 一物块静止在粗糙的水平桌面上. 从某时刻开始,物块受到一方向不变的水平拉力作用. 假设物块与桌面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 以 a 表示物块的加速度大小, F 表示水平拉力的大小,则能正确描述 F 与 a 之间关系的图像是图 D3-4 中的 ()

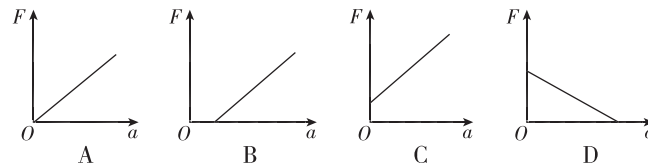


图 D3-4

9. “寻血猎犬”号超音速汽车是一辆搭载新型战斗机发动机以及位于车顶的混合火箭发动机的超级汽车. 据报道,“寻血猎犬”号超音速汽车在 2016 年欲冲击陆地速度纪录. 假设某次测试中,“寻血猎犬”号超音速汽车在 40 s 内匀加速到 1000 km/h ,匀速一段时间后,匀减速完成测试. 假设全程测试 20 公里,加速和减速的加速度大小相等,加速阶段所受阻力恒定,约为重力的 $\frac{1}{5}$. 已知“寻血猎犬”号超音速汽车质量为 4000 kg ,在 $20\text{ }^\circ\text{C}$ 常温下,声速为 340 m/s . 下列说法正确的是(g 取 10 m/s^2) ()
- A. 超音速汽车匀速阶段运行时间为 80 s
- B. 加速阶段系统需要提供约为 8000 N 的动力
- C. 加速阶段的加速度大小约为 6.9 m/s^2
- D. 超音速汽车匀速阶段的速度是声速的 10 倍



图 D3-5

10. 如图 D3-6 甲所示,物体在水平恒力 F 作用下沿粗糙水平地面由静止开始运动,在 $t=1\text{ s}$ 时刻撤去恒力 F ,物体运动的 $v-t$ 图像如图乙所示. 重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是 ()

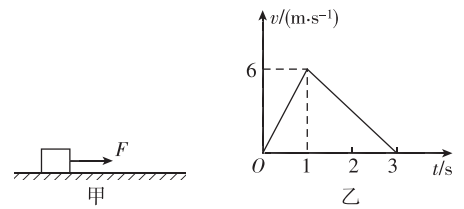


图 D3-6

- A. 物体在 3 s 内的位移 $x=3\text{ m}$
- B. 恒力 F 与摩擦力 F_f 大小之比 $F:F_f=1:3$
- C. 物体与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.3$
- D. 在撤去 F 前后两个阶段的平均速度大小之比 $\bar{v}_1:\bar{v}_2=2:1$
11. 一个质量为 20 kg 的物体静止在倾角为 30° 的固定坡面上(足够长),对其施加一个沿斜面向上、大小为 300 N 的推力后,物体以 4 m/s^2 的加速度沿斜面向上运动, g 取 10 m/s^2 ,下列说法正确的是 ()
- A. 物体处于失重状态
- B. 物体受到滑动摩擦力,大小为 280 N
- C. 若撤去推力,由于惯性,物体还要沿斜面加速运动一段时间,再减速运动
- D. 若撤去推力,则物体的加速度大小为 11 m/s^2
12. 一水平面上的物体在水平恒力 F 作用下由静止开始运动了 t 时间, t 时间末撤去该力,物体又经过 $3t$ 时间停止运动,设撤掉 F 前后的加速度大小分别为 a_1 和 a_2 ,物体在水平面上受到的摩擦力为 F_f ,则 ()
- A. $a_1:a_2=1:3$ B. $a_1:a_2=4:1$
- C. $F_f:F=1:3$ D. $F_f:F=1:4$
13. 将一个质量为 1 kg 的小球竖直向上抛出,小球最终落回抛出点,运动过程中所受阻力大小恒定,方向与运动方向相反. 该过程的 $v-t$ 图像如图 D3-7 所示, g 取 10 m/s^2 . 下列说法中正确的是 ()
- A. 小球上升与下落所用时间之比为 $2:3$
- B. 小球回落到抛出点的速度大小为 $8\sqrt{6}\text{ m/s}$
- C. 小球下落过程,受到向上的空气阻力,处于超重状态
- D. 小球所受重力和阻力大小之比为 $4:1$

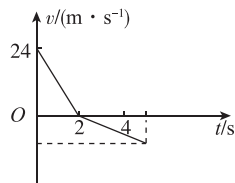


图 D3-7

14. 跳高是一种由有节奏助跑、单脚起跳、越过横竿、落地等技术动作组成,以越过横竿上缘的高度来计算成绩的田径比赛项目. 不计空气阻力的作用,下列与物理相关联的判断正确的是 ()
- A. 起跳过程运动员对地面的压力大于地面对它的支持力
- B. 上升过程与下落过程运动员分别处于超重、失重状态
- C. 以图示方式越过横竿,运动员的重心可能略低于横竿
- D. 以图示方式越过横竿,运动员在最高点处于平衡状态



图 D3-8

15. 将一质量为 m 的小球靠近墙面竖直向上抛出,图 D3-9 甲是小球向上运动的频闪照片,图乙是下降时的频闪照片, O 是运动过程中的最高点,上升、下降过程闪光频率相同,重力加速度为 g . 假设小球所受的阻力大小不变,则可估算小球受到的阻力大小为 ()

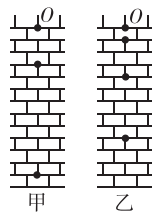


图 D3-9

- A. mg B. $\frac{1}{3}mg$
C. $\frac{1}{2}mg$ D. $\frac{1}{10}mg$

二、实验题(本题共 2 小题,16 题 5 分,17 题 5 分,共 10 分)

16. (1)在“探究加速度与力、质量的关系”实验中,某同学组装了如图 D3-10 所示的装置. 关于平衡摩擦力的操作过程,下列说法中正确的是_____ (填选项前的字母).

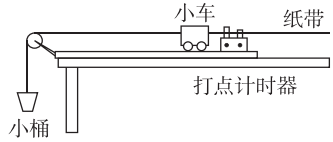


图 D3-10

- A. 应将长木板的右端适当垫高
B. 应将小桶通过细线与小车相连
C. 应将纸带穿过打点计时器并与小车相连
D. 如果小车在长木板上能保持静止,就表明已经平衡了摩擦力
(2)下面有 4 条用电磁打点计时器(所用的交流电频率为 50 Hz)打出的纸带 1、2、3、4,其中有两分别是做“探究小车速度随时间变化的规律”和“验证机械能守恒定律”实验时得到的,某同学在每条纸带上取了点迹清晰、连续的 4 个点 A 、 B 、 C 、 D ,用刻度尺分别测出相邻两个点间距离如下表.

纸带	AB/cm	BC/cm	CD/cm
1	1.14	1.36	1.58
2	1.62	1.72	1.92
3	2.10	2.49	2.88
4	3.56	3.56	3.56

- 纸带 1 上打下 B 点时的速度为_____ m/s (保留 3 位有效数字).
17. 在“探究物体的加速度与物体所受外力、物体质量间的关系”的实验中,采用如图 D3-11 甲所示的实验装置. 小车及车中砝码的质量用 M 表示,盘及盘中砝码的总质量用 m 表示.

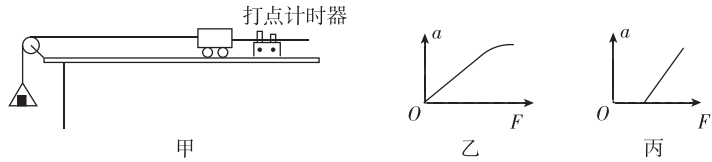


图 D3-11

- (1)当 M 与 m 的大小关系满足_____时,才可以认为绳子对小车的拉力大小近似等于盘和盘中砝码所受的重力.
(2)某一组同学先保持盘及盘中砝码的总质量 m 不变来做实验,其具体操作步骤如下,以下做法正确的是_____ (填选项前的字母).
A. 平衡摩擦力时,应将盘及盘中砝码用细绳通过定滑轮系在小车上
B. 每次改变小车的质量时,不需要重新平衡摩擦力
C. 实验时,先放开小车,再接通打点计时器的电源
D. 用天平测出 m 以及 M ,小车运动的加速度可直接用公式 $a = \frac{mg}{M}$ 求出.

三、计算题(本题共 3 小题,18 题 10 分,19 题 10 分,20 题 10 分,共 30 分)

18. 2019 年 12 月 17 日,中国首艘国产航母交付使用,命名为“中国人民解放军海军山东舰”,舰号为“17”. 如图 D3-12 所示,假设在某次“逃逸复飞”训练中,质量为 $2.0 \times 10^4 \text{ kg}$ 的舰载机以 40 m/s 的初速度着舰后做匀减速直线运动,在减速至一定速度时以 25 m/s^2 的加速度沿航母跑道匀加速滑行 90 m ,之后以 70 m/s 的速度离舰复飞. 若舰载机从着舰至复飞的整个过程始终沿水平方向做直线运动,发生的总位移大小为 150 m ,运动过程中舰载机的质量不变,航母保持静止状态. 舰载机在上述运动过程中,求:

- (1)运动的最小速度;
(2)运动的总时间;
(3)做匀减速运动时受到的合力大小.

