

第 33 期

§9.3 物体的浮与沉 基础巩固

- 1.D 2.B

提示:当“航母”漂浮在水面上时,它所受浮力等于重力;该航母满载排水量是 65000 吨,则该航母的排开水的总重力即为自身的总重力 G=m排g=65000×10³kg×10N/kg=6.5×10⁸N;舰载机飞离后,航母仍漂浮,但自重 G 减小因为 F浮=G', 所以航母所受浮力减小;由 F浮=ρ水V排g 可知,因为浮力减小,所以排开水的体积要减小, 航母将上浮一些,航母船体最底部深度减小,故由公式 p=ρgh 得,航母船体最底部受到水的压强减小。

- 3.600

提示:人和楠竹的总重力为 G=G人+G楠竹=500N+10kg×10N/kg=600N; 因人和楠竹漂浮在水面, 所以浮力 F=G=600N。

- 4.改变自重 小于

5.(1)因为冰的密度小于海水的密度,所以冰山会漂浮在海面上。(2)设冰山的总体积为 V,排开海水的体积为 V排,冰山的重力 G冰=m冰g=ρ冰V冰g,冰山受到的浮力 F浮=ρ水V排g。因为冰山漂浮,所以冰山受到的浮力 F浮=G冰,即 ρ水V排g=ρ冰V冰g,由此可得

n = V排 / V冰 = (ρ冰 / ρ水) = (0.9 × 10³ kg/m³) / (1 × 10³ kg/m³) = 9/10 故露出海面的体积占总体积的比例为

n' = 1 - n = 1 - 9/10 = 1/10 6.不符 (1)错误 (2)大于 大于

能力提高

- 7.D

8.变大 上浮 9.沉底 悬浮 提示:由图象可知,开始时鸡蛋所受的浮力小于蛋的重力,故开始时,鸡蛋处于沉底状态;随着水中盐量的增加,水的密度在逐渐变大,由公式 F浮=ρgV排可知鸡蛋所受浮力在逐渐增大,t₁时刻鸡蛋所受的浮力刚好增大为蛋的重力,此时鸡蛋将变为悬浮状态。

10.挤压大塑料瓶,瓶内空气被压缩,空气体积变小,压强变大,将压强传递给水,水被压入小瓶中,将瓶体内的空气压缩,这时浮沉子里进入一些

直时,阻力阻力臂不变,拉力 F 力臂变大,相应的力会变小,这样才能继续平衡

16.(1)小车是杠杆,轮胎中心是支点,车重是阻力,手施加的力是动力。动力臂的长度为 l₁=0.4m+0.8m=1.2m 阻力臂的长度为 l₂=0.4m, 小于动力臂,所以是省力杠杆。(2)由杠杆的平衡条件 F₁l₁=Gl₂ 可得:

F × 1.2m = 900N × 0.4m, 解得:人手向上的力为 F=300N。 拓展提升

- 17.B 18.C

提示:在起重机用四种方案将地面上的一棵大树扶起的瞬间,以树根为支点,树的重力不变、重心一定,则阻力和阻力臂一定,支点和动力作用点的连线是最长的动力臂,根据杠杆的平衡条件,动力臂越大,动力越小;图 C 中动力作用点离支点最远,F₃与树干垂直,则可知 F₃最小。

- 19.1:2 0.1

20.(1)右 (2)右 2 (3)顺时针转动 (4)大于 (5)砝码对横梁的拉力的力臂远远大于物体对横梁的压力的力臂。

21.(1)大小受到的重力为 G₁=m₁g=70kg×10N/kg=700N (2)大人对地面的压力为 F=pS=2×10⁴Pa×200×10⁻⁴cm²=400N 大人对杠杆的压力为 F₁=G-F=700N-400N=300N

由杠杆平衡条件可知:G₂l₂=F₁l₁, 则 G₂×0.6m=300N×0.5m 解得:G₂=250N 由 G=mg 可知,小孩的质量为 m₂ = G₂ / g = 250N / 10N/kg = 25kg (3)小孩移动后,大人对杠杆的压力为

F₁' = F₁ + G / 2 = 300N + 400N / 2 = 500N

由杠杆平衡条件可得:G₂l₂'=F₁'l₁, 则 250N×l₂'=500N×0.5m 解得:l₂'=1m 则小孩通过的距离为 s=1m-0.6m=0.4m 小孩这个过程中的平均速度为 v = s / t = 0.4m / 10s = 0.04m/s