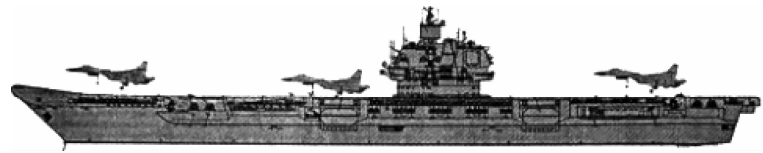


图 D3-12

19. 如图 D3-13 所示为能竖直起降的遥控无人机. 当按上升键后,无人机从地面由静止开始竖直上升,当放开上升键后,无人机立即失去升力,当无人机速度减小到零时,无人机又自动恢复升力与重力平衡,使无人机悬浮在空中. 某次试飞时,小明按上升键 6 s ,无人机一共飞行 7 s 后悬浮在离地 42 m 高空. 若无人机质量为 3 kg ,无人机加速上升时提供的升力和所受空气阻力大小均不变. 求:

- (1)无人机在飞行过程中的最大速率;
(2)无人机所受空气阻力 $F_{\text{阻}}$ 的大小;
(3)无人机在上升过程中升力 F 的大小.

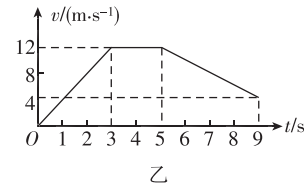


图 D3-13

20. 高层应急救援缓降器主要用于高层建筑在遭受自然灾害或人为灾害时应急疏散和逃生. 如图 D3-14 甲所示,当逃生员遇到突发情形时,可将钢丝绳系于腰部,通过钢丝绳安全着陆;图乙是某次演练中逃生员竖直下降至地面过程中根据随身携带的速度传感器记录下的数据而作出的 $v-t$ 图像. 设逃生员的质量为 60 kg ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,不计空气阻力及摩擦力的作用. 求:
(1)逃生员下降的总高度及下降过程中的平均速度大小;
(2)逃生员在变速运动过程中所受钢丝绳的拉力的最大值和最小值.



甲



乙

图 D3-14

专题摸底卷(四)

曲线运动 万有引力与航天

[时间: 60 分钟 分值: 70 分]

一、单项选择题(本题共 15 小题,每小题 2 分,共 30 分)

1. 如图 D4-1 所示,小铁球在光滑水平桌面上沿直线 AB 做匀速直线运动. 当它运动到 B 点时,在桌面上某一位置放置一条形磁铁,使铁球运动方向发生偏转,沿虚线 BC 运动. 若在图中标出的甲、乙、丙、丁四个位置中选择,条形磁铁所在的位置是 ()

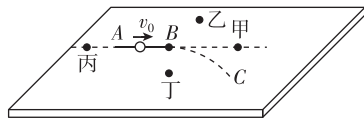


图 D4-1

2. 红蜡块能在玻璃管的水中匀速上升,若红蜡块从 A 点匀速上升的同时,使玻璃管水平向右做匀加速直线运动,则红蜡块实际运动的轨迹可能是图 D4-2 中的 ()

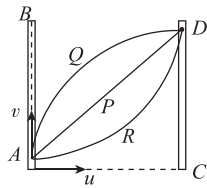


图 D4-2

3. 如图 D4-3 所示,用小锤打击弹性金属片后, A 球沿水平方向飞出的同时, B 球自由下落. 不计空气阻力,下列说法正确的是 ()
- A. A 球先落地
B. B 球先落地
C. 两球同时落地
D. A 球的落地时间与打击力度有关

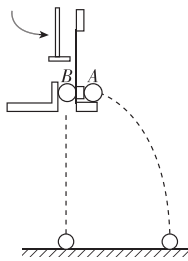


图 D4-3

4. 2018 年 11 月珠海航展,国产全向矢量发动机公开亮相. 图 D4-4 甲为安装了中国国产全向矢量技术发动机的歼-10B 战机. 图乙为某矢量发动机的模型, O 为发动机转轴, A 、 B 为发动机叶片上的两点, v 表示线速度, ω 表示角速度, T 表示周期, a 表示向心加速度,下列说法正确的是 ()



甲

乙

图 D4-4

- A. $v_A > v_B, T_A > T_B$
B. $v_A < v_B, \omega_A = \omega_B$
C. $\omega_A < \omega_B, a_A = a_B$
D. $a_A > a_B, T_A = T_B$

5. 如图 D4-5 所示,水平转台上有一枚硬币,当转台绕中心轴匀速转动时,硬币与转台保持相对静止. 下列关于这枚硬币的说法正确的是 ()
- A. 受到重力和支持力
B. 受到重力、支持力和向心力
C. 受到的静摩擦力方向指向转台中心
D. 受到的静摩擦力方向与其线速度方向相反

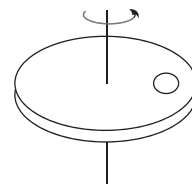


图 D4-5

6. 如图 D4-6 所示,喷出的水柱显示了平抛运动的轨迹. 若运动时间为 2 s ,水平位移为 0.6 m ,则平抛的初速度为 ()
- A. $\frac{10}{3}\text{ m/s}$
B. 0.3 m/s
C. 0.6 m/s
D. 0.9 m/s

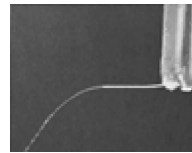


图 D4-6

7. 如图 D4-7 所示,一篮球从离地 H 高处的篮板上 A 点以初速度 v_0 水平弹出,刚好在离地 h 高处被跳起的同学接住. 不计空气阻力,重力加速度为 g ,则篮球在空中飞行的 ()

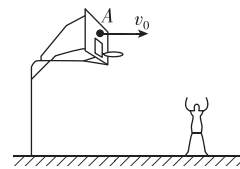


图 D4-7

- A. 时间为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
B. 时间为 $\sqrt{\frac{2H}{g}}$
C. 水平位移为 $v_0\sqrt{\frac{2(H+h)}{g}}$
D. 水平位移为 $v_0\sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$
8. 如图 D4-8 所示,把一个小球放在玻璃漏斗中,晃动漏斗,可以使小球沿光滑的漏斗壁在某一水平面内做匀速圆周运动. 小球的向心力由以下哪个力提供 ()
- A. 重力
B. 支持力
C. 重力和支持力的合力
D. 重力、支持力和摩擦力的合力

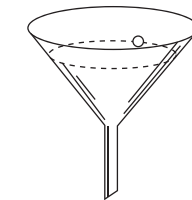


图 D4-8

9. 如图 D4-9 所示,摩天轮是日常生活中典型的匀速圆周运动实例. 若将箱体內的乘客视作质点,则下列说法正确的是 ()
- A. 某时刻所有乘客运动的线速度都相同
B. 某时刻所有乘客运动的加速度都相同
C. 某乘客经过最高点和最低点时所受的合外力大小相等
D. 某乘客经过最高点和最低点时对箱体的作用力大小相等



图 D4-9

10. 图 D4-10 是行星 N 绕恒星 M 运动情况的示意图,下列说法正确的是 ()
- A. 速度最大时是在 B 点处
B. 速度最小时是在 C 点处
C. N 从 A 到 B 做减速运动
D. N 从 B 到 A 做减速运动

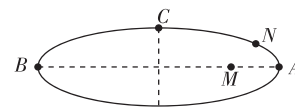


图 D4-10

11. 有两颗人造地球卫星 a 、 b 在如图 D4-11 所示的轨道上做匀速圆周运动,下列说法中正确的是 ()
- A. a 的周期比 b 的小
B. a 的向心加速度比 b 的小
C. a 的向心力比 b 的小
D. a 的角速度比 b 的大

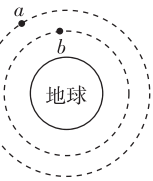


图 D4-11

12. 2018 年 11 月 19 日,在西昌卫星发射基地采用“一箭双星”的方式发射了两颗卫星——第四十二、四十三颗北斗导航卫星,这次成功发射标志着我国北斗三号基本系统星座部署圆满完成. 现已知其中某颗卫星绕地球做圆周运动的向心加速度大小为 a ,线速度大小为 v ,引力常量为 G ,则可求出该卫星的 ()

- A. 角速度为 $\frac{v}{a}$
B. 周期为 $\frac{2\pi v}{a}$
C. 轨道半径为 $\frac{a}{v^2}$
D. 质量为 $\frac{v^4}{Ga}$

13. 2018 年 12 月 8 日,“嫦娥四号”探测器成功发射,并于 2019 年 1 月 3 日实现人类首次在月球背面软着陆. 已知月球半径为 R ,月球表面重力加速度为 g ,引力常量为 G ,“嫦娥四号”在绕月球做匀速圆周运动时的轨道半径为 r . 下列说法正确的是 ()

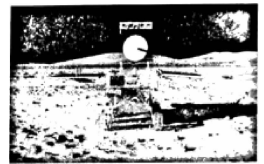


图 D4-12

- A. 月球的密度为 $\frac{3g}{4\pi rG}$
B. “嫦娥四号”绕月做匀速圆周运动的线速度为 $R\sqrt{\frac{g}{r}}$
C. “嫦娥四号”绕月做匀速圆周运动的周期为 $2\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$
D. 若“嫦娥四号”要进入低轨道绕月做圆周运动,需要点火加速
14. 2018 年 7 月 10 日,我国成功发射了第三十二颗北斗导航卫星. 该卫星是倾斜地球同步轨道卫星,它的运转轨道面与地球赤道面有夹角,离地面的高度和地球静止轨道卫星的高度相同. 仅考虑卫星与地球间的作用,关于该卫星,下列说法正确的是 ()
- A. 该卫星的向心力与地球静止轨道卫星的向心力一样大
B. 该卫星的角速度与地球静止轨道卫星的角速度大小相等
C. 该卫星的加速度大于地球静止轨道卫星的加速度
D. 该卫星的环绕速度大于 7.9 km/s
15. 如图 D4-13 所示,甲、乙两颗卫星以相同的轨道半径分别绕质量为 M 和 $2M$ 的行星做匀速圆周运动,下列说法正确的是 ()

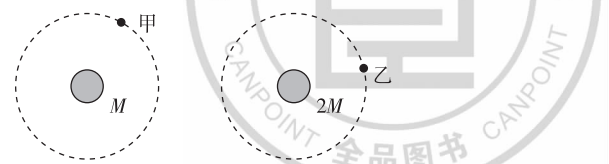


图 D4-13

- A. 甲的向心加速度比乙的小
- B. 甲的运行周期比乙的小
- C. 甲的角速度比乙的大
- D. 甲的线速度比乙的大

二、实验题(本题共 2 小题,16 题 5 分,17 题 5 分,共 10 分)

16. 在“研究平抛运动”的实验中,某同学记录了小球运动过程中经过的 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 点的位置,相邻两点的时间间隔均为 $\Delta t=0.05\text{ s}$. 取 A 点为坐标原点,以 $+x$ 方向表示水平初速度方向,以 $+y$ 方向表示竖直向下方向,实验数据记录如下表.

标号 n	A	B	C	D	E	F	G
t/s	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
x/m	0	0.024	0.051	0.073	0.098	0.126	0.150
y/m	0	0.042	0.108	0.198	0.314	0.454	0.617

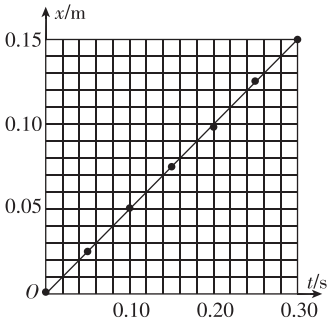


图 D4-14

- (1)作出的 x - t 图像如图 D4-14 所示,小球做平抛运动的初速度大小是_____m/s.
- (2)根据表格中数据可知, $t=0.10\text{ s}$ 时,小球的竖直分速度大小是_____m/s.
17. 在“研究小球做平抛运动”的实验中:

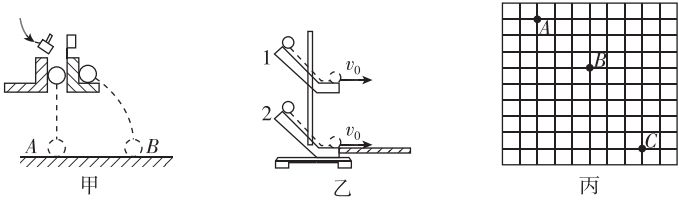


图 D4-15

- (1)某同学先观察了如图 D4-15 甲所示的演示实验, A 、 B 两球同时落地,说明_____ ;该同学设计了如图乙所示的实验:将两个斜滑道固定在同一竖直面内,最下端水平,把两个质量相等的小钢球从斜面上距离底端同一高度由静止同时释放,滑道 2 与光滑水平板衔接,则他将观察到的现象是_____,这说明_____.
- (2)该同学采用频闪照相机拍摄到小球做平抛运动的照片如图丙所示,图中背景方格的边长为 $L=5\text{ cm}$, A 、 B 、 C 是摄下的小球的三个位置,如果 g 取 10 m/s^2 ,则照相机拍摄时每_____s 曝光一次;小球在 B 点的速率为_____m/s.

三、计算题(本题共 3 小题,18 题 10 分,19 题 10 分,20 题 10 分,共 30 分)

18. 质量 $m=2\text{ kg}$ 的物体在光滑水平面上运动,其分速度 v_x 和 v_y 随时间变化的图线如图 D4-16 所示,求:
- (1)物体所受的合力;
 - (2)物体的初速度;
 - (3) $t=8\text{ s}$ 时物体的速度;
 - (4) $0\sim 4\text{ s}$ 内物体的位移.

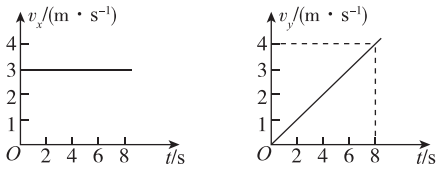


图 D4-16

19. 如图 D4-17 所示,水平台面 AB 距地面的高度 $h=0.80\text{ m}$. 有一滑块从 A 点以 $v_0=6\text{ m/s}$ 的初速度在台面上做匀变速直线运动,滑块与台面间的动摩擦因数 $\mu=0.25$. 滑块运动到台面边缘的 B 点后水平飞出. 已知 AB 长为 2.2 m ,不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 . 求:
- (1)滑块从 B 点飞出时的速度大小;
 - (2)滑块落地点到台面边缘的水平距离.

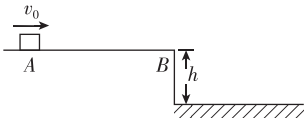


图 D4-17

20. 如图 D4-18 所示,一根长 0.1 m 的细线一端系着一个质量为 0.18 kg 的小球,拉住线的另一端,使球在光滑的水平桌面上做匀速圆周运动. 当小球的转速增大到原来的 3 倍时,测得线的拉力比原来大 40 N ,此时线突然断裂. (g 取 10 m/s^2)
- (1)线断裂的瞬间,求线的拉力大小;
 - (2)求线断裂时小球运动的线速度大小;
 - (3)如果桌面高出地面 0.8 m ,线断后小球飞出去落地处到桌面边缘的水平距离 s 为多少?

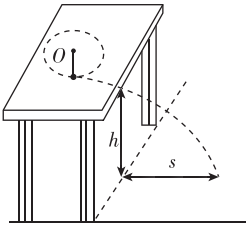


图 D4-18

参考答案

专题摸底卷(一)

1. A 2. C 3. C 4. C 5. C 6. D

7. A 【解析】设第一次直尺下降的高度为 h_1 , 根据 $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$, 解得 $t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.1125}{10}}$ s =

0.15 s, 故 A 错误; 设第二次直尺下降的高度为 h_2 , 根据 $h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$, 解得 $t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.05}{10}}$ s = 0.1 s, 故 B 正确; 乙同学第一次抓住直尺之前的瞬间, 直尺的速度为 $v = gt_1 = 1.5$ m/s, 故 C 正确; 根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 解得 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.2}{10}}$ s = 0.2 s, 故 D 正确.

8. C 【解析】若 $n=1$, 则 $x=5+2t$, 即速度大小为 $v=2$ m/s, 物体做匀速直线运动, 初位置在 $x=5$ m 处, A、B 错误; 若 $n=2$, 则 $x=5+2t^2$, 与 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 对比可得 $v_0=0, a=4$ m/s², 故 C 正确, D 错误.

9. D 【解析】设汽车经过 O 路标时速度为 v , 加速度大小为 a , 由于汽车在相邻两路标间的速度增加量相同, 均为 $\Delta v=2$ m/s, 故通过 M 路标时速度为 $v_M=v+2$ m/s, 通过 N 路标时速度为 $v_N=v+4$ m/s, 由匀变速直线运动的速度与位移关系有 $v_M^2-v^2=2ax_{OM}, v_N^2-v_M^2=2ax_{MN}$, 解得 $v=2$ m/s, $a=2$ m/s², 故 C 错误, D 正确; 汽车在 OM 段的平均速度大小为 $\frac{v+v_M}{2}=3$ m/s, 故 A 错误; 汽车在

MN 段的平均速度大小为 $\frac{v_M+v_N}{2}=5$ m/s, 则汽车从 M 处运动到 N 处的时间为 $t=\frac{5}{5}$ s = 1 s, 故 B 错误.