22.(1)低头角度越大,颈椎承受的压力越大 (2)当低头角度变大时,重力的力臂越大 (3)C (4)不要长时间低头看手机。

4.05×10³Pa / 0.15m×10N/kg = 2.7×10³kg/m³

第 36 期

§10.1 科学探究:杠杆的平衡条件 基础巩固

- 1.D 2.B 3.B 4.甲 力臂 5.省 20 6.如图 1 所示

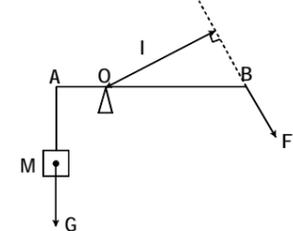


图 1

7.(1)左 (2)在右边第二格处悬挂 3 个钩码;在右边第三格处悬挂 2 个钩码(答案合理即可)。(3)得出杠杆平衡的普遍规律

8.(1)由杠杆平衡条件得:G物 OC=G秤砣 OD, 即:G物×4cm=10N×40cm, 解得:G物=100N; (2)由杠杆平衡条件得:G最大 OC=G秤砣 OB, 即:200N×4cm=10N×OB, 解得:OB=80cm。

能力提高

- 9.A 10.C

提示:手握在钳柄的末端,可以增大动力臂。

- 11.A

12.2.4 变小

提示:由图可知,弹簧测力计的示数为 F=3.2N;根据杠杆平衡条件得:G×l左=F×l右,G×4l=3.2N×3l, 所以 FB=2.4N;对模型水平向右吹风,模型上方的流速比下方大,流速大的地方压强小,产生了向上的升力,导致阻力减小,由题可知,阻力臂与动力臂不变,由杠杆原理可得动力变小,即测力计示数变小。

- 13.200 靠近

14.如图 2 所示

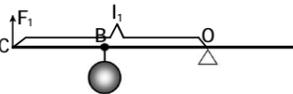


图 2

- 15.(1)右

(2)便于从杠杆上读出力臂 (3)4 (4)变小 当拉力由倾斜变成垂

22.(1)相反 相等 等于 小于 (2)作用在同一物体上但不在同一直线上的两个力,能否平衡 (3)大小相等 发生改变

23.(1)排开液体体积(或排开液体的密度) ②③(或④⑤) 在排开液体的密度不变时,排开液体的体积越大,物体受到的浮力越大(或在排开液体的体积不变时,排开液体的密度越大,物体受到的浮力越大) 控制变量

- (2)①小于 ②铁片排开水的体积

24.(1)深度 (2)5 (3)排开液体的体积 10 2030 (4)变大 2000

五、计算题

25.(1)根据阿基米德原理知,核潜艇漂浮在海面上时所受的浮力为

F浮=G排=m排g=6×10⁴kg×10N/kg=6×10⁵N

(2)核潜艇潜入水下时浸没,排开海水的体积为

V排=V=8×10³m³

此时核潜艇受到的浮力为

F浮=ρ水gV排=1.0×10³×10N/kg×8×10³m³=8×10⁷N

因为 F浮=G+G水, 所以向水舱加水的重力为

G水=F浮'-G=8×10⁷N-6×10⁷N=2×10⁷N

26.(1)由题意可知,笔筒内注满水时水的深度 h=0.10m,则注满水时水对笔筒底部产生的压强为

p水=ρ水gh内 = 1.0×10³kg/m³×10N/kg×0.10m = 1000Pa

(2)因物体对水平面上的压力和自身的重力相等,所以,笔筒开口向上和开口向下放置时,对桌面的压力 F=G,由 p=F/S 可得,笔筒开口向上和开口向下放置时的受力面积分别为 S上=

G / p上, S下=G / p下, 则两种情况下笔筒与桌面的接触面积之比为

S上 / S下 = (p下 / G) / (p上 / G) = 4.05×10³Pa / 8.1×10³Pa = 1/2

(3)青花瓷笔筒材质的体积为

V=S上(h外-h内)+S下h内 = 5S下(0.11m-0.10m)+S下×0.10m = S下×0.15m

由 G=mg=ρVg 可得,青花瓷笔筒材质的密度为

ρ = G / (Vg) = G / (S下×0.15m×10N/kg) = p下 / 0.15m×10N/kg

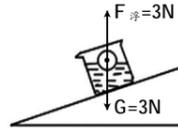
物理沪科

16.1:2 4:9 17.= > 18.9x10⁻⁴ 0.9x10³

提示:(1)因为金属筒漂浮在水面上,所以金属筒受到水的浮力 F_浮=G=6.0N,由 F_浮=ρ_水 gV_排 可得,排开水的体积 V_排=F_浮/(ρ_水 g)=6.0N/(1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg)=6x10^-4 m^3;由题知,金属筒有 1/3 的体积露出水面,则金属筒的容积 V=9x10^-4 m^3。(2)在筒内装入 250cm^3 的某种液体后,排开水的体积 V_排'=(1-1/12)V=8.25x10^-4 m^3;受到水的浮力 F_浮'=ρ_水 gV_排'=1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 8.25x10^-4 m^3=8.25N,金属筒和液体的总重 G=6.0N+ρ_液 gV_液,金属筒漂浮,所以 F_浮=G=6.0N+ρ_液 gV_液,解得 ρ_液=0.9x10^3 kg/m^3。

三、作图与简答题

19.如下图所示



20.嫦娥五号喷气时对气体产生一个向下的力,由于力的作用是相互的,气体对嫦娥五号产生一个向上的力。该力与重力平衡,故嫦娥五号可以悬停在月球上空。

四、实验与探究题

21.(1)发生形变 原来 伸长 (2)a c 之和 (3)b c 之差

22.(1)使木块获得一定的速度 木块在水平面上移动的距离 使木块到达水平面时的速度相同

(2)分别用不同的力推了一下木块减小 在压力相同时,接触面越粗糙,摩擦力越大

(3)做匀速直线运动

23.(1)高度差 不漏气 (2)B (3)相等 (4)变大 (5)转换法 控制变量法

24.(1)1.4 2.2 1.6 (2)F_浮>G 无关 (3)8x10³

五、计算题

25.(1)机器人的重力为 G=mg=120kgx10N/kg=1200N (2)机器人对地面的压强为 P=F/S=G/S=1200N/6x10^-2 m^2=2x10^5 Pa

21.(1)DABC (2)C、D F_A-F_B=F_C-F_D 等于 (3)空桶重 G_桶/N 0.7 (4)弹簧测力计读数不准确(合理即可)

22.(1)2.4 1.8 0.6 F_浮<G (2)取出瓶内的螺母 0.6 F_浮>G

23.(1)①左 22.4 ②8 ③2.8x10³ (2)①(h_1-h_2)/(h_3-h_2)ρ_水 ②=

五、计算题

24.(1)冲锋舟满载时所受的浮力为 F_浮=ρ_水 gV_排=1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 1.2m^3=1.2x10^4 N

(2)一个人的重力为 G=mg=60kgx10N/kg=600N 由于冲锋舟满载时所受浮力与冲锋舟和人的总重力相等,即 F_浮=G_舟+nG 所以,最多承载的人数为 n=(F_浮-G_舟)/G=(1.2x10^4 N-0.6x10^4 N)/600N=10 人

(3)冲锋舟底部 0.5m 深处所受水的压强为 p=ρ_水 gh=1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 0.5m=5x10^3 Pa

25.(1)由图乙可知,前 10s 钢绳的拉力不变,等于物体 A 的重力,此时物体在水面以上,所以拉力与重力是一对平衡力,则物体所受的重力为 G=F=3x10^4 N

10~15s,钢绳的拉力减小,是物体 A 从与水面接触到完全浸没,由图可知,当 A 完全浸入水中时,拉力 F'=1x10^4 N,所以长方体 A 浸没在水中后受到的浮力为 F_浮=G-F'=3x10^4 N-1x10^4 N=2x10^4 N (2)根据 F_浮=ρ_水 gV_排 可得,长方体 A 的体积为 V=V_排=F_浮/(ρ_水 g)=(2x10^4 N)/(1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg)=2m^3

(3)长方体 A 的质量为 m=G/g=(3x10^4 N)/10N/kg=3x10^3 kg 长方体 A 的密度为 ρ=m/V=(3x10^3 kg)/2m^3=1.5x10^3 kg/m^3

第 35 期 期中测试(一)

一、选择题

1.C 2.D 3.D

提示:甲图中小球向前摆,说明汽车在减速,小球由于惯性要保持原来的速度才会向前摆;乙图中小球向后摆,说明汽车在加速,小球由于惯性要保持原来的速度才会向后摆。

4.C 5.C

6.B 7.D

提示:因为物体对水平桌面的压力和自身的重力相等,所以倒立放置与正立放置时矿泉水瓶对桌面的压力相等。倒立放置时瓶盖受到水的压强 p_倒立=ρ_水 gh_倒立=1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 0.13m=1300Pa。由 p=F/S 可得,倒立放置时瓶盖所受到水的压力 F_盖=p_倒立 S_盖=1300Pa x 10x10^-4 m^2=1.3N。由左图可知,矿泉水瓶内水的体积 V=S_瓶底 h_正立=30cm^2 x 10cm=300cm^3,由 ρ=m/V 可得水的质量 m_水=ρ_水 V=1.0g/cm^3 x 300cm^3=300g=0.3kg,瓶重和厚度忽略不计,则倒立放置时矿泉水瓶对桌面的压力 F'=G_水+m_水 g=0.3kg x 10N/kg=3N,倒立放置时矿泉水瓶对桌面的压强 p'=F'/S_盖=3N/(10x10^-4 m^2)=3000Pa。