10. B 【解析】在位移—时间图像中, 图像的斜率表示速度, 故图中质点的速度先正向减小到零, 后反向增大, B 正确, A、C、D 错误.

11. B 【解析】在速度—时间图像中, 时间轴上方速度是正数, 时间轴下方速度是负数, 所以物体在前 2 s 向左运动, 后 2 s 向右运动, 故 A 错误, B 正确; 因为图像与时间轴围成的面积表示位移, 时间轴上方位移为正, 时间轴下方位移为负, 0~2 s 内位移为负, 物体位于出发点的左方, 2~4 s 内负方向的位移逐渐减小, 4 s 末位移为零, 又回到出发点, 故 C、D 错误.

12. A 【解析】由于速度—时间图像中图像与横坐标轴围成的面积表示位移, 横坐标轴上方的图像表示正位移, 横坐标轴下方的图像表示负位移, 所以 A 中位移不为零, 所以不能回到初始位置; B、C 中位移为零, 故能回到初始位置; D 中, 位移—时间图像表示物体的位移随时间变化的图像, 在 $t=t_0$ 时刻物体的位移为零, 即又回到了初始位置.

13. B 【解析】汽车的最大速度也就是加速过程的末速度和减速过程的初速度, 设为 v , 则根据匀变速直线运动平均速度的推论可得 $\frac{0+v}{2}t_1+\frac{v+0}{2}t_2=15$ m, $t_1+t_2=10$ s, 解得 $v=3$ m/s, 故 B 正确.

14. A 15. B

16. (1)CD 或 ABD (2)BCD

【解析】(1)“用打点计时器测速度”实验中需要用到的仪器或器材有: 低压交流电源、电磁打点计时器和刻度尺, 或者用电火花计时器和刻度尺.

(2)当纸带完全通过打点计时器后, 立即关闭电源, 选项 A 正确; 电磁打点计时器要使用低压交流电源, 电火花计时器需要使用 220 V 交流电源, 选项 B 错误; 手开始拖动纸带时手离打点计时器要近些, 以充分利用纸带, 选项 C 错误; 先接通开关, 再拖动纸带运动, 选项 D 错误.

17. (1)6 7 (2)0.76 (3)2.0 (4)2k

【解析】(1)从纸带上的数据分析可知, 在计数点 6 之前, 两点之间的位移逐渐增大, 是加速运动, 在计数点 7 之后, 两点之间的位移逐渐减小, 是减速运动, 所以物块在相邻计数点 6 和 7 之间某时刻开始减速.

(2)每 5 个点取 1 个计数点, 则相邻计数点的时间间隔为 $T=0.1$ s, 匀变速直线运动中时间中点的瞬时速度等于该过程中的平均速度, 则 $v_5 = \frac{(8.61+6.60) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1}$ m/s = 0.76 m/s.

(3)由纸带可知, $x_1=10.60$ cm, $x_2=8.61$ cm, $x_3=6.60$ cm, $x_4=4.60$ cm, 根据 $\Delta x=aT^2$, 得 $a = \frac{x_1+x_3-x_2-x_4}{4T^2} = -2.0$ m/s², 所以物块减速运动过程中加速度的大小为 2.0 m/s².

(4)根据运动学公式有 $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$, 变形得 $\frac{s}{t} = v_0 + \frac{1}{2}at$, 若以 $\frac{s}{t}$ 为纵坐标、以 t 为横坐标作图

像, 得到图像的斜率为 $k=\frac{1}{2}a$, 解得 $a=2k$.

18. (1)20 m/s (2)7.2 m (3)4.4 s

【解析】(1)小球第一次落地时, 有 $v_1^2=2gh$

解得 $v_1 = \sqrt{2gh} = 20$ m/s

(2)反弹的速率 $v_2=60\%v_1=12$ m/s

反弹的高度 $h_2 = \frac{v_2^2}{2g} = 7.2$ m

(3)第一次下落的时间 $t_1 = \frac{v_1}{g} = 2$ s

反弹后做竖直上抛运动, 由整体法得 $h' = v_2t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2$

落地时 $h' = 0$, 解得 $t_2 = \frac{2v_2}{g} = 2.4$ s

故从开始下落到第二次落地经过的时间 $t=t_1+t_2=2$ s + 2.4 s = 4.4 s

19. (1)5 m/s² (2)87.5 m

【解析】(1)汽车初速度 $v_0=72$ km/h = 20 m/s

在反应时间内匀速前进 $x=v_0t=20$ m

匀减速行驶距离 $x_2=x_{总}-x_1=40$ m

设减速阶段加速度大小为 a , 由 $v_0^2=0=2ax_2$

解得 $a=5$ m/s²

(2)若汽车初速度 $v'_0=90$ km/h = 25 m/s

在反应时间内匀速前进 $x'_1=v'_0t=25$ m

由 $v'^2_0=0=2ax'_2$ 求得匀减速行驶距离 $x'_2=62.5$ m

为保证安全, 此时需要的安全距离 $x'_{总}=x'_1+x'_2=87.5$ m

20. (1)3 m/s (2)1.75 s

【解析】(1)上升阶段, 有一 $v_0^2=-2gh$

解得运动员起跳时的速度 $v_0 = \sqrt{2gh} = 3$ m/s

(2)上升阶段, 有 $0=v_0-gt_1$

解得 $t_1 = \frac{v_0}{g} = \frac{3}{10}$ s = 0.3 s

自由落体过程, 有 $H = \frac{1}{2}gt_2^2$

解得 $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 10.45}{10}}$ s ≈ 1.45 s

故从离开跳台到手接触水面的过程中运动员经历的时间为 $t=t_1+t_2=0.3$ s + 1.45 s = 1.75 s

21. (1)300 m (2)100 m 36.6 s

【解析】(1)匀速阶段, 有 $x_1=v_0t_1$

减速阶段, 有 $x_2 = \frac{v_0^2}{2a}$

司机发现收费站时与收费窗口的距离 $x=x_1+x_2=300$ m.

(2)当到窗口前 $x_0=9$ m 处速度刚好为 $v_1=6$ m/s 时, 由 $v_0^2-v_1^2=2ax_3$, 解得 $x_3=91$ m

开始刹车处与收费窗口的距离 $x_4=x_3+x_0=100$ m

停车缴费的情况: 停车缴费后加速到 20 m/s 的过程, 由 $v_2=a't_2$, 解得 $t_2=20$ s

总时间 $t = \frac{v_0}{a} + t_0 + t_2 = 60$ s

不停车缴费的情况: 在减速阶段, 由 $x_3 = \frac{v_0+v_1}{2}t_3$, 解得 $t_3=7$ s

在匀速阶段, 由 $x_0=v_1t_4$, 解得 $t_4=1.5$ s

通过收费窗口后, 由 $v_2=v_1+a't_5, \frac{1}{2}a't_5^2 - \frac{v_1+v_2}{2}t_5 = v_2t_6$, 解得 $t_5=14$ s, $t_6=0.9$ s

总时间 $t' = t_3 + t_4 + t_5 + t_6 = 23.4$ s

所以 $\Delta t = t - t' = 36.6$ s.

专题摸底卷(二)

1. D 2. B 3. C 4. C 5. C 6. C 7. B

8. D 【解析】 F_1 是重力沿斜面向下的分力, 其作用效果是使物体沿斜面下滑, 施力物体是地球, 故选项 A 错误. 物体受到重力 G 和支持力 F_N 两个力的作用, F_1 、 F_2 是重力的分力, 故选项 B 错误. F_2 是重力沿垂直于斜面方向的分力, 其作用效果是使物体压斜面, F_2 的大小等于物体对斜面的压力, 但二者的受力物体不同, F_2 的受力物体是物体本身, 物体对斜面的压力的受力物体是斜面, 故选项 C 错误. 合力与分力有相同的作用效果, 故选项 D 正确.

9. A 【解析】由于货物匀速运动, 受力平衡, 所以静摩擦力方向沿传送带向上, A 正确; 货物是否容易相对传送带滑动主要看动摩擦因数和斜面倾角, 与货物质量无关, B、C 错误; 传送带反转, 但只要货物还是匀速运动, 根据平衡条件知, 静摩擦力方向仍沿传送带向上, D 错误.

10. A

11. B 【解析】将物块 A 受的重力按照力的作用效果进行分解, 如图所示,

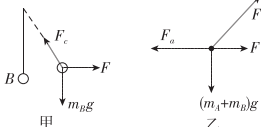
则 $F_1=G\tan\theta, F_2=\frac{G}{\cos\theta}$, 故 $\frac{F_1}{F_2}=\sin\theta=\frac{1}{2}$, 即物块 A 对竖直挡板 P 的

压力与物块 A 对斜面的压力大小之比为 1 : 2, B 正确.

12. D 【解析】对黑板擦受力分析, 受到竖直向下的重力、黑板给的支持力 F_N 、以及垂直于黑板向下的吸引力 F 、沿黑板平面向上的摩擦力 F_f , 根据正交分解法可知, $F_f=mg\sin\theta, F_N=mg\cos\theta+F$, 根据牛顿第三定律可知, 黑板擦对黑板的压力大小为 $F'_N=F_N=mg\cos\theta+F$, 由于黑板擦处于静止状态, 所以重力和其余三个力的合力(黑板对黑板擦的作用力)相平衡, 故黑板对黑板擦的作用力大小为 mg , D 正确.

13. C 【解析】将 B 球隔离开, 受力分析如图甲所示, 设 c 偏离竖直方向夹角为 θ , 则 $\frac{F}{m_{B}g}=\tan\theta$,

$\frac{m_{B}g}{F_c}=\cos\theta$, 当缓慢拉至虚线处时, θ 增大, 可知拉力 F 变大, F_c 也变大, 选项 A、B 错误; 将 A、B 两球看作整体, 受力分析如图乙所示, 根据正交分解法, 设 b 与竖直方向夹角为 α , 在竖直方向有 $F_c\cos\alpha=(m_A+m_B)g$, 所以 F_b 大小保持不变, 选项 D 错误; 在水平方向有 $F_a=F+F_b\sin\alpha$, 因为 F 变大, 所以 F_a 变大, 选项 C 正确.



14. B 【解析】假设绳与竖直方向的夹角为 θ , 根据平衡条件得 $2F_T\cos\theta=mg$, 当重物质量一定时, 绳越长, 则夹角 θ 越小, 所以 $\cos\theta$ 越大, 拉力 F_T 越小, 故 A 错误, B 正确; 重物一直处于平衡状态, 所以重物受到的合力为零, 故 C 错误; 绳和圆柱体之间无摩擦, 圆柱体相当于定滑轮, 不省力, 绳子上各处张力大小相等, 绳对圆柱体 A 的作用力位于两绳夹角的角平分线上, 由于绳子的拉力变小, 且夹角变大, 所以绳子对圆柱体 A 的作用力变小, 故 D 错误.

15. A 【解析】设轻绳中拉力为 F_T , 在图示位置时 $F_T=F$, 因物块缓慢移动, 故 $F_T=\mu mg$ 不变, 所以物块与地面间的动摩擦因数 $\mu = \frac{F}{mg}$, 木桩受到绳的拉力 F_T 始终等于 F , 选项 B 错误; 绳中拉力 $F_T=\mu mg$ 不变, 但 $\angle AOB$ 逐渐变小, 故弹簧测力计的拉力逐渐增大, 选项 C、D 错误.

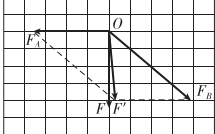
16. (1)CD (2)E (3)更换小重物

【解析】(1)橡皮筋遵循胡克定律, 要测量拉力可以通过测量橡皮筋伸长后的长度和原长, 得到橡皮筋的伸长量, 根据拉力大小与伸长量成正比作力的图示. 为了使两次实验效果相同, 必须测量题图甲中 OA 段橡皮筋的长度, 题图乙中 OA 和 OB 段橡皮筋的长度, 故 C、D 正确.

(2)与橡皮筋连接的细绳要稍微长些, 并非要求等长, A 错误; 题图乙中 A、B 两点不必等高, B 错误; 题图乙中连接小重物的细绳可以在 OA、OB 夹角的角平分线上, 也可以不在, C 错误; 题图甲中 O 点的位置和 OA 的方向不需要记录, D 错误; 为得出 OA、OB 中拉力的合力, 需要记录题图乙中 O 点的位置和 OA、OB 的方向, E 正确.

(3)在钉子位置不变的情况下, 要改变实验效果, 只有改变小重物的质量, 故可采用的方法是更换小重物.

17. (2)11.40 (3)如图所示 (5)大小相等 方向相同



【解析】(2)由题图乙可知, B 弹簧测力计的读数为 11.40 N.

(3)合力 F' 如图所示.

(5)本实验利用力的平行四边形定则得出 F' , 若 F 和 F' 在误差允许范围内大小相等、方向相同, 即可验证力的平行四边形定则.

18. 15 N, 方向水平向右 25 N, 方向垂直于斜面向上

【解析】球体受重力 G 、挡板的压力 F_1 和斜面的支持力 F_2 三个力作用, 如图所示, 根据共点力平衡的条件, 重力 G 和挡板的压力 F_1 的合力 F 与斜面的支持力 F_2 等大反向, 作出力的平行四边形如图所示, 则 $F_1=G\tan 37^\circ=mg\tan 37^\circ=15$ N

$F_2=\frac{G}{\cos 37^\circ}=\frac{mg}{\cos 37^\circ}=25$ N

即挡板对球体的压力 $F_1=15$ N, 方向水平向右, 斜面对球体的支持力 $F_2=25$ N, 方向垂直于斜面向上.

19. $100(5-\sqrt{3})$ N 100 N

【解析】人与物体静止, 所受合力为零, 对物体受力分析可知, 绳的拉力 $F_1=200$ N;

对人受力分析, 人受到重力 G 、拉力 F'_1 ($F'_1=F_1$)、支持力 F_N 、摩擦力 F_f , 可将绳的拉力 F'_1 正交分解, 根据平衡条件得

水平方向上, 有 $F_f=F'_1\cos 60^\circ=100$ N

竖直方向上, 有 $F_N=G-F'_1\sin 60^\circ=100(5-\sqrt{3})$ N.

20. (1)15 N 25 N (2)15 N (3)0.75

【解析】(1)由正交分解法可得

$F_2\cos 37^\circ=m_{AG}$

$F_2\sin 37^\circ=F_1$

解得 $F_2=25$ N, $F_1=15$ N.

(2)对 B, 由平衡条件得 $F_i=F'_1$, 又 $F'_1=F_1$

解得 $F_i=15$ N.

(3)当 $m_A=4$ kg 时, OB 绳子的拉力变为 30 N, 此时 B 所受的摩擦力刚好达到最大静摩擦力, 所以 $F_{fm}=30$ N

又因为 $F_{fm}=\mu m_Bg$

解得 $\mu=0.75$.

专题摸底卷(三)

1. A 2. C 3. B 4. C 5. B 6. D

7. A 【解析】力 F_1 单独作用在物体上产生的加速度 $a_1=3$ m/s², 力 F_2 单独作用在该物体上产生的加速度 $a_2=4$ m/s², 因为加速度是矢量, 则合加速度的大小 a 满足 1 m/s² $\leq a \leq 7$ m/s², 两个力同时作用在该物体上产生的加速度可以看成每个力产生的加速度的合加速度, 故 A 不可能.

8. C 【解析】物块在水平方向上受到拉力和摩擦力的作用, 根据牛顿第二定律, 有 $F-F_f=ma$, 即 $F=ma+F_f$, 该关系为线性函数. 当 $a=0$ 时, $F=F_f$; 当 $F=0$ 时, $a=-\frac{F_f}{m}$. 符合该函数关系的图像为 C.

9. C 【解析】先将速度单位从 km/h 转换成 m/s, 则 $t_{31} = \frac{s - \frac{v}{2}(t_{10} + t_{18})}{v} = 32$ s, 故 A 错误; 加速阶段, 由 $a = \frac{v}{t}$, 可知 $a=6.9$ m/s², 故 C 正确; 由 $F_{动}-F_{阻}=ma, a = \frac{v}{t}$, 可得 $F_{动}=3.58 \times 10^4$ N, 故 B

错误; 在 20℃ 常温下, 声速为 340 m/s, 超音速汽车匀速运动时的速度为 $\frac{1000}{3.6} \frac{m}{s} = 277.78$ m/s, 并非声速的 10 倍, 故 D 错误.

10. C 【解析】在速度—时间图像中图线与时间轴所围成的面积等于位移的大小, 3 s 内物体的位移大小应为 9 m, A 错误. 撤去力 F 后, 物体受摩擦力作用而减速运动, 加速度大小为 3 m/s², 而 $a_2=\mu g$, 解得 $\mu=0.3$, C 正确. 匀变速直线运动的平均速度等于初、末速度之和的一半, 故撤去 F 前后两个阶段的平均速度相同, D 错误. 根据牛顿第二定律可得 $F-F_f=ma_1, F_f=ma_2$, 又由题图乙可知 $a_1=6$ m/s², $a_2=3$ m/s², 联立解得 $F:F_f=3:1$, 故 B 错误.

11. D 【解析】物体加速度沿斜面向上, 处于超重状态, 选项 A 错误; 由牛顿第二定律得 $F-mg\sin 30^\circ-F_f=ma$, 解得 $F_f=120$ N, 选项 B 错误; 若撤去推力, 根据牛顿第二定律的瞬时性, 由 $mg\sin 30^\circ+F_f=ma'$, 解得 $a'=11$ m/s². 由于惯性, 物体还要沿斜面向上运动, 但做的是减速运动, 选项 C 错误, D 正确.

12. D 【解析】根据匀变速直线运动中速度与时间的关系 $v=at$ 知, 最大速度 $v=a_1t_1=a_2 \cdot 3t$, 所以 $a_1:a_2=3:1$, 故选项 A、B 错误; 对撤去 F 前后的加、减速运动, 根据牛顿第二定律得, $F-F_f=ma_1, F_f=ma_2$, 联立解得 $F:F=ma_2:(a_1+a_2)=1:4$, 故 C 错误, D 正确.