8.C 9.D 10.C

提示:(1)剪断绳子,物块 A 处于漂浮状态,有 1/4 体积露出水面,此时浮力等于重力,即 F_浮=G,根据阿基米德原理得,ρ_水 g(1-1/4)V_A=ρ_A gV_A,所以 ρ_A=3/4 ρ_水=3/4 x 1.0x10^3 kg/m^3=0.75x10^3 kg/m^3;

(2)剪断细线后 A 物块上浮,排开水的体积减小,液面降低,水对容器底的压强减小了 60Pa,根据 p=ρgh 得,降低的高度为 Δh=Δp/(ρg)=(60Pa)/(1.0x10^3 kg/m^3)=6x10^-2 m;排开水的体积减小了 ΔV_排=SΔh=100x10^-4 m^2 x 6x10^-2 m=6x10^-5 m^3,因为剪断绳子,有 1/4 体积露出水面,ΔV_排=1/4 V_A,所以物体的体积为 V_A=4ΔV_排=4x6x10^-5 m^3=2.4x10^-4 m^3,物体 A 的重力为 G_A=ρ_A gV_A=0.75x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 2.4x10^-4 m^3=1.8N;物体浸没在水中时物块 A 受到的浮力为 F_浮=ρ_水 gV_排=1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 2.4x10^-3 m^3=2.4N;浸没水中时细线对 A 的拉力为 F_拉=F_浮-G_A=2.4N-1.8N=0.6N;(3)物块 A 漂浮时浮力等于重力,还等于排开水的质量,即 m_排=m_A=G_A/g=1.8N/10N/kg=0.18kg=180g。

二、填空题 11.乙 一 12.0 30

13.CA 小球具有惯性且受到重力作用

14.帕斯卡 40000

15.大气压 连通器

9.力计的示数为 F_示'=G-1/2 F_浮=12N。由此可得:1/2 F_浮=12N-7N=5N,则当物体浸没水中时,受到的浮力 F_浮=10N。容器内水的体积:V_水=Sh_水=100cm^2 x 10cm=1000cm^3,容器内水的质量 m_水=ρ_水 V_水=1.0g/cm^3 x 1000cm^3=1000g=1kg,容器内水的重力 G_水=m_水 g=1kg x 10N/kg=10N,烧杯的重力 G_杯=m_杯 g=0.15kg x 10N/kg=1.5N,因物体受到的浮力和物体对水的压力是一对相互作用力,所以,丙图中烧杯对桌面的压力 F=G_水+G_杯+1/2 F_浮=10N+1.5N+1/2 x 10N=16.5N,丙图中烧杯对桌面的压强 p=F/S=16.5N/(100x10^-4 m^2)=1650Pa;物体的重力 G=F_示'+F_浮=7N+10N=17N,由 G=mg 可得,物体的质量 m=G/g=17N/10N/kg=1.7kg。由 F_浮=ρgV_排 可得,物体的体积 V=V_排=F_浮/(ρ_水 g)=10N/(1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg)=1x10^-3 m^3,物体的密度 ρ=m/V=1.7kg/(1x10^-3 m^3)=1.7x10^3 kg/m^3=1.7g/cm^3。

二、填空题 11.漂浮 增大 12.= < 13.② 8x10^4 1.6x10^5 14.1.16x10^9 不变 变小 15.乙中高 0.8x10^3 16.6N 0.6x10^3 kg/m^3 600Pa 17.1:9 1.8 1.6 18.8N 2.5x10^4 m^3

三、简答题 19.(1)由题意知鱼鳔里填充的气体主要是氧气、氮气和二氧化碳,鱼是靠改变鱼鳔的体积来改变自身的体积,从而改变受到的浮力来实现浮沉的;潜水艇外壳是钢铁结构,在液体内部体积不易改变,根据 F_浮=ρ_液 gV_排 知浮力不变。潜水艇的外壳与内壳之间有压载水舱,可以进水或排水,潜水艇是靠改变自身的重力实现浮沉的。

(2)潜水艇从淡水区潜入海水区,液体的密度变大,排开液体的体积不变,根据 F_浮=ρ_液 gV_排 知,潜水艇所受的浮力变大;因为潜水艇从淡水区潜入海水区都处于悬浮状态,浮力等于重力,浮力变大,重力也变大。

四、实验与探究题 20.(1)浮 (2)排开液体的体积 (3)液体密度 (4)D E 如下表所示

Table with 6 columns: 实验次数, 1, 2, 3, 4, 5. Rows: h/cm, F/N.