13. B

14. C 【解析】根据牛顿第三定律可知, 运动员起跳时对地面的压力等于地面对它的支持力, 选项 A 错误; 不计空气阻力, 运动员起跳后在上升过程与下降过程, 只受到重力作用, 加速度为重力加速度, 均处于完全失重状态, 选项 B 错误; 图示为背越式跳高, 运动员在越过横竿时重心可能略低于横竿, 运动员在最高点时, 竖直方向的速度为零, 但受到重力作用, 处于非平衡状态, 选项 C 正确, D 错误.

15. C

16. (1)AC (2)0.625

【解析】(1)应将长木板远离滑轮的一端适当垫高, 故 A 正确; 平衡摩擦力时, 不要挂小桶, 故 B 错误; 应将纸带穿过打点计时器并与小车相连, 如果纸带上打出的点间隔相等, 则摩擦力完全被平衡了, 故 C 正确; 平衡摩擦力后, 轻推小车, 小车能在长木板上做匀速直线运动, 就表明已经平衡了摩擦力, 故 D 错误.

(2)纸带 1 上打下 B 点时的速度等于 AC 段的平均速度, 即 $v_B = \frac{x_{AB}+x_{BC}}{2T} = \frac{0.0114+0.0136}{2 \times 0.02}$ m/s =

0.625 m/s.

17. (1) $m \ll M$ (2)B

18. (1)20 m/s (2)4 s (3) 2.0×10^5 N

【解析】(1)设舰载机的最小速度为 v_1 , 离舰速度为 v_2 , 在匀加速复飞阶段, 有

$v_2^2-v_1^2=2a_2x_2$

解得 $v_1=20$ m/s

(2)设舰载机着舰速度为 v_0 , 减速阶段运动位移为 x_1 , 运动时间为 t_1 , 加速阶段运动时间为 t_2 , 则

$x_1=x-x_2=60$ m, $x_1 = \frac{v_0+v_1}{2}t_1, x_2 = \frac{v_1+v_2}{2}t_2$

解得 $t_1=2$ s, $t_2=2$ s

所以从着舰到复飞整个过程的运动时间为 $t=t_1+t_2=4$ s

(3)设舰载机在匀减速阶段所受合力大小为 F , 加速度大小为 a , 则

$F=ma, v_1=v_0-at_1$

联立解得 $F=2.0 \times 10^5$ N

19. (1)12 m/s (2)6 N (3)42 N

【解析】(1)飞行器飞行时间为 $t=7$ s, 设其最大速率为 v_m , 有 $H = \frac{1}{2}v_mt$

解得 $v_m = \frac{2H}{t} = 12$ m/s

(2)飞行器减速飞行时间为 $t_2=1$ s, 设其减速时加速度大小为 a_2 , 有 $v_m=a_2t_2$

解得 $a_2=12$ m/s²

由牛顿第二定律得 $mg+F_{阻}=ma_2$

解得 $F_{阻}=6$ N

(3)飞行器加速飞行时间为 $t_1=6$ s, 设其加速时加速度大小为 a_1 , 有 $v_m=a_1t_1$

解得 $a_1=2$ m/s²

由牛顿第二定律得 $F-mg-F_{阻}=ma_1$

解得 $F=42$ N

20. (1)74 m 8.22 m/s (2)720 N 360 N

【解析】(1)根据 $v-t$ 图像中速度图

解得拉力最小值 $F_1=mg-ma_1=60\times(10-4)\text{ N}=360\text{ N}$

在 $5\sim 9\text{ s}$ 时间内,逃生员匀减速下滑,加速度

$$a_2=\frac{\Delta v'}{\Delta t}=\frac{4-12}{4}\text{ m/s}^2=-2\text{ m/s}^2$$

由牛顿第二定律得 $mg-F_2=ma_2$

解得拉力最大值 $F_2=mg-ma_2=60\times(10+2)\text{ N}=720\text{ N}$

专题摸底卷(四)

1. D 2. B 3. C 4. B 5. C 6. B

7. D 【解析】根据自由落体规律得 $H-h=\frac{1}{2}gt^2$,所以篮球在空中飞行的时间为 $t=\sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$,故

A、B 错误;篮球的水平位移为 $x=v_0t=v_0\sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$,故 D 正确,C 错误.

8. C 【解析】对小球受力分析可知,小球受到竖直向下的重力和垂直于漏斗壁向上的支持力,两者的合力提供小球做匀速圆周运动的向心力,选项 C 正确.

9. C

10. C 【解析】由开普勒第二定律可知,行星与恒星的连线在相同时间内应该扫过相同的面积,A 离恒星较近,要想在同样的时间内扫过相同的面积,则必须通过更长的弧长,所以行星在 A 点的速度是最大的,而在 B 点的速度是最小的,故从 A 到 B 是做减速运动,从 B 到 A 是做加速运动,选项 C 正确,A、B、D 错误.

11. B 12. B

13. B 【解析】根据万有引力提供向心力,有 $\frac{GmM}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$,可知 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$,其中 $GM=gR^2$,即 $v=R\sqrt{\frac{g}{r}}$,选项 B 正确;而 $T=\frac{2\pi\sqrt{r^3}}{GM}$,化简得 $T=\frac{2\pi\sqrt{r^3}}{R\sqrt{g}}$,选项 C 错误;由 $GM=gR^2$ 和 $M=\rho\frac{4\pi}{3}R^3$ 得 $\rho=\frac{3g}{4\pi GR}$,选项 A 错误;“嫦娥四号”需要减速才能进入低轨道绕月做圆周运动,选项 D 错误.

14. B 【解析】倾斜地球同步轨道卫星与地球静止轨道卫星周期相同,都等于地球的自转周期,所以两卫星的角速度大小相等,但由于不知道两卫星的质量,所以不能判断两卫星的向心力大小,故 A 错误,B 正确;由公式 $G\frac{Mm}{r^2}=ma$,得 $a=\frac{GM}{r^2}$,所以两卫星的加速度大小相等,故 C 错误;7.9 km/s 为卫星绕地球做圆周运动的最大线速度,所以该卫星的线速度小于 7.9 km/s,故 D 错误.

15. A
16. (1)0.50 (2)1.57

【解析】(1)小球做平抛运动,将运动分解,水平方向为匀速直线运动,则有 $x=v_0t$,根据作出的 $x-t$ 图像,可知平抛的初速度大小为 $v_0=\frac{x}{t}=\frac{0.15}{0.3}\text{ m/s}=0.50\text{ m/s}$.

(2)小球的竖直分运动为自由落体运动,根据中间时刻瞬时速度等于该段时间内的平均速度,结合表格中数据可知,在 $t=0$ 到 $t=0.20\text{ s}$ 过程中, $v=\frac{y}{t}=1.57\text{ m/s}$,则 $t=0.10\text{ s}$ 时,小球的竖直分速度为 1.57 m/s.

17. (1)平抛运动在竖直方向上是自由落体运动 球 1 落到光滑水平板上并击中球 2 平抛运动在水平方向上是匀速直线运动 (2)0.1 2.5
【解析】(1)甲图中 A 球做自由落体运动,B 球做平抛运动,两球同时落地,说明平抛运动在竖直方向上是自由落体运动;乙图中球 1 做平抛运动,球 2 做匀速直线运动,两球相撞,说明平抛运动在水平方向上是匀速直线运动.

(2)根据 $\Delta y=gT^2$,可得 $T=\sqrt{\frac{2\times 0.05}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 0.05}{10}}\text{ s}=0.1\text{ s}$,则平抛运动的初速度为 $v_0=\frac{3L}{T}=\frac{3\times 0.05}{0.1}\text{ m/s}=1.5\text{ m/s}$,小球在 B 点的竖直分速度为 $v_{yB}=\frac{8L}{2T}=\frac{0.4}{0.2}\text{ m/s}=2\text{ m/s}$,则小球在 B 点的

速度为 $v_B=\sqrt{v_0^2+v_{yB}^2}=\sqrt{1.5^2+2^2}\text{ m/s}=2.5\text{ m/s}$.

18. (1)1 N,沿 y 轴正方向 (2)3 m/s,沿 x 轴正方向 (3)5 m/s,与 x 轴正方向的夹角为 53°

(4)12.6 m,与 x 轴正方向的夹角为 $\arctan\frac{1}{3}$

【解析】(1)在 x 方向,有 $a_x=0$;在 y 方向,有 $a_y=\frac{\Delta v_y}{\Delta t}=0.5\text{ m/s}^2$

根据牛顿第二定律得 $F_{\text{合}}=ma_y=1\text{ N}$,方向沿 y 轴正方向.

(2)由题图可知 $v_{x0}=3\text{ m/s}$, $v_{y0}=0$,则物体的初速度为 $v_0=3\text{ m/s}$,方向沿 x 轴正方向.

(3)由题图知, $t=8\text{ s}$ 时, $v_x=3\text{ m/s}$, $v_y=4\text{ m/s}$,物体的合速度为 $v=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=5\text{ m/s}$,设速度方向与 x 轴正方向的夹角为 θ ,则 $\tan\theta=\frac{4}{3}$, $\theta=53^\circ$,即速度方向与 x 轴正方向的夹角为 53° .

(4) $0\sim 4\text{ s}$ 内, $x=v_xt=12\text{ m}$, $y=\frac{1}{2}at^2=4\text{ m}$

物体的位移 $l=\sqrt{x^2+y^2}\approx 12.6\text{ m}$

设位移方向与 x 轴正方向的夹角为 α ,则 $\tan\alpha=\frac{y}{x}=\frac{1}{3}$

所以 $\alpha=\arctan\frac{1}{3}$

即与 x 轴正方向的夹角为 $\arctan\frac{1}{3}$.

19. (1)5 m/s (2)2 m

【解析】(1)由牛顿第二定律得 $-\mu mg=ma$

由运动学公式有 $v_B^2-v_0^2=2ax_{AB}$

解得滑块从 B 点飞出时的速度大小为 $v_B=5\text{ m/s}$

(2)由平抛运动规律得

$$h=\frac{1}{2}gt^2$$

$$x'=v_Bt$$

解得滑块落地点到台面边缘的水平距离为 $x'=2\text{ m}$

20. (1)45 N (2)5 m/s (3)2 m

【解析】(1)小球在光滑桌面上做匀速圆周运动时受三个力作用:重力 mg 、桌面弹力 F_N 和线的拉力 F_T .重力 mg 和弹力 F_N 平衡,线的拉力提供向心力,即 $F_{\text{向}}=F_T=m\omega^2R$
设原来的角速度为 ω_0 ,线的拉力是 F_0 ,加快后的角速度为 ω ,线断时的拉力是 F ,则 $F:F_0=\omega^2:\omega_0^2=9:1$.

由题意知 $F=F_0+40\text{ N}$,解得 $F_0=5\text{ N}$, $F=45\text{ N}$.

(2)设线断时小球的线速度大小为 v ,由 $F=m\frac{v^2}{R}$

$$\text{可得 } v=\sqrt{\frac{FR}{m}}=\sqrt{\frac{45\times 0.1}{0.18}}\text{ m/s}=5\text{ m/s}.$$

(3)由平抛运动规律得小球在空中运动的时间

$$t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 0.8}{10}}\text{ s}=0.4\text{ s}$$

小球落地处到桌面边缘的水平距离 $s=vt=5\times 0.4\text{ m}=2\text{ m}$.

专题摸底卷(五)

1. D 2. D 3. A 4. D 5. A 6. B 7. C

8. B 【解析】因为弹簧被物体压缩,弹力向右,和物体的运动方向相反,所以弹力做负功,弹性势能增大,故 A 错误,B 正确.因为弹簧在压缩阶段的弹力为变力,即 $F=kx$,而随着弹簧被压缩,物体对弹簧做功,这个功是与弹簧的弹力及压缩量的乘积成比例的,即 $W\propto F\Delta x$,所以 $W\propto k\Delta x^2$,故 C 错误.因为随着弹簧被压缩,弹力随之增大,所以物体向墙壁运动相同的位移时,弹力做功不相等,故 D 错误.

9. A 【解析】电梯加速上升时,人有向上的加速度,处于超重状态,电梯对人的支持力大于人的重力,故人对电梯的压力大于人的重力,故 A 正确.电梯减速上升时,加速度向下,人处于失重状态,故 B 错误.电梯匀速上升时,牵引力做正功,人的机械能增大,故 C 错误.电梯加速上升时,根据动能定理知,合外力做功等于人的动能的变化,故 D 错误.

10. C 【解析】由动能定理可得, $W_1=\frac{1}{2}mv^2-0=\frac{1}{2}mv^2$, $W_2=\frac{1}{2}m(2v)^2-\frac{1}{2}mv^2=\frac{3}{2}mv^2=3W_1$,选项 C 正确.

11. B 【解析】球从静止到击中身体,根据动能定理,可知 $W-mgh=\frac{1}{2}mv^2$,则孙继海踢球时脚对球

做的功 $W=mgh+\frac{1}{2}mv^2\approx 150\text{ J}$,选项 B 正确.

12. B 【解析】两力对物体做的功相同,均为 $W=Fscos\theta$,第一次合外力做的功 $W_1=(Fcos\theta-\mu mg+\mu Fsin\theta)s$,第二次合外力做的功 $W_2=(Fcos\theta-\mu mg-\mu Fsin\theta)s$,选项 B 正确.

13. D 14. D

15. C 【解析】从人被弹簧弹起到弹簧第一次恢复原长,人先向上做加速运动,当人的重力与弹簧弹力大小相等时,速度最大,之后人向上做减速运动,故 A 错误;当下压弹簧程度较小时,弹簧具有的弹性势能较小,跳杆不能离开地面,故 B 错误;人用力向下压缩弹簧至最低点的过程中,人的化学能转化为系统的机械能,所以人和“跳跳鼠”组成的系统机械能增加,故 C 正确,D 错误.

16. (1)C (2)①AB ②C

【解析】(1)平抛运动实验中,为了保证小球的初速度相等,必须从同一位置由静止释放小球,验证机械能守恒,探究加速度与力、质量的关系,探究小车速度随时间变化的规律实验,都不用保证物体从同一位置释放,选项 C 正确.

(2)①在“探究功与速度变化的关系”的实验中,需要利用刻度尺测量相应点的距离,计算匀速区域内小车的速度,因此需要的仪器是 B.电磁打点计时器使用 6 V 以下交流电源,因此选项 A 正确,C 错误.天平是测物体质量的,也不需要,选项 D 错误.

②橡皮筋做功属于变力做功,因此无法直接测量.橡皮筋将小车弹出之后应该在已经平衡摩擦力的木板上做匀速直线运动,因此橡皮筋并不是在小车运动的全程始终做功,选项 A、B 错误.通过增加橡皮筋的条数可以使橡皮筋对小车做的功成整数倍增加,选项 C 正确;橡皮筋做功为变力做功,橡皮筋伸长量变为原来的 2 倍,橡皮筋做功并非变为原来的 2 倍,选项 D 错误.

17. (1)3.04 (2)a 10.0

18. (1)1600 J (2)320 J (3)1600 J

【解析】(1)在运动过程中,物体所受到的滑动摩擦力为 $F_f=\mu mg=0.4\times 10\times 10\text{ N}=40\text{ N}$,由牛顿第二定律可得,物体做匀加速运动的加速度

$$a=\frac{F-F_f}{m}=\frac{50-40}{10}\text{ m/s}^2=1\text{ m/s}^2,$$

由运动学公式可得,在 8 s 内物体的位移为

$$l=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times 1\times 8^2\text{ m}=32\text{ m},$$

所以力 F 做的功为

$$W_F=Fl=50\times 32\text{ J}=1600\text{ J}.$$

(2)设在 8 s 末物体的动能为 E_k ,由动能定理可得

$$Fl-F_ft=\frac{1}{2}mv^2-0=E_k,$$

所以 $E_k=(1600-40\times 32)\text{ J}=320\text{ J}$.

(3)对整个过程中,利用动能定理有

$$W_F+W_f=0-0,$$

所以 $W_f=-1600\text{ J}$,

故物体从开始运动到最终静止的过程中克服摩擦力所做的功为 1600 J.

19. (1) $\frac{3v}{2g}$ (2) $\frac{1}{4}mgv$

【解析】(1)设小球下落时间为 t_1 ,上升时间为 t_2 ,则有

$$t_1=\frac{v}{g},t_2=\frac{v}{2g}$$

$$t=t_1+t_2=\frac{3v}{2g}.$$

(2)设下落高度为 h_1 ,上升高度为 h_2 ,则有

$$h_1=\frac{v^2}{2g},h_2=\frac{v^2}{8g}$$

$$\text{整个过程重力做的功 } W=mg(h_1-h_2)=\frac{3}{8}mv^2$$

$$\text{整个过程重力做功的平均功率 } P=\frac{W}{t}=\frac{1}{4}mgv.$$

20. (1)0.95 m (2)34 N

【解析】(1)设小球在飞行过程中通过最高点 P 的速度为 v_0 ,P 到 D 和 P 到 Q 可视为两个对称的

平抛运动,则有 $h=\frac{1}{2}gt^2$, $\frac{x}{2}=v_0t$,可得 $v_0=\frac{x}{2}\sqrt{\frac{g}{2h}}=3\text{ m/s}$

在 D 点有 $v_y=gt=4\text{ m/s}$

在 D 点的合速度大小为 $v=\sqrt{v_0^2+v_y^2}=5\text{ m/s}$

$$\text{设 } v \text{ 与水平方向夹角为 } \theta, \text{则 } \cos\theta=\frac{v_0}{v}=\frac{3}{5}$$

$$\text{A 到 D 过程机械能守恒,有 } mgH+mgR\cos\theta=\frac{1}{2}mv^2$$

联立解得 $H=0.95\text{ m}$

$$(2)\text{设小球经过 C 点时速度为 } v_C, \text{A 到 C 过程机械能守恒,有 } mg(H+R)=\frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\text{由牛顿第二定律,有 } F_N-mg=m\frac{v_C^2}{R}$$

联立解得 $F_N=34\text{ N}$.