21.(1)同一高度 速度 (2)重力和支持力 (3)慢 (4)做匀速直线运动 (5)不同高度 同一粗糙 (6)D

26.(1)玻璃管排开水的体积为 V_排=Sh=5.4x10^-4 m^2 x 0.1m=5.4x10^-5 m^3 玻璃管受到的浮力为 F_浮=G_排=ρ_水 gV_排=1x10^3 kg/m^3 x 10N/kg x 5.4x10^-5 m^3=0.54N 因为玻璃管漂浮,所以玻璃管和细沙的总重为 G=F_浮=0.54N (2)因为加盐后玻璃管上浮一些,但仍然漂浮,所以此时玻璃管受到的浮力为 F_浮'=G=0.54N 根据 F_浮'=ρ_盐水 V_排盐水 g 可得,盐水的密度为 ρ_盐水=F_浮'/(V_排盐水 g)=0.54N/((0.1m-0.01m)x5.4x10^-4 m^2 x 10N/kg)≈1.1x10^3 kg/m^3

期中测试(二) 一、选择题 1.A 2.A 3.D 4.B 5.D

提示:用一根细绳拴一块橡皮,甩起来,使橡皮绕手做圆周运动,如果此时绳子突然断开,橡皮不会受到拉力的作用,但仍受到重力的作用,重力的方向是竖直向下的,由于橡皮在水平方向上有一定的速度,所以橡皮会在重力的作用下斜向下运动。

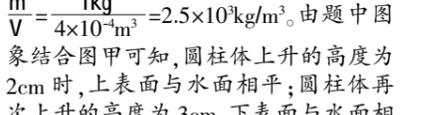
6.C 提示:甲、乙两个质量相等的实心均匀圆柱体,根据 G=mg 知,甲、乙的重力相等,因为在水平面上,压力等于重力,所以甲、乙对水平地面的压力相等;当叠放相同体积的同一物体,根据 m=ρV 知物体的质量相同,由 G=mg 可知叠放物体的重力相同,所以当叠放上同一物体后,甲、乙两组的总重力相同,则甲对地面的压力一定等于乙对地面的压力;由图知,甲的底面积小于乙的底面积,根据 p=F/S 知,甲对地面的压强大于乙对地面的压强。

7.A 8.B 提示:将整个装置看做一个整体,则弹簧测力计的示数就等于装置的总重力 G_总。管内水银柱的重 G_水银=F=ρS=ρghS,管和橡皮塞的重加水银重 G_总=G+G_水银=G+ρghS。

9.C 10.D 提示:由图象知,圆柱体的重力为 G=10N,圆柱体的质量为 m=G/g=10N/kg=1kg,圆柱体浸没在水中弹簧测力计示数为 6N,则圆柱体受到的最大浮力为 F_浮=G-F=10N-6N=4N。圆柱体的体积 V=V_排=F_浮/(ρ_水 g)=4N/(1.0x10^3 kg/m^3 x 10N/kg)=4x10^-4 m^3=400cm^3,圆柱体的密度为 ρ=m/V=1kg/(4x10^-4 m^3)=2.5x10^3 kg/m^3。由题中图象结合图甲可知,圆柱体上升的高度为 2cm 时,上表面与水面相平;圆柱体再次上升的高度为 3cm,下表面与水面相平。设圆柱体的高度为 h_物,故 S_容 h_物=S_容 h+V,即 400cm^2 x h_物=400cm^2 x 3cm+400cm^3,解得圆柱体的高度为 h_物=4cm。圆柱体的横截面积为 S_物=V/h_物=400cm^3/4cm=100cm^2。

二、填空题 11.相互 支持力 12.2 4 13.5.1 沉底 14.惯性 增大接触面粗糙程度 增大 15.相等 减速上升 16.大气压 压强 摩擦 17.< < 18.60 7 7x10^3

三、作图与简答题 19.如下图所示



20.当风沿着窗户吹过时,室内空气的流动速度较室外空气的流动速度小,由流体压强与流速的关系可知,室内一侧的压强大于室外一侧的压强,故窗帘会在这个压强差的作用下飘到窗户外,并“随风摇曳”。

四、实验与探究题 21.(1)同一高度 速度 (2)重力和支持力 (3)慢 (4)做匀速直线运动 (5)不同高度 同一粗糙 (6)D