专题摸底卷(六)

1. C 2. D 3. A 4. D 5. D 6. B

7. D 【解析】两个完全相同的带异种电荷的金属小球,将它们相互接触再分开,带电荷量先中和后平分.设金属球 A 和 B 原来的带电荷量的绝对值分别为 Q 和 5Q,则接触后 A、B 所带的电荷量的绝对值都为 2Q,根据库仑定律得 $F=k\frac{5Q\cdot Q}{r^2}$, $F'=k\frac{2Q\cdot 2Q}{4r^2}=k\frac{Q^2}{r^2}$,解得 $F'=\frac{F}{5}$,则后来两小球之间的库仑力大小与原来的库仑力大小之比是 1:5,故 D 正确.

8. A 【解析】根据等量异种点电荷的电场线分布特点可知,左侧为负电荷,右侧为正电荷,选项 A 正

确.根据电场线的性质,B 点电势高、电场强度大,正电荷在 B 点的电势能大,选项 B、C、D 错误.

9. B 【解析】在我们北半球,地磁场在水平方向上的分量方向是水平向北,部件带负电,根据左手定则可得部件受到向西的洛伦兹力,故向西偏转,B 正确.

10. D 11. B

12. C 【解析】要将电流表改装成电压表,必须在电流表上串联一个大电阻,串联电阻起分压作用,应串联电阻的阻值为 $R=\frac{U}{I_g}-R_g=\frac{10}{1\times 10^{-7}}\Omega-500\Omega=9.5\times 10^3\Omega$,故 C 正确,A、B、D 错误.

13. B

14. A 【解析】在滑动变阻器滑片向 b 点移动的过程中,滑动变阻器接入电路中的电阻减小,外电路总电阻减小,则电路中电流增大,所以电流表示数变大;根据 $U=E-Ir$ 知,路端电压 U 减小,则电压表示数变小,故 A 正确.

15. A 【解析】电流计指针向右偏转,说明流过电流计 G 的电流由右向左,则导体芯 A 所带的电荷量增大,电容器两极板间的电势差不变,由 $Q=CU$ 可知,导体芯 A 与液体形成的电容器的电容增大,根据 $C=\frac{\epsilon_rS}{4\pi kd}$ 知,正对面积增大,则液体的深度 h 在增大,故 A 正确,B、C、D 错误.

16. A 【解析】通电直导线产生的磁场遵守右手螺旋定则,且离直导线越近,磁场越强,则 a、b 两点的磁感应强度大小相等,方向相反,选项 A 正确,B 错误;c、d 两处的磁感应强度大小相等,方向相反,选项 C、D 错误.

17. C

18. B 【解析】电池容量是指电池储存的电荷量(电流与时间的乘积)多少,单位是“A·h”或“mA·h”,不是指储存电能的多少,故 A 错误.机器人正常工作时的电压为 15 V,正常工作时的电流 $I=\frac{P}{U}=\frac{30}{15}\text{ A}=2\text{ A}$,故 C 错误.机器人充满电后可工作的时间为 $t=\frac{Q}{I}=\frac{1000\text{ mA}\cdot\text{h}}{2\text{ A}}=0.5\text{ h}$,故 B 正确.机器人充满电后储存的电能 $E=QU=1000\times 10^{-3}\times 3600\times 15\text{ J}=5.4\times 10^4\text{ J}$,故 D 错误.

19. B 20. C 21. B 22. C

23. B 【解析】质子流从上而下射向地球表面,地磁场方向在赤道的上空从南指向北,根据左手定则,洛伦兹力的方向向东,所以质子向东偏转,故 B 正确.

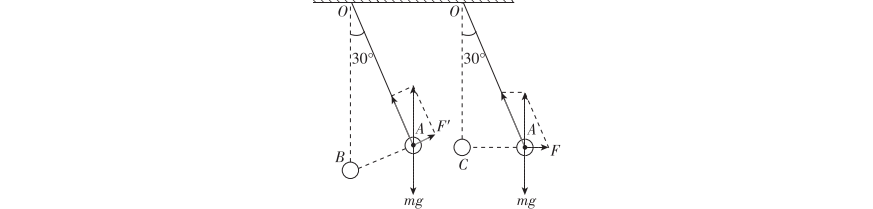
24. D

25. B 【解析】根据左手定则可以判断,正离子受洛伦兹力向下,负离子受洛伦兹力向上,因此正离子向 N 极板偏转,负离子向 M 极板偏转,故 B 正确.

26. A 【解析】根据电源的正、负极可知,电流从铝盘中央流向边缘,在安培力作用下应该是逆时针旋转,选项 A 错误;若改变磁场或电流方向,则铝盘旋转方向会改变,选项 B、C 正确;但如果同时改变磁场、电流方向,则安培力方向不变,转动方向不变,选项 D 正确.

27. B 【解析】对小球进行受力分析,如图所示,根据平衡条件得 $F'=mgsin30^\circ$, $F=mgtan30^\circ$,根据库仑定律得 $F'=\frac{kQq_1}{l_{BA}^2}$, $F=\frac{kQq_2}{l_{CA}^2}$,根据几何关系得 $l_{BA}=Ltan30^\circ$, $l_{CA}=Lsin30^\circ$,所以 $\frac{q_1}{q_2}=\frac{2}{\sqrt{3}}$,故 B

正确.



28. (1) $\frac{3mg}{4q}$ (2)0.3g (3)0.3mgL

【解析】(1)小物块静止在斜面上,受重力、电场力和斜面支持力,由受力平衡得 $F_Nsin37^\circ=qE$
 $F_Ncos37^\circ=mg$

$$\text{可得电场强度 } E=\frac{3mg}{4q}.$$

(2)若电场强度减小为原来的 $\frac{1}{2}$,即 $E'= \frac{3mg}{8q}$,则

$$mgsin37^\circ-qE'cos37^\circ=ma$$

解得加速度 $a=0.3g$.

(3)电场强度变化后物块下滑距离 L 时,重力做正功,电场力做负功

$$\text{由动能定理得 } mgLsin37^\circ-qE'Lcos37^\circ=E_k-0$$

解得动能 $E_k=0.3mgL$.

29. (1)20 m (2) $1.76\times 10^6\text{ J}$

【解析】(1)由安培力公式得 $F=BIL=8\times 10^4\text{ N}$

$$\text{由动能定理得 } Fx=\frac{1}{2}mv^2, \text{则弹体从静止加速到 } 4\text{ km/s, 导轨长至少为 } x=\frac{mv^2}{2F}=20\text{ m}.$$

(2)根据 $F=ma$ 、 $v=at$ 可知发射弹体用时 $t=\frac{mv}{F}=1\times 10^{-2}\text{ s}$

$$\text{发射弹体过程中产生的热量 } Q=I^2(R+r)t=1.6\times 10^5\text{ J}$$

$$\text{弹体的动能 } E_k=\frac{1}{2}mv^2=1.6\times 10^6\text{ J}$$

系统消耗的总能量 $E=E_k+Q=1.76\times 10^6\text{ J}$.

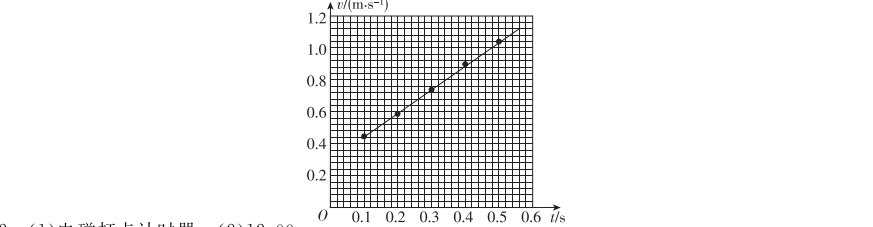
专题摸底卷(七)

1. (1)AD (2)0.59 图略 (3)1.5

【解析】(1)打点计时器应固定在长木板上没有滑轮的一端,选项 A 错误;连接钩码和小车的细线应与长木板保持平行,选项 B 正确;小车应靠近打点计时器,先接通电源,后释放小车,选项 C 正确;选择计数点时,应该从纸带上点迹清楚的地方开始,不一定从第一个点开始,选项 D 错误.

(2)由图可知,相邻的计数点间的时间间隔 $T=0.1\text{ s}$.根据匀变速直线运动中时间中点的速度等于该过程中的平均速度, $v_2=\frac{x_{13}}{2T}=0.59\text{ m/s}$.

(3)如图所示,小车运动的加速度 $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=1.5\text{ m/s}^2$.



2. (1)电磁打点计时器 (2)12.00

【解析】(1)还需要的器材是电磁打点计时器.

(2) d_3 对应的数值是 12.00 cm.

3. (1)B (2)A (3)